

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6567176号
(P6567176)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl.		F I			
F 2 5 B	41/00	(2006.01)	F 2 5 B	41/00	C
F 2 8 F	9/02	(2006.01)	F 2 8 F	9/02	3 O 1 J
F 2 5 B	39/02	(2006.01)	F 2 5 B	39/02	E

請求項の数 9 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2018-518817 (P2018-518817)	(73) 特許権者	000006013 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
(86) (22) 出願日	平成28年5月23日 (2016.5.23)	(74) 代理人	110001461 特許業務法人きさ特許商標事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/065180	(72) 発明者	東井上 真哉 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
(87) 国際公開番号	W02017/203566	(72) 発明者	松井 繁佳 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
(87) 国際公開日	平成29年11月30日 (2017.11.30)	(72) 発明者	林 毅浩 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
審査請求日	平成30年8月9日 (2018.8.9)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型ヘッド、熱交換器、及び、空気調和装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の板状部材を積層して構成され、1つの流路を複数の流路に分岐する積層型ヘッドであって、

重力方向上側に位置する上端部と、

重力方向下側に位置する下端部と、

前記上端部と前記下端部との間に位置し、流路が形成される流路形成部と、を有し、

前記上端部及び前記下端部の少なくとも1つを水平面に対して傾斜する非水平面を備えた非水平面部とした

積層型ヘッド。

【請求項2】

前記非水平面部は、前記流路形成部に形成される前記流路を境として前記流路と直交する2方向に向かって下降する形状である

請求項1に記載の積層型ヘッド。

【請求項3】

前記非水平面部は、前記流路形成部に形成される前記流路の中間部を境として前記流路の方向に向かって下降する形状である

請求項1に記載の積層型ヘッド。

【請求項4】

前記非水平面部は、断面円弧状である

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の積層型ヘッダ。

【請求項 5】

前記非水平面部は、断面三角形状である

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の積層型ヘッダ。

【請求項 6】

前記非水平面部は、

前記流路形成部の側面の高さを変えて、一方向に傾斜させた形状である

請求項 1 に記載の積層型ヘッダ。

【請求項 7】

複数の前記積層型ヘッダを重力方向の上下に配置し、

重力方向上側の積層型ヘッダの下端部及び重力方向下側の積層型ヘッダの上端部の少なくとも一方を前記非水平面部としている

請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の積層型ヘッダ。

10

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の積層型ヘッダと、

前記積層型ヘッダと接続する複数の伝熱管と、を有する熱交換器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の熱交換器を有する

空気調和装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱回路等に使用する積層型ヘッダ、熱交換器、及び、空気調和装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

熱交換器は、伝熱管内を流れる冷媒の圧力損失を軽減するため、伝熱管を並列に複数本配置した流路（パス）を有している。各伝熱管の冷媒入口部には、冷媒を各伝熱管に均等に分配する分配器である、例えばヘッダーやディストリビューターが配置される。

30

複数の伝熱管に対して冷媒を均等に分配することが熱交換器の伝熱性能を確保する上で重要である。

【0003】

このような分配器としては、例えば、板状体を複数枚積層することによって、1つの入口流路に対して複数の出口流路に分岐する分配流路を形成し、熱交換器の各伝熱管に冷媒を分配して供給するようにしたものが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

特許文献1に開示されているような分配器は、上端部及び下端部が平面に構成されている。なお、以下の説明において、平面となっている上端部を上端平面部と称し、平面となっている下端部を下端平面部と称するものとする。

【先行技術文献】

40

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】国際公開第2015/063857号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

熱交換器を蒸発器として使用する場合、空気中の水分が凝縮水として分配器に付着する。分配器の上端部で発生した凝縮水は、分配器の上端平面部に滞留する。アルミニウムを含む材料で分配器を製造した場合、分配器の上端平面部に滞留した凝縮水が、分配器の腐食の原因となる。分配器が腐食すると、熱交換器の信頼性の低下につながる。

50

【0006】

また、重力により分配器に沿って下方に流れた凝縮水は、分配器の下端平面部に回り込むことがある。さらに、分配器を重力方向に複数個取り付ける場合、分配器と分配器との間に凝縮水が滞留してしまうこともある。低い外気温度、例えば2℃となるような条件下で熱交換器が蒸発器として使用されると、発生した凝縮水が氷となる。氷の比体積は水よりも大きいため、氷が重力上方向に成長すると真上の分配器を押し上げてしまうことになる。押し上げられた分配器は、形状が変化することもある。その結果、熱交換器の破損につながり、信頼性が低下してしまう可能性も生ずる。

【0007】

本発明は、上記のような課題を背景としてなされたものであり、発生した凝縮水の滞留を抑制する積層型ヘッド、熱交換器、及び、空気調和装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る積層型ヘッドは、複数の板状部材を積層して構成され、1つの流路を複数の流路に分岐する積層型ヘッドであって、重力方向上側に位置する上端部と、重力方向下側に位置する下端部と、前記上端部と前記下端部との間に位置し、流路が形成される流路形成部と、を有し、前記上端部及び前記下端部の少なくとも1つを水平面に対して傾斜する非水平面を備えた非水平面部としたものである。

【0009】

本発明に係る熱交換器は、上記の積層型ヘッドと、前記積層型ヘッドと接続する複数の伝熱管と、を有するものである。

本発明に係る空気調和装置は、上記の熱交換器を有するものである。

【発明の効果】

【0010】

本発明に係る積層型ヘッドは、上端部及び下端部の少なくとも1つを水平面に対して傾斜する非水平面を備えた非水平面部としているので、水が落ちやすく、水の滞留を抑制することができる。

本発明に係る熱交換器は、上記の積層型ヘッドを有しているため、水の滞留を抑制することができ、信頼性の高いものとなる。

本発明に係る空気調和装置は、上記の熱交換器を有しているため、特に暖房運転時ににおける信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】実施の形態1に係る熱交換器の、斜視図である。

【図2】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドの分解した状態での斜視図である。

【図3】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドにおける水の流れを従来例と比較して説明するための説明図である。

【図4】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドの上端部の構成例を示す概略図である。

【図5】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドの上端部の構成例を示す概略図である。

【図6】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドの上端部の構成例を示す概略図である。

【図7】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドの上端部の構成例を示す概略図である。

【図8】実施の形態1に係る熱交換器の積層型ヘッドの上端部の構成例を示す概略図である。

【図9】実施の形態1に係る熱交換器の、筒型ヘッドの斜視図である。

【図10】実施の形態1に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】実施の形態 1 に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。

【図 1 2】実施の形態 1 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を概略的に示す図である。

【図 1 3】実施の形態 1 に係る熱交換器が適用される空気調和装置の、構成を概略的に示す図である。

【図 1 4】実施の形態 2 に係る熱交換器の、斜視図である。

【図 1 5】実施の形態 2 に係る熱交換器の積層型ヘッダの分解した状態での斜視図である。

【図 1 6】実施の形態 2 に係る熱交換器の積層型ヘッダにおける水の流れを従来例と比較して説明するための説明図である。 10

【図 1 7】実施の形態 3 に係る熱交換器の、側面図である。

【図 1 8】実施の形態 3 に係る熱交換器の積層型ヘッダの分解した状態での斜視図である。

【図 1 9】実施の形態 3 に係る熱交換器の積層型ヘッダにおける水の流れを従来例と比較して説明するための説明図である。

【図 2 0】実施の形態 3 に係る熱交換器の積層型ヘッダの平面図である。

【図 2 1】実施の形態 3 に係る熱交換器の積層型ヘッダの側面図である。

【図 2 2】実施の形態 3 に係る熱交換器の積層型ヘッダの正面図である。

【図 2 3】実施の形態 3 に係る熱交換器の積層型ヘッダの斜視図である。 20

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明に係る分配器、積層型ヘッダ、熱交換器、及び、空気調和装置について、図面を用いて説明する。

なお、以下で説明する構成、動作等は、一例にすぎず、本発明に係る分配器、積層型ヘッダ、熱交換器、及び、空気調和装置は、そのような構成、動作等である場合に限定されない。また、各図において、同一又は類似するものには、同一の符号を付すか、又は、符号を付すことを省略している。また、細かい構造については、適宜図示を簡略化又は省略している。また、重複又は類似する説明については、適宜簡略化又は省略している。

【0013】 30

また、以下では、本発明に係る分配器、積層型ヘッダ、熱交換器が、空気調和装置に適用される場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、例えば、冷媒循環回路を有する他の冷凍サイクル装置に適用されてもよい。また、本発明に係る分配器、積層型ヘッダ、熱交換器が、空気調和装置の室外熱交換器である場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、空気調和装置の室内熱交換器であってもよい。また、空気調和装置が、暖房運転と冷房運転とを切り替えるものである場合を説明しているが、そのような場合に限定されず、暖房運転又は冷房運転のみを行うものであってもよい。

【0014】

実施の形態 1 .

実施の形態 1 に係る分配器、積層型ヘッダ、熱交換器、及び、空気調和装置について説明する。 40

< 熱交換器 1 __ 1 の構成 >

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 __ 1 の概略構成について説明する。

図 1 は、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 __ 1 の、斜視図である。

図 1 に示されるように、熱交換器 1 __ 1 は、熱交換部 2 と、分配合流部 3 と、を有する。

【0015】

(熱交換部 2)

熱交換部 2 は、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向 (図中白抜き矢印) の、風上側に配設された風上側熱交換部 2 1 と、風下側に配設された風下側熱交換部 3 1 と、を有する 50

。風上側熱交換部 2 1 は、複数の風上側伝熱管 2 2 と、その複数の風上側伝熱管 2 2 に、例えば、ロウ付け等で接合される複数の風上側フィン 2 3 と、を有する。風下側熱交換部 3 1 は、複数の風下側伝熱管 3 2 と、その複数の風下側伝熱管 3 2 に、例えば、ロウ付け等で接合される複数の風下側フィン 3 3 と、を有する。

【 0 0 1 6 】

なお、図 1 では、熱交換部 2 は、風上側熱交換部 2 1 及び風下側熱交換部 3 1 の 2 列で構成された例を示したが、3 列以上で構成されてもよい。この場合、風上側熱交換部 2 1 又は風下側熱交換部 3 1 のいずれかと同等の構成を備えた熱交換部を追加すればよい。

【 0 0 1 7 】

風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、例えば扁平管であり、内側に複数の流路が形成されている。複数の風上側伝熱管 2 2 及び複数の風下側伝熱管 3 2 のそれぞれは、一方の端部と他方の端部との間がヘアピン状に折り曲げられて、折返し部 2 2 a、折返し部 3 2 a が形成される。風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）と交差する方向に、複数段配設される。複数の風上側伝熱管 2 2 及び複数の風下側伝熱管 3 2 のそれぞれの一方の端部と他方の端部とは、分配合流部 3 と対向するように並設される。

【 0 0 1 8 】

なお、風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 は、扁平管に限定されず、円管（例えば、直径 4 mm の円管）であってもよい。また、風上側伝熱管 2 2 及び風下側伝熱管 3 2 が U 字形状に折り曲げられて、折返し部 2 2 a、折返し部 3 2 a が形成される例を示したが、折返し部 2 2 a、折返し部 3 2 a を別部材として内部に流路が形成された U 字管を接続し、流路を折り返してもよい。

【 0 0 1 9 】

（分配合流部 3）

分配合流部 3 は、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 と、筒型ヘッダ 6 1 と、を有する。積層型ヘッダ 5 1 __ 1 及び筒型ヘッダ 6 1 は、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）に沿うように、並設される。積層型ヘッダ 5 1 __ 1 には、接続配管 5 2 を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。筒型ヘッダ 6 1 には、接続配管 6 2 を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。接続配管 5 2 及び接続配管 6 2 は、例えば、円管である。

【 0 0 2 0 】

分配器として機能する積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の内部には、風上側熱交換部 2 1 に接続された分配合流流路 5 1 a が形成される。分配合流流路 5 1 a は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合に、冷媒配管（図示せず）から流入する冷媒を風上側熱交換部 2 1 の複数の風上側伝熱管 2 2 に分配して流出する分配流路となる。また、分配合流流路 5 1 a は、熱交換部 2 が凝縮器（放熱器）として作用する場合に、風上側熱交換部 2 1 の複数の風上側伝熱管 2 2 から流入する冷媒を合流して冷媒配管（図示せず）に流出する合流流路となる。

【 0 0 2 1 】

筒型ヘッダ 6 1 の内部には、風下側熱交換部 3 1 に接続された分配合流流路 6 1 a が形成される。分配合流流路 6 1 a は、熱交換部 2 が凝縮器（放熱器）として作用する場合に、冷媒配管（図示せず）から流入する冷媒を風下側熱交換部 3 1 の複数の風下側伝熱管 3 2 に分配して流出する分配流路となる。また、分配合流流路 6 1 a は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合に、風下側熱交換部 3 1 の複数の風下側伝熱管 3 2 から流入する冷媒を合流して冷媒配管（図示せず）に流出する合流流路となる。

【 0 0 2 2 】

つまり、熱交換器 1 __ 1 は、熱交換部 2 が蒸発器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路 5 1 a）が形成される積層型ヘッダ 5 1 __ 1 と、合流流路（分配合流流路 6 1 a）が形成される筒型ヘッダ 6 1 と、を別々に有する。

また、熱交換器 1 __ 1 は、熱交換部 2 が凝縮器として作用する場合において、分配流路（分配合流流路 6 1 a）が形成される筒型ヘッダ 6 1 と、合流流路（分配合流流路 5 1 a

10

20

30

40

50

)が形成される積層型ヘッダ5 1 __ 1と、を別々に有する。

【0 0 2 3】

(積層型ヘッダ5 1 __ 1の構成)

以下に、実施の形態1に係る熱交換器1 __ 1の積層型ヘッダ5 1 __ 1の構成について説明する。

図2は、実施の形態1に係る熱交換器1 __ 1の積層型ヘッダ5 1 __ 1の分解した状態での斜視図である。図3は、実施の形態1に係る熱交換器1 __ 1の積層型ヘッダ5 1 __ 1における水の流れを従来例と比較して説明するための説明図である。図4～図8は、実施の形態1に係る熱交換器1 __ 1の積層型ヘッダ5 1 __ 1の上端部5 1 __ 1 Aの構成例を示す概略図である。

10

なお、図2では、積層型ヘッダ5 1 __ 1の分配流路5 1 aが、分配流路として機能する場合の冷媒の流れを、矢印で示している。

また、図3では、(a)が従来の積層型ヘッダ5 1 0の上端部5 1 0 Aを、(b)が積層型ヘッダ5 1 __ 1の上端部5 1 __ 1 Aを、それぞれ示している。

【0 0 2 4】

図2に示されるように、積層型ヘッダ5 1 __ 1は、複数の第1板状部材5 3 __ 1～5 3 __ 6と、この各第1板状部材の間に挟み込まれる複数の第2板状部材5 4 __ 1～5 4 __ 5と、積層されることで構成される。

また、積層型ヘッダ5 1 __ 1は、長手方向が重力方向と平行となるように熱交換部2に取り付けられる。

20

【0 0 2 5】

積層型ヘッダ5 1 __ 1は、重力方向上側に上端部5 1 __ 1 Aが形成され、重力方向下側に下端部5 1 __ 1 Bが形成され、上端部5 1 __ 1 Aと下端部5 1 __ 1 Bとの間に流路形成部5 1 __ 1 Cが形成される。

流路形成部5 1 __ 1 Cには、以下で説明する部分流路、分配流路が形成される。

【0 0 2 6】

複数の第1板状部材5 3 __ 1～5 3 __ 6には、部分流路5 3 __ 1 a～5 3 __ 6 aが形成されている。

第1板状部材5 3 __ 1には、1個の部分流路5 3 __ 1 aが形成されている。

第1板状部材5 3 __ 2には、1個の部分流路5 3 __ 2 aの他に、2個の部分流路5 3 __ 2 bが形成されている。

30

第1板状部材5 3 __ 3には、7個の部分流路5 3 __ 3 aが形成されている。

第1板状部材5 3 __ 4には、4個の部分流路5 3 __ 4 aの他に、部分流路5 3 __ 4 bが形成されている。

第1板状部材5 3 __ 5には、4個の部分流路5 3 __ 5 aが形成されている。

第1板状部材5 3 __ 6には、8個の部分流路5 3 __ 6 aが形成されている。

【0 0 2 7】

複数の第2板状部材5 4 __ 1～5 4 __ 5には、部分流路5 4 __ 1 a～5 4 __ 5 aが形成されている。

第2板状部材5 4 __ 1には、1個の部分流路5 4 __ 1 aが形成されている。

40

第2板状部材5 4 __ 2には、7個の部分流路5 4 __ 2 aが形成されている。

第2板状部材5 4 __ 3には、7個の部分流路5 4 __ 3 aが形成されている。

第2板状部材5 4 __ 4には、4個の部分流路5 4 __ 4 aが形成されている。

第2板状部材5 4 __ 5には、8個の部分流路5 4 __ 5 aが形成されている。

【0 0 2 8】

第2板状部材5 4 __ 1～5 4 __ 5の両面又は片面には、ロウ材がクラッド(塗布)される。

つまり、第1板状部材5 3 __ 1～5 3 __ 6は、第2板状部材5 4 __ 1～5 4 __ 5を介して積層され、ロウ付けにより一体に接合される。

なお、以下の説明では、複数の第1板状部材5 3 __ 1～5 3 __ 6、及び、複数の第2板

50

状部材 5 4 __ 1 ~ 5 4 __ 5 を総称して、「板状部材」と記載する場合がある。

【 0 0 2 9 】

各板状部材の壁厚及び構成材料を特に限定するものではないが、例えば、壁厚を 1 ~ 1 0 m m 程度とし、アルミニウム又は銅を構成材料として作製するとよい。

また、各板状部材は、プレス加工や切削加工によって加工される。プレス加工によって加工する場合は、プレス加工が可能な厚みが 5 m m 以下の板材を使用し、切削加工によって加工する場合は、厚みが 5 m m 以上の板材を使用してもよい。

【 0 0 3 0 】

部分流路 5 3 __ 1 a ~ 5 3 __ 4 a、及び、部分流路 5 3 __ 6 a は、断面円形状の貫通穴である。

部分流路 5 3 __ 5 a、部分流路 5 3 __ 2 b、部分流路 5 3 __ 4 b のそれぞれは、一方の端部と他方の端部との重力方向における高さが互いに異なる、線状（例えば、Z 字状、S 字状等）の貫通溝である。

【 0 0 3 1 】

部分流路 5 3 __ 1 a には、接続配管 5 2 を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。

部分流路 5 3 __ 6 a のそれぞれには、接続配管 5 7 を介して、風上側伝熱管 2 2 が接続される。

接続配管 5 7 は、例えば、円管である。

部分流路 5 3 __ 6 a が、風上側伝熱管 2 2 の外周面に沿う形状の貫通穴であり、その貫通穴に風上側伝熱管 2 2 が、接続配管 5 7 を介さずに、直接接続されてもよい。

【 0 0 3 2 】

第 2 板状部材 5 4 __ 1 の部分流路 5 4 __ 1 a は、第 1 板状部材 5 3 __ 1 の部分流路 5 3 __ 1 a と対向する位置に形成される。

第 2 板状部材 5 4 __ 5 の部分流路 5 4 __ 5 a は、第 1 板状部材 5 3 __ 6 の部分流路 5 3 __ 6 a と対向する位置に形成される。

【 0 0 3 3 】

第 1 板状部材 5 3 __ 2 の部分流路 5 3 __ 2 b の一方の端部及び他方の端部は、風上側熱交換部 2 1 に近い側に隣接して積層される第 2 板状部材 5 4 __ 2 の部分流路 5 4 __ 2 a と対向する。

第 1 板状部材 5 3 __ 2 の部分流路 5 3 __ 2 b の一方の端部と他方の端部との間の一部（例えば中央部）は、風上側熱交換部 2 1 に近い側に隣接して積層される第 2 板状部材 5 4 __ 2 の部分流路 5 4 __ 2 a と対向する。

【 0 0 3 4 】

第 1 板状部材 5 3 __ 4 の部分流路 5 3 __ 4 b の一方の端部及び他方の端部は、風上側熱交換部 2 1 に遠い側に隣接して積層される第 2 板状部材 5 4 __ 3 の部分流路 5 4 __ 2 a と対向する。

第 1 板状部材 5 3 __ 4 の部分流路 5 3 __ 4 b の一方の端部と他方の端部との間の一部（例えば中央部）は、風上側熱交換部 2 1 に遠い側に隣接して積層される第 2 板状部材 5 4 __ 3 の部分流路 5 4 __ 2 a と対向する。

【 0 0 3 5 】

第 1 板状部材 5 3 __ 5 の部分流路 5 3 __ 5 a の一方の端部及び他方の端部は、風上側熱交換部 2 1 に近い側に隣接して積層される第 2 板状部材 5 4 __ 5 の部分流路 5 4 __ 5 a と対向する。

第 1 板状部材 5 3 __ 5 の部分流路 5 3 __ 5 a の一方の端部と他方の端部との間の一部（例えば中央部）は、風上側熱交換部 2 1 に遠い側に隣接して積層される第 2 板状部材 5 4 __ 4 の部分流路 5 4 __ 4 a と対向する。

【 0 0 3 6 】

板状部材が積層されると、部分流路 5 3 __ 1 a、部分流路 5 4 __ 1 a、部分流路 5 3 __ 2 a、部分流路 5 4 __ 2 a、部分流路 5 3 __ 3 a、部分流路 5 4 __ 3 a、部分流路 5 3 __

10

20

30

40

50

4 b が連通され、1つの第1分配合流流路5 1 a __ 1 が形成される。

板状部材が積層されると、部分流路5 3 __ 4 b、部分流路5 4 __ 3 a、部分流路5 3 __ 3 a、部分流路5 4 __ 2 a、部分流路5 3 __ 2 bが連通され、2つの第2分配合流流路5 1 a __ 2 が形成される。

【0037】

板状部材が積層されると、部分流路5 3 __ 2 b、部分流路5 4 __ 2 a、部分流路5 3 __ 3 a、部分流路5 4 __ 4 a、部分流路5 3 __ 5 aが連通され、4つの第3分配合流流路5 1 a __ 3 が形成される。

板状部材が積層されると、部分流路5 3 __ 5 a、部分流路5 4 __ 5 a、部分流路5 3 __ 6 aが連通され、8つの第4分配合流流路5 1 a __ 4 が形成される。

10

【0038】

<積層型ヘッダ5 1 __ 1における冷媒の流れ>

次に、積層型ヘッダ5 1 __ 1内の分配合流流路及び冷媒の流れについて説明する。

第1分配合流流路5 1 a __ 1 ~ 第4分配合流流路5 1 a __ 4は、冷媒が図中矢印の方向に流れる際には、分配流路として機能し、冷媒が図中矢印と反対方向に流れる際には、合流流路として機能する。

【0039】

まず、第1分配合流流路5 1 a __ 1 ~ 第4分配合流流路5 1 a __ 4が分配流路として機能する場合について説明する。

接続配管5 2を介して部分流路5 3 __ 1 aに流入した冷媒は、第1分配合流流路5 1 a __ 1を通過して、部分流路5 3 __ 4 bの一方の端部と他方の端部との間（例えば中央部）に流入し、第2板状部材5 4 __ 4の表面に当たって、重力方向における上下2方向に分流される。分流された冷媒は、部分流路5 3 __ 4 bの一方の端部及び他方の端部まで進み、一对の第2分配合流流路5 1 a __ 2内に流入する。

20

【0040】

第2分配合流流路5 1 a __ 2内に流入した冷媒は、第1分配合流流路5 1 a __ 1内を進む冷媒と対向する反対向きに第2分配合流流路5 1 a __ 2内を直進する。この冷媒は、第1板状部材5 3 __ 2の部分流路5 3 __ 2 b内で第2板状部材5 4 __ 1の表面に当たって、重力方向における上下2方向に分流される。分流された冷媒は、部分流路5 3 __ 2 bの一方の端部及び他方の端部まで進み、4つの第3分配合流流路5 1 a __ 3内に流入する。

30

【0041】

第3分配合流流路5 1 a __ 3内に流入した冷媒は、第2分配合流流路5 1 a __ 2内を進む冷媒と対向する反対向きに第3分配合流流路5 1 a __ 3内を直進する。この冷媒は、第1板状部材5 3 __ 5の部分流路5 3 __ 5 b内で第2板状部材5 4 __ 5の表面に当たって、重力方向における上下2方向に分流される。分流された冷媒は、第3分配合流流路5 1 a __ 3の一方の端部及び他方の端部まで進み、8つの第4分配合流流路5 1 a __ 4内に流入する。

【0042】

第4分配合流流路5 1 a __ 4内に流入した冷媒は、第3分配合流流路5 1 a __ 3内を進む冷媒と対向する反対向きに第4分配合流流路5 1 a __ 4内を直進する。そして、第4分配合流流路5 1 a __ 4から流出し、接続配管5 7に流入する。

40

【0043】

次に、第1分配合流流路5 1 a __ 1 ~ 第4分配合流流路5 1 a __ 4が合流流路として機能する場合について説明する。

接続配管5 7を介して部分流路5 3 __ 6 aに流入した冷媒は、第4分配合流流路5 1 a __ 4を通過して、部分流路5 3 __ 5 aの一方の端部及び他方の端部に流入し、部分流路5 3 __ 5 aの例えば中央部で合流される。合流された冷媒は、第3分配合流流路5 1 a __ 3内に流入する。第3分配合流流路5 1 a __ 3内に流入した冷媒は、第3分配合流流路5 1 a __ 3内を直進する。この冷媒は、部分流路5 3 __ 2 bの一方の端部及び他方の端部に流入し、部分流路5 3 __ 2 bの例えば中央部で合流される。合流された冷媒は、第2分配合

50

流流路 5 1 a __ 2 内に流入し、第 3 分配合流流路 5 1 a __ 3 内を進む冷媒と対向する反対向きに第 2 分配合流流路 5 1 a __ 2 内を直進する。

【 0 0 4 4 】

第 2 分配合流流路 5 1 a __ 2 内を直進する冷媒は、部分流路 5 3 __ 4 b の一方の端部及び他方の端部に流入し、部分流路 5 3 __ 4 b の例えば中央部で合流される。合流された冷媒は、第 1 分配合流流路 5 1 a __ 1 内に流入する。第 1 分配合流流路 5 1 a __ 1 内に流入した冷媒は、第 2 分配合流流路 5 1 a __ 2 内を進む冷媒と対向する反対向きに第 1 分配合流流路 5 1 a __ 1 内を直進する。そして、第 1 分配合流流路 5 1 a __ 1 から流出し、接続配管 5 2 に流入する。

【 0 0 4 5 】

なお、ここでは、3 回分岐流路を通り、8 分岐とした積層型ヘッダ 5 1 __ 1 を例に挙げて説明したが、分岐の回数を特段限定するものではない。

また、第 1 板状部材 5 3 __ 1 ~ 5 3 __ 6 が、第 2 板状部材 5 4 __ 1 ~ 5 4 __ 5 を介さずに直接積層されてもよい。第 2 板状部材 5 4 __ 1 ~ 5 4 __ 5 を介して積層される場合には、部分流路 5 4 __ 1 a ~ 5 4 __ 5 a が冷媒隔離流路として機能することとなって、分配合流流路を通過する冷媒同士の隔離が確実化される。さらに、第 1 板状部材と、それに隣接して積層される第 2 板状部材と、が一体化された板状部材が、直接積層されてもよい。

【 0 0 4 6 】

図 2 に示すように、板状部材が積層されることで、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 が組み立てられることになる。

ところで、熱交換器 1 __ 1 を蒸発器として使用する場合、熱交換部 2 を流れる冷媒の温度が外気温度よりも低くなる。これにより、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の表面温度が空気の露点温度よりも低くなる。そうすると、図 3 に示すように、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の表面に水滴（凝縮水 W）が付着することになる。

【 0 0 4 7 】

従来の積層型ヘッダ 5 1 0 は、上端部 5 1 0 A が図 3 (a) に示すように水平面部として構成されている。そのため、積層型ヘッダ 5 1 0 の上端部 5 1 0 A に付着した凝縮水 W は、上端部 5 1 0 A に滞留してしまい、下方向に流れない。凝縮水 W が滞留することにより、積層型ヘッダ 5 1 0 が腐食してしまう可能性が生じる。あるいは、凝縮水 W が氷結することで、積層型ヘッダ 5 1 0 に近接されている部材（たとえば、他の積層型ヘッダ）を

【 0 0 4 8 】

これに対し、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 は、上端部 5 1 __ 1 A が図 1、図 2 及び図 3 (b) に示すように水平面に対して傾斜する非水平面を備えた非水平面部として構成されている。そのため、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の上端部 5 1 __ 1 A に凝縮水 W が付着したとしても、上端部 5 1 __ 1 A の表面を伝わって下方向に流れることになる。特に、上端部 5 1 __ 1 A を断面円弧状にしているため、付着した凝縮水 W は円弧を伝わって下方向に流れることになり、上端部 5 1 __ 1 A に滞留することなく円滑に降下して排水することができる。したがって、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 によれば、凝縮水 W が上端部 5 1 __ 1 A に滞留することを回避できるので、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の腐食の発生を抑制でき、信頼性能高い熱交換器 1 __ 1 を提供することが可能になる。

【 0 0 4 9 】

図 2 に示すように板状部材のそれぞれの上端を円弧形状にすることで、図 1 に示すような半円柱状の上端部 5 1 __ 1 A が形成される。つまり、上端部 5 1 __ 1 A の冷媒の流れ方向と平行な方向の中心線から、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）の風上側及び風下側に向かって下降する曲面を有して、上端部 5 1 __ 1 A が形成されている。換言すると、上端部 5 1 __ 1 A は、冷媒の流れ方向（流路）を境として冷媒の流れ方向（流路）と直交する 2 方向に向かって下降する面を有する形状に構成されている。

【 0 0 5 0 】

ただし、上端部 5 1 __ 1 A が非水平面部として構成されていればよく、各板状部材の上

10

20

30

40

50

端の円弧形状部分の頂点が、上端部 5 1 __ 1 A の冷媒の流れ方向と平行な方向の中心線上に必ずしもなくてもよい。

【 0 0 5 1 】

例えば、図 4 に示すように、各板状部材の上端が厳密に円弧形状となっている必要はなく、頂点が風上側又は風下側のいずれかに寄っていてもよい。

また、図 5 に示すように、上端部 5 1 __ 1 A を曲面で構成する必要はなく、平面を傾斜させて上端部 5 1 __ 1 A を構成してもよい。

さらに、図 6 に示すように、上端部 5 1 __ 1 A に接続する流路形成部 5 1 __ 1 C の側面の高さを変えて、上端部 5 1 __ 1 A を一方向に傾斜させるように構成してもよい。

【 0 0 5 2 】

また、図 7 に示すように、各板状部材の長手方向の長さを変えて、上端部 5 1 __ 1 A の熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）と平行な方向の中心線から、冷媒の流れ方向の上流側及び下流側に向かって下降する形状としてもよい。換言すると、上端部 5 1 __ 1 A は、冷媒の流れ方向（流路）の中間部を境として冷媒の流れ方向（流路）に向かって下降する形状に構成されている。

【 0 0 5 3 】

この場合、各板状部材の上端が水平面となっている場合も想定されるが、組み立てられた上端部 5 1 __ 1 A を全体として見たときに上端部 5 1 __ 1 A が非水平面部となっていればよい。

ただし、図 8 に示すように、長手方向の長さを変えた各板状部材の上端を曲面で構成したり傾斜させたりすることで、より凝縮水 W の滞留を抑制することが可能になる。

【 0 0 5 4 】

図 4 ~ 図 6 で示した上端部 5 1 __ 1 A を備えた積層型ヘッダ 5 1 __ 1 は、上端部 5 1 __ 1 A の向きを、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）、冷媒の流れ方向のいずれかで特定するものではない。凝縮水 W の流れを考慮した上で、適宜、上端部 5 1 __ 1 A の設置向きを決定するとよい。

また、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の上端部 5 1 __ 1 A をドーム状に構成してもよい。さらに、積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の上端部 5 1 __ 1 A を断面三角形形状や楕円形状に構成してもよい。つまり、凝縮水が滞留するような水平面部がない形状で上端部 5 1 __ 1 A を構成すればよいのである。

【 0 0 5 5 】

（筒型ヘッダの構成）

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器の筒型ヘッダの構成について説明する。

図 9 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、筒型ヘッダの斜視図である。なお、図 9 では、筒型ヘッダ 6 1 の分配合流流路 6 1 a が、合流流路として機能する場合の冷媒の流れを、矢印で示している。

【 0 0 5 6 】

図 9 に示されるように、筒型ヘッダ 6 1 は、一方の端部と他方の端部とが閉塞された円筒部 6 3 が、軸方向が重力方向と平行になるように配設されたものである。円筒部 6 3 の軸方向が、重力方向と平行でなくてもよい。筒型ヘッダ 6 1 が、円筒部 6 3 の軸方向と積層型ヘッダ 5 1 __ 1 の長手方向とが平行になるように配設されることで、分配合流部 3 が省スペース化される。なお、円筒部 6 3 は、例えば、断面が楕円状の筒部等であってもよい。

【 0 0 5 7 】

円筒部 6 3 の側壁には、接続配管 6 2 を介して、冷媒配管（図示せず）が接続される。円筒部 6 3 の側壁には、複数の接続配管 6 4 を介して風下側伝熱管 3 2 が接続される。接続配管 6 4 は、例えば、円管である。円筒部 6 3 の側壁に風下側伝熱管 3 2 が、接続配管 6 4 を介さずに、直接接続されてもよい。円筒部 6 3 の内側は、分配合流流路 6 1 a である。分配合流流路 6 1 a は、冷媒が図中矢印の方向に流れる際には、合流流路として機能し、冷媒が図中矢印と反対方向に流れる際には、分配流路として機能する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 8 】

分配合流流路 6 1 a が合流流路として機能する場合には、複数の接続配管 6 4 に流入した冷媒は、円筒部 6 3 の内側を通過して接続配管 6 2 に流入することで、合流される。分配合流流路 6 1 a が分配流路として機能する場合には、接続配管 6 2 に流入した冷媒は、円筒部 6 3 の内側を通過して複数の接続配管 6 4 に流入することで、分配される。

【 0 0 5 9 】

円筒部 6 3 の周方向のうちの、接続配管 6 2 が接続される方向と、複数の接続配管 6 4 が接続される方向と、が一直線上にならないように、接続配管 6 2 及び複数の接続配管 6 4 が接続されるとよい。このように構成されることで、分配合流流路 6 1 a が分配流路として機能する場合の、複数の接続配管 6 4 に流入する冷媒の均一性を向上させることが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

(熱交換部 2 及び分配合流部 3 の接続)

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 __ 1 の熱交換部 2 及び分配合流部 3 の接続について説明する。

図 1 0 及び図 1 1 は、実施の形態 1 に係る熱交換器の、熱交換部及び分配合流部の接続を説明する図である。なお、図 1 1 は、図 1 0 における A - A 線での断面図である。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 及び図 1 1 に示されるように、略 U 字状に形成された風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b 及び他方の端部 2 2 c のそれぞれに、風上側ジョイント部材 4 1 が接合される。風上側ジョイント部材 4 1 の内側には、流路が形成される。この流路は、一方の端部が風上側伝熱管 2 2 の外周面に沿う形状であり、他方の端部が円形状である。

20

また、同じく略 U 字状に形成された風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b 及び他方の端部 3 2 c のそれぞれに、風下側ジョイント部材 4 2 が接合される。風下側ジョイント部材 4 2 の内側には、流路が形成される。この流路は、一方の端部が風下側伝熱管 3 2 の外周面に沿う形状であり、他方の端部が円形状である。

【 0 0 6 2 】

風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に接合された風上側ジョイント部材 4 1 と、風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b に接合された風下側ジョイント部材 4 2 と、は、列渡り管 4 3 によって接続される。列渡り管 4 3 は、例えば、円弧状に曲げられた円管である。風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に接合された風上側ジョイント部材 4 1 には、積層型ヘッド 5 1 __ 1 の接続配管 5 7 が接続される。風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に接合された風下側ジョイント部材 4 2 には、筒型ヘッド 6 1 の接続配管 6 4 が接続される。

30

【 0 0 6 3 】

なお、風上側ジョイント部材 4 1 と接続配管 5 7 とが、一体化されていてもよい。また、風下側ジョイント部材 4 2 と接続配管 6 4 とが、一体化されていてもよい。また、風上側ジョイント部材 4 1 と風下側ジョイント部材 4 2 と列渡り管 4 3 とが、一体化されていてもよい。

【 0 0 6 4 】

< 熱交換器 1 __ 1 が適用される空気調和装置 9 1 の構成 >

以下に、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 __ 1 が適用される空気調和装置 9 1 の構成について説明する。

図 1 2 及び図 1 3 は、実施の形態 1 に係る熱交換器 1 __ 1 が適用される空気調和装置 9 1 の、構成を概略的に示す図である。なお、図 1 2 は、空気調和装置 9 1 が暖房運転する場合の冷媒の流れを示している。また、図 1 3 は、空気調和装置 9 1 が冷房運転する場合の冷媒の流れを示している。

【 0 0 6 5 】

図 1 2 及び図 1 3 に示されるように、空気調和装置 9 1 は、圧縮機 9 2 と、四方弁 9 3 と、室外熱交換器 (熱源側熱交換器) 9 4 と、絞り装置 9 5 と、室内熱交換器 (負荷側熱

40

50

交換器) 96と、室外ファン(熱源側ファン) 97と、室内ファン(負荷側ファン) 98と、制御装置 99と、を有する。圧縮機 92と四方弁 93と室外熱交換器 94と絞り装置 95と室内熱交換器 96とが冷媒配管で接続されて、冷媒循環回路が形成される。四方弁 93は、他の流路切替装置、例えば二方弁、三方弁、又は、それらを適宜組み合わせたものであってもよい。

【0066】

室外熱交換器 94は、図1～図11で示した熱交換器 1__1である。熱交換器 1__1は、室外ファン 97の駆動によって生じる空気流れの風上側に積層型ヘッダ 51__1が配設され、風下側に筒型ヘッダ 61が配設されるように、設けられる。室外ファン 97は、熱交換器 1__1の風上側に設けられてもよく、また、熱交換器 1__1の風下側に設けられてもよい。

10

【0067】

制御装置 99には、例えば、圧縮機 92、四方弁 93、絞り装置 95、室外ファン 97、室内ファン 98、各種センサ等が接続される。制御装置 99によって、四方弁 93の流路が切り替えられることで、暖房運転と冷房運転とが切り替えられる。

【0068】

<熱交換器 1__1及び空気調和装置 91の動作>

以下に、実施の形態 1に係る熱交換器 1__1、及び、その熱交換器 1__1が適用される空気調和装置 91の動作について説明する。

【0069】

(暖房運転時の熱交換器 1__1及び空気調和装置 91の動作)

以下に、図12を用いて、暖房運転時の冷媒の流れについて説明する。

圧縮機 92から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁 93を介して室内熱交換器 96に流入し、室内ファン 98によって供給される空気との熱交換によって凝縮することで、室内を暖房する。室内熱交換器 96で凝縮された冷媒は、高圧の過冷却液状態となり、室内熱交換器 96から流出し、絞り装置 95によって、低圧の気液二相状態の冷媒となる。

【0070】

絞り装置 95によって低圧の気液二相状態にされた冷媒は、室外熱交換器 94に流入し、室外ファン 97によって供給される空気と熱交換を行い、蒸発する。室外熱交換器 94で蒸発された冷媒は、低圧の過熱ガス状態となり、室外熱交換器 94から流出し、四方弁 93を介して圧縮機 92に吸入される。つまり、暖房運転時には、室外熱交換器 94は、蒸発器として作用する。

20

30

【0071】

室外熱交換器 94において、冷媒は、積層型ヘッダ 51__1の分配合流流路 51aに流入して分配され、風上側熱交換部 21の風上側伝熱管 22の一方の端部 22bに流入する。風上側伝熱管 22の一方の端部 22bに流入した冷媒は、折返し部 22aを通過し、風上側伝熱管 22の他方の端部 22cに至り、列渡り管 43を介して、風下側熱交換部 31の風下側伝熱管 32の一方の端部 32bに流入する。風下側伝熱管 32の一方の端部 32bに流入した冷媒は、折返し部 32aを通過し、風下側伝熱管 32の他方の端部 32cに至り、筒型ヘッダ 61の分配合流流路 61aに流入して合流される。

40

【0072】

室外熱交換器 94を蒸発器として使用する場合、冷媒温度が外気温度よりも低くなることがある。これにより、積層型ヘッダ 51__1の表面温度が空気の露点温度よりも低くなり、表面に水滴(凝縮水)が付着する。積層型ヘッダ 51__1の上端部 51__1Aは、非水平面部として構成されているため、積層型ヘッダ 51__1の上端部 51__1Aで発生した凝縮水は、積層型ヘッダ 51__1の上端部 51__1Aの表面を伝わって下方方向に流れることになる。そのため、凝縮水が積層型ヘッダ 51__1の上端部 51__1Aに滞留することなく円滑に降下する。

【0073】

50

したがって、積層型ヘッド 5 1 __ 1 の上端部 5 1 __ 1 A への凝縮水の滞留を回避でき、凝縮水の長期滞留による積層型ヘッド 5 1 __ 1 の腐食の発生を抑制でき、信頼性能の高い熱交換器 1 __ 1 を提供することができる。

【 0 0 7 4 】

(冷房運転時の熱交換器 1 __ 1 及び空気調和装置 9 1 の動作)

以下に、図 1 3 を用いて、冷房運転時の冷媒の流れについて説明する。

圧縮機 9 2 から吐出される高圧高温のガス状態の冷媒は、四方弁 9 3 を介して室外熱交換器 9 4 に流入し、室外ファン 9 7 によって供給される空気と熱交換を行い、凝縮する。室外熱交換器 9 4 で凝縮された冷媒は、高圧の過冷却液状態（もしくは低乾き度の気液二相状態）となり、室外熱交換器 9 4 から流出し、絞り装置 9 5 によって、低圧の気液二相状態となる。

10

【 0 0 7 5 】

絞り装置 9 5 によって低圧の気液二相状態にされた冷媒は、室内熱交換器 9 6 に流入し、室内ファン 9 8 によって供給される空気との熱交換によって蒸発することで、室内を冷却する。室内熱交換器 9 6 で蒸発された冷媒は、低圧の過熱ガス状態となり、室内熱交換器 9 6 から流出し、四方弁 9 3 を介して圧縮機 9 2 に吸入される。つまり、冷房運転時には、室外熱交換器 9 4 は、凝縮器として作用する。

【 0 0 7 6 】

室外熱交換器 9 4 において、冷媒は、筒型ヘッド 6 1 の分配合流流路 6 1 a に流入して分配され、風下側熱交換部 3 1 の風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に流入する。風下側伝熱管 3 2 の他方の端部 3 2 c に流入した冷媒は、折返し部 3 2 a を通過し、風下側伝熱管 3 2 の一方の端部 3 2 b に至り、列渡り管 4 3 を介して、風上側熱交換部 2 1 の風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に流入する。風上側伝熱管 2 2 の他方の端部 2 2 c に流入した冷媒は、折返し部 2 2 a を通過し、風上側伝熱管 2 2 の一方の端部 2 2 b に至り、積層型ヘッド 5 1 __ 1 の分配合流流路 5 1 a に流入して合流される。

20

【 0 0 7 7 】

なお、実施の形態 1 では、分配器の一例として積層型ヘッド 5 1 __ 1 を例に挙げて説明したが、より一般的な配管を利用した分配器やディストリビュータの流路にも実施の形態 1 に記載の上端部 5 1 __ 1 A の構成を採用することができる。

【 0 0 7 8 】

実施の形態 2 .

実施の形態 2 に係る分配器、積層型ヘッド、熱交換器、及び、空気調和装置について説明する。

30

< 熱交換器 1 __ 2 の構成 >

以下に、実施の形態 2 に係る熱交換器 1 __ 2 の概略構成について説明する。

図 1 4 は、実施の形態 2 に係る熱交換器 1 __ 2 の、斜視図である。

本実施の形態 2 では実施の形態 1 との相違点を中心に説明し、実施の形態 1 と同一部分には、同一符号を付して説明を省略するものとする。

【 0 0 7 9 】

積層型ヘッド 5 1 __ 2 は、重力方向上側に上端部 5 1 __ 2 A が形成され、重力方向下側に下端部 5 1 __ 2 B が形成され、上端部 5 1 __ 2 A と下端部 5 1 __ 2 B との間に流路形成部 5 1 __ 2 C が形成される。

40

流路形成部 5 1 __ 2 C には、実施の形態 1 で説明した部分流路、分配合流流路が形成される。

【 0 0 8 0 】

実施の形態 1 では、積層型ヘッド 5 1 __ 1 の上端部 5 1 __ 1 A を非水平面部として構成した場合を例に説明したが、実施の形態 2 では、積層型ヘッド 5 1 __ 2 の上端部 5 1 __ 2 A 及び下端部 5 1 __ 2 B の構成が実施の形態 1 とは異なっている。その他の構成は実施の形態 1 に係る分配器、積層型ヘッド 5 1 __ 1、熱交換器 1 __ 1、及び、空気調和装置 9 1 と共通のため、説明を省略する。

50

【0081】

つまり、実施の形態2に係る熱交換器1__2は、積層型ヘッダ51__2の上端部51__2Aが水平面部として構成され、下端部51__2Bが水平面に対して傾斜する非水平面を備えた非水平面部として構成されている。

【0082】

<積層型ヘッダ51__2の構成>

以下に、実施の形態2に係る熱交換器1__2の積層型ヘッダ51__2の構成について説明する。

図15は、実施の形態2に係る熱交換器1__2の積層型ヘッダ51__2の分解した状態での斜視図である。図16は、実施の形態2に係る熱交換器1__2の積層型ヘッダ51__2における水の流れを従来例と比較して説明するための説明図である。

なお、図15では、積層型ヘッダ51__2の分配合流流路51aが、分配流路として機能する場合の冷媒の流れを、矢印で示している。

また、図16では、(a)が従来の積層型ヘッダ510の下端部510Bを、(b)が積層型ヘッダ51__2の下端部51__2Bを、それぞれ示している。

【0083】

図15に示されるように、実施の形態1に係る積層型ヘッダ51__1と同様に、積層型ヘッダ51__2は、複数の第1板状部材53__1~53__6と、この各第1第1板状部材の間に挟み込まれる複数の第2板状部材54__1~54__5と、積層されることで構成される。

また、積層型ヘッダ51__2は、長手方向が重力方向と平行となるように熱交換部2に取り付けられる。積層型ヘッダ51__2は、重力方向上側に上端部51__2Aが形成され、重力方向下側に下端部51__2Bが形成される。

【0084】

なお、各板状部材の上端及び下端以外の構成、各板状部材に形成される部分流路、各板状部材が積層されることで形成される分配合流流路については、実施の形態1に係る積層型ヘッダ51__1と同様である。

また、積層型ヘッダ51__2内の冷媒の流れについても、実施の形態1に係る積層型ヘッダ51__1と同様である。

【0085】

図15に示すように、板状部材が積層されることで、積層型ヘッダ51__2が組み立てられることになる。

ところで、熱交換器1__2を蒸発器として使用する場合、熱交換部2を流れる冷媒の温度が外気温度よりも低くなる。これにより、積層型ヘッダ51__2の表面温度が空気の露点温度よりも低くなる。そうすると、図16に示すように、積層型ヘッダ51__2の表面に水滴(凝縮水W)が付着することになる。

【0086】

従来の積層型ヘッダ510は、下端部510Bが図16(a)に示すように水平面部として構成されている。そのため、積層型ヘッダ510の下端部510Bに付着した凝縮水Wは、表面張力により下端部510Bに滞留してしまい、下方向に流れにくい。凝縮水Wが滞留することにより、積層型ヘッダ510が腐食してしまう可能性が生じる。あるいは、凝縮水Wが氷結することで、積層型ヘッダ510に近接されている部材(たとえば、他の積層型ヘッダ)を変形させてしまう可能性が生じる。

【0087】

これに対し、積層型ヘッダ51__2は、下端部51__2Bが図14、図15及び図16(b)に示すように非水平面部として構成されている。そのため、積層型ヘッダ51__2の下端部51__2Bに凝縮水Wが付着したとしても、下端部51__2Bの表面を伝わって下方向に流れることになる。特に、下端部51__2Bを円弧形状にしているため、付着した凝縮水Wは円弧を伝わって下方向に流れ、集約されて降下することになり、下端部51__2Bに滞留することなく円滑に降下して排水することができる。したがって、積層型ヘ

10

20

30

40

50

ッダ 5 1 __ 2 によれば、凝縮水 W が下端部 5 1 __ 2 B に滞留することを回避できるので、積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の腐食の発生を抑制でき、信頼性能高い熱交換器 1 __ 2 を提供することが可能になる。

【 0 0 8 8 】

図 1 5 に示すように板状部材のそれぞれの下端を円弧形状にすることで、図 1 4 に示すような半円柱状の下端部 5 1 __ 2 B が形成される。つまり、下端部 5 1 __ 2 B の冷媒の流れ方向と平行な方向の中心線から、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）の風上側及び風下側に向かって下降する曲面を有して、下端部 5 1 __ 2 B が形成されている。

【 0 0 8 9 】

ただし、下端部 5 1 __ 2 B が非水平面部として構成されていればよく、各板状部材の上端の円弧形状部分の頂点が、下端部 5 1 __ 2 B の冷媒の流れ方向と平行な方向の中心線上に必ずしもなくてもよい。

例えば、実施の形態 1 で示した図 4 ~ 図 8 のような形状を積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の下端部 5 1 __ 2 B の構成として採用してもよい。

【 0 0 9 0 】

また、実施の形態 2 に係る熱交換器 1 __ 2 を室外熱交換器 9 4 として実施の形態 1 に係る空気調和装置 9 1 に搭載してもよい。

そして、室外熱交換器 9 4 を蒸発器として使用する場合、冷媒温度が外気温度よりも低くなることがある。これにより、積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の表面温度が空気の露点温度よりも低くなり、表面に水滴（凝縮水）が付着する。積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の下端部 5 1 __ 2 B は、非水平面部として構成されているため、積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の下端部 5 1 __ 2 B で発生した凝縮水は、積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の下端部 5 1 __ 2 B の表面を伝わって下方向に流れ、集約されて降下することになる。そのため、凝縮水が積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の下端部 5 1 __ 2 B に滞留することなく円滑に降下する。

【 0 0 9 1 】

したがって、積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の下端部 5 1 __ 2 B への凝縮水の滞留を回避でき、凝縮水の長期滞留による積層型ヘッダ 5 1 __ 2 の腐食の発生を抑制でき、信頼性能の高い熱交換器 1 __ 2 を提供することができる。

また、下端部 5 1 __ 2 B を非水平面部にすることで熱交換器 1 __ 2 の取り付け時において、上下方向の向きの認識が容易となり、管理の手間を省くことができ、製造時の効率化を図れる。

【 0 0 9 2 】

なお、実施の形態 2 では、分配器の一例として積層型ヘッダ 5 1 __ 2 を例に挙げて説明したが、より一般的な配管を利用した分配器やディストリビュータの流路にも実施の形態 2 に記載の下端部 5 1 __ 2 B の構成を採用することができる。

【 0 0 9 3 】

実施の形態 3 .

実施の形態 3 に係る分配器、積層型ヘッダ、熱交換器、及び、空気調和装置について説明する。

< 熱交換器 1 __ 3 の構成 >

以下に、実施の形態 3 に係る熱交換器 1 __ 3 の概略構成について説明する。

図 1 7 は、実施の形態 3 に係る熱交換器 1 __ 3 の、側面図である。

本実施の形態 3 では実施の形態 1、2 との相違点を中心に説明し、実施の形態 1、2 と同一部分には、同一符号を付して説明を省略するものとする。

【 0 0 9 4 】

積層型ヘッダ 5 1 __ 3 は、重力方向上側に上端部 5 1 __ 3 A が形成され、重力方向下側に下端部 5 1 __ 3 B が形成され、上端部 5 1 __ 3 A と下端部 5 1 __ 3 B との間に流路形成部 5 1 __ 3 C が形成される。

流路形成部 5 1 __ 3 C には、実施の形態 1 で説明した部分流路、分配合流流路が形成さ

10

20

30

40

50

れる。

【0095】

実施の形態1では、積層型ヘッダ51__1の上端部51__1Aを非水平面部として構成した場合を、実施の形態2では、積層型ヘッダ51__2の下端部51__2Bを非水平面部として構成した場合を、それぞれ説明したが、実施の形態3では、積層型ヘッダ51__3の上端部51__3A及び下端部51__3Bの双方が非水平面部として構成されている。その他の構成は実施の形態1に係る分配器、積層型ヘッダ51__1、熱交換器1__1、及び、空気調和装置91と共通のため、説明を省略する。

【0096】

つまり、実施の形態3に係る熱交換器1__3は、積層型ヘッダ51__3の上端部51__3A及び下端部51__3Bが水平面に対して傾斜する非水平面を備えた非水平面部として構成されている。

10

また、熱交換器1__3は、図17に示すように、積層型ヘッダ51__3を重力方向に複数個接続して構成されている。具体的には、熱交換器1__3は、重力方向上側の積層型ヘッダ51__3の下端部51__3Bと、重力方向下側の積層型ヘッダ51__3の上端部51__3Aと、が近接して配置されている。

【0097】

<積層型ヘッダ51__3の構成>

以下に、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3の構成について説明する。

20

図18は、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3の分解した状態での斜視図である。図19は、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3における水の流れを従来例と比較して説明するための説明図である。図20は、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3の平面図である。図21は、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3の側面図である。図22は、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3の正面図である。図23は、実施の形態3に係る熱交換器1__3の積層型ヘッダ51__3の斜視図である。

【0098】

なお、図18では、積層型ヘッダ51__3の分配合流流路51aが、分配流路として機能する場合の冷媒の流れを、矢印で示している。

30

また、図19では、(a)が従来の積層型ヘッダ510の上端部510A及び下端部510Bを、(b)が積層型ヘッダ51__3の上端部51__3A及び下端部51__3Bを、それぞれ示している。

図20では、積層型ヘッダ51__3の上から見た状態を示す平面図を示している。

図21では、積層型ヘッダ51__3の熱交換部2を通過する空気の通過方向の風上側又は風下側から見た状態を示す側面図を示している。

図22では、積層型ヘッダ51__3の冷媒の流れ方向から見た状態を示す正面図を示している。

図23では、積層型ヘッダ51__3を斜め上から見た状態を示す斜視図を示している。

【0099】

40

図18に示されるように、実施の形態1に係る積層型ヘッダ51__1と同様に、積層型ヘッダ51__3は、複数の第1板状部材53__1~53__6と、この各第1第1板状部材の間に挟み込まれる複数の第2板状部材54__1~54__5と、積層されることで構成される。

また、積層型ヘッダ51__3は、長手方向が重力方向と平行となるように熱交換部2に取り付けられる。積層型ヘッダ51__3は、重力方向上側に上端部51__3Aが形成され、重力方向下側に下端部51__3Bが形成される。

【0100】

なお、各板状部材の上端及び下端以外の構成、各板状部材に形成される部分流路、各板状部材が積層されることで形成される分配合流流路については、実施の形態1に係る積層

50

型ヘッダ 5 1 __ 1 と同様である。

また、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 内の冷媒の流れについても、実施の形態 1 に係る積層型ヘッダ 5 1 __ 1 と同様である。

【 0 1 0 1 】

図 1 8 に示すように、板状部材が積層されることで、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 が組み立てられることになる。

ところで、熱交換器 1 __ 3 を蒸発器として使用する場合、熱交換部 2 を流れる冷媒の温度が外気温度よりも低くなる。これにより、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の表面温度が空気の露点温度よりも低くなる。そうすると、図 1 9 に示すように、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の表面に水滴（凝縮水 W）が付着することになる。

【 0 1 0 2 】

従来の積層型ヘッダ 5 1 0 は、上端部 5 1 0 A 及び下端部 5 1 0 B が図 1 9 (a) に示すように水平面部として構成されている。そのため、積層型ヘッダ 5 1 0 の上端部 5 1 0 A 及び下端部 5 1 0 B に付着した凝縮水 W は、実施の形態 1、2 で説明した通り滞留してしまい、下方向に流れにくい。凝縮水 W が滞留することにより、積層型ヘッダ 5 1 0 が腐食してしまう可能性が生じる。あるいは、除霜運転後に、ドレン水が上端部 5 1 0 A に堆積し、再氷結すると、重力方向上側に成長し、上側に配置されている積層型ヘッダ 5 1 0 を押し上げてしまう。押し上げられた積層型ヘッダ 5 1 0 は、変形してしまう可能性が生じる。

【 0 1 0 3 】

これに対し、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 は、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B の双方が図 1 7、図 1 8、図 1 9 (b)、及び、図 2 0 ~ 図 2 3 に示すように非水平面部として構成されている。そのため、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B に凝縮水 W が付着したとしても、いずれにおいても表面を伝わって下方向に流れることになる。特に、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B を円弧形状にしているため、付着した凝縮水 W は円弧を伝わって下方向に流れ、滞留することなく円滑に降下して排水することができる。

【 0 1 0 4 】

したがって、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 によれば、凝縮水 W が上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B に滞留することを回避できるので、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の腐食の発生を抑制でき、信頼性能高い熱交換器 1 __ 3 を提供することが可能になる。

また、凝縮水 W が氷結したとしても、上下に配置されている積層型ヘッダ 5 1 __ 3 のいずれも変形させてしまうことがなく、信頼性の向上に寄与できる。

【 0 1 0 5 】

図 1 7 に示すように板状部材のそれぞれの上端及び下端を円弧形状にすることで、図 1 6 に示すような半円柱状の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B が形成される。つまり、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B の冷媒の流れ方向と平行な方向の中心線から、熱交換部 2 を通過する空気の通過方向（図中白抜き矢印）の風上側及び風下側に向かって下降する曲面を有して、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B が形成されている。

【 0 1 0 6 】

ただし、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B が非水平面部として構成されていればよく、各板状部材の上端の円弧形状部分の頂点が、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B の冷媒の流れ方向と平行な方向の中心線上に必ずしもなくてもよい。

例えば、実施の形態 1 で示した図 4 ~ 図 8 のような形状を積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B の構成として採用してもよい。

さらに、上端部 5 1 __ 3 A の形状と、下端部 5 1 __ 3 B の形状と、を同じにしてもよいし、異なるものとしてもよい。

【 0 1 0 7 】

また、実施の形態 3 に係る熱交換器 1 __ 3 を室外熱交換器 9 4 として実施の形態 1 に係る空気調和装置 9 1 に搭載してもよい。

10

20

30

40

50

そして、室外熱交換器 9 4 を蒸発器として使用する場合、冷媒温度が外気温度よりも低くなることがある。これにより、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の表面温度が空気の露点温度よりも低くなり、表面に水滴（凝縮水）が付着する。積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 2 B は、非水平面部として構成されているため、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B で発生した凝縮水は、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B の表面を伝わって下方向に流れる。そのため、凝縮水が積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B に滞留することなく円滑に降下する。

【 0 1 0 8 】

また、外気が低下して 0 を下回ると、凝縮水は霜となり積層型ヘッダ 5 1 __ 3 に堆積することがある。同時に、フィン（風上側フィン 2 3、風下側フィン 3 3）にも霜が堆積する。そのため、空気調和装置 9 1 では、定期的又は何らかの開始条件時に除霜運転を行うことで堆積した霜を融かす。そして、除霜運転後、空気調和装置 9 1 は再度暖房運転を実行することになるが、排水できなかった凝縮水は最氷結してしまう。従来の積層型ヘッダ 5 1 0 では、上端部 5 1 0 A にドレン水が滞留するため、再氷結する量が多くなる。除霜運転を繰り返すと、完全に霜が融けずに氷として残り、霜（氷）が上方向に成長していく。氷の成長により上側に配置されている積層型ヘッダ 5 1 0 を押し上げるため、熱交換器と積層型ヘッダ 5 1 0 とを接続するジョイントもしくは伝熱管を変形させてしまう可能性がある。

【 0 1 0 9 】

これに対し、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 では、除霜運転によって融けたドレン水は上端部 5 1 __ 3 A に滞留することなく排水される。そのため、除霜運転後の暖房運転時の再氷結の量を抑えることができ、再氷結したとしても再氷結する量が少ないので上側に配置されている積層型ヘッダ 5 1 0 を押し上げることがない。よって、再氷結による熱交換器 1 __ 3 の破損を回避できる。

【 0 1 1 0 】

したがって、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B への凝縮水の滞留を回避でき、凝縮水の長期滞留による積層型ヘッダ 5 1 __ 3 の腐食の発生を抑制でき、信頼性能の高い熱交換器 1 __ 3 を提供することができる。

また、積層型ヘッダ 5 1 __ 3 は、上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B への凝縮水の滞留を大幅に抑制しできるので、再氷結量を低減でき、上側に配置されている積層型ヘッダ 5 1 __ 3 を押し上げることがない。これが熱交換器 1 __ 3 の信頼性の向上に寄与することにもなっている。

【 0 1 1 1 】

なお、実施の形態 3 では、分配器の一例として積層型ヘッダ 5 1 __ 3 を例に挙げて説明したが、より一般的な配管を利用した分配器やディストリビュータの流路にも実施の形態 3 に記載の上端部 5 1 __ 3 A 及び下端部 5 1 __ 3 B の構成を採用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 1 1 2 】

1 __ 1 熱交換器、1 __ 2 熱交換器、1 __ 3 熱交換器、2 熱交換部、3 分配合流部、2 1 風上側熱交換部、2 2 風上側伝熱管、2 2 a 折返し部、2 2 b 端部、2 2 c 端部、2 3 風上側フィン、3 1 風下側熱交換部、3 2 風下側伝熱管、3 2 a 折返し部、3 2 b 端部、3 2 c 端部、3 3 風下側フィン、4 1 風上側ジョイント部材、4 2 風下側ジョイント部材、4 3 列渡り管、5 1 __ 1 積層型ヘッダ、5 1 __ 1 A 上端部、5 1 __ 1 B 下端部、5 1 __ 1 C 流路形成部、5 1 __ 2 積層型ヘッダ、5 1 __ 2 A 上端部、5 1 __ 2 B 下端部、5 1 __ 2 C 流路形成部、5 1 __ 3 積層型ヘッダ、5 1 __ 3 A 上端部、5 1 __ 3 B 下端部、5 1 __ 3 C 流路形成部、5 1 a 分配合流流路、5 1 a __ 1 第 1 分配合流流路、5 1 a __ 2 第 2 分配合流流路、5 1 a __ 3 第 3 分配合流流路、5 1 a __ 4 第 4 分配合流流路、5 2 接続配管、5 3 __ 1 第 1 板状部材、5 3 __ 1 a 部分流路、5 3 __ 2 第 1 板状部材、5 3 __ 2 a 部

10

20

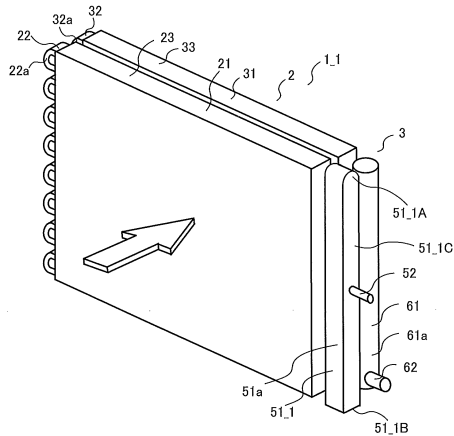
30

40

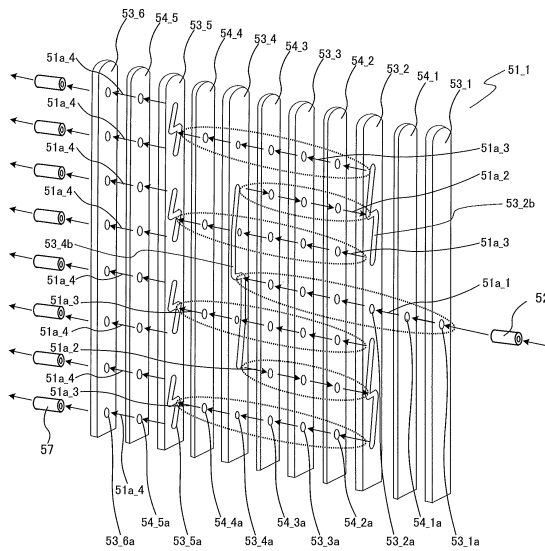
50


分流路、53_2 b 部分流路、53_3 第1板状部材、53_3 a 部分流路、53_4 第1板状部材、53_4 a 部分流路、53_4 b 部分流路、53_5 第1板状部材、53_5 a 部分流路、53_5 b 部分流路、53_6 第1板状部材、53_6 a 部分流路、54_1 第2板状部材、54_1 a 部分流路、54_2 第2板状部材、54_2 a 部分流路、54_3 第2板状部材、54_3 a 部分流路、54_4 第2板状部材、54_4 a 部分流路、54_5 第2板状部材、54_5 a 部分流路、57 接続配管、61 筒型ヘッダ、61 a 分配合流流路、62 接続配管、63 円筒部、64 接続配管、91 空気調和装置、92 圧縮機、93 四方弁、94 室外熱交換器、95 絞り装置、96 室内熱交換器、97 室外ファン、98 室内ファン、99 制御装置、510 積層型ヘッダ、510 A 上端部、510 B 下端部、W 凝縮水。

【図1】

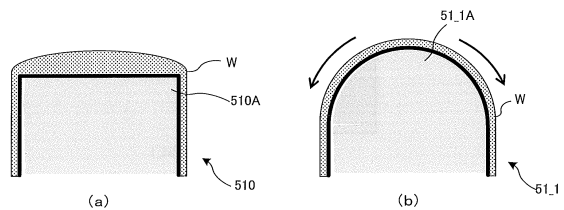


【図2】

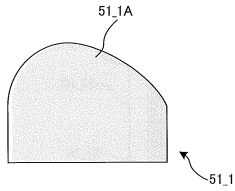


 破線部は流路の直線部分を示す。

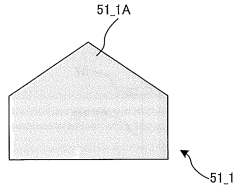
【図3】



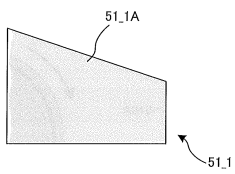
【図4】



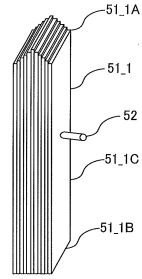
【図5】



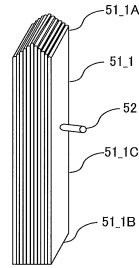
【図6】



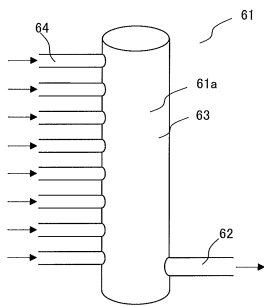
【図7】



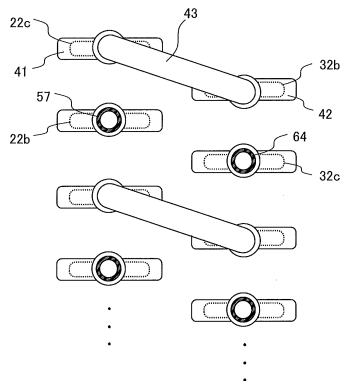
【図8】



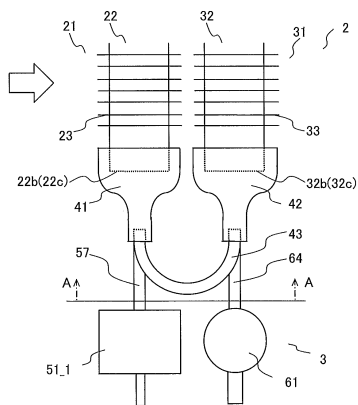
【図9】



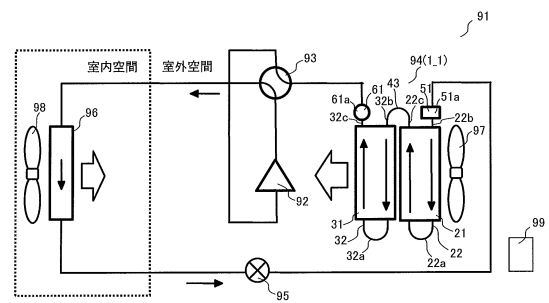
【図11】



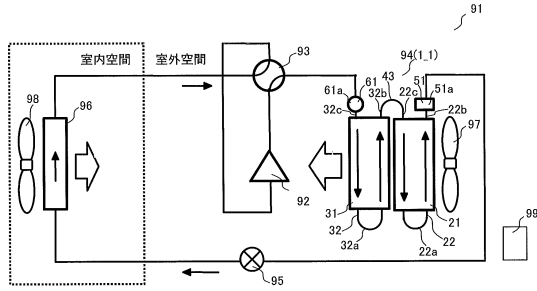
【図10】



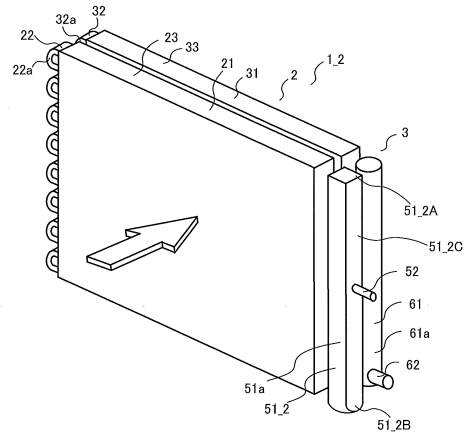
【図12】



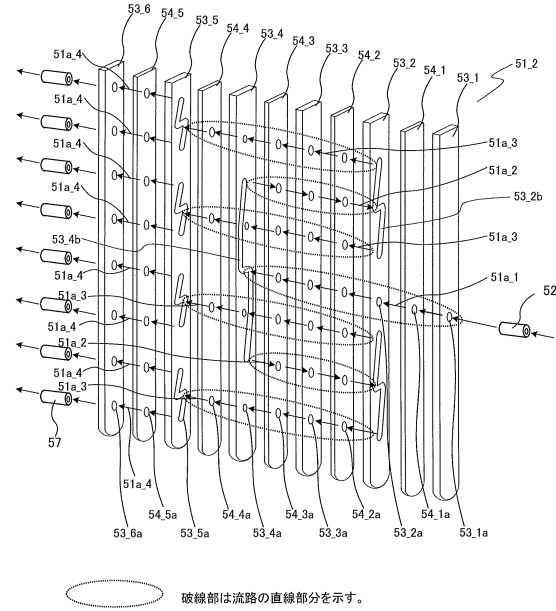
【図13】



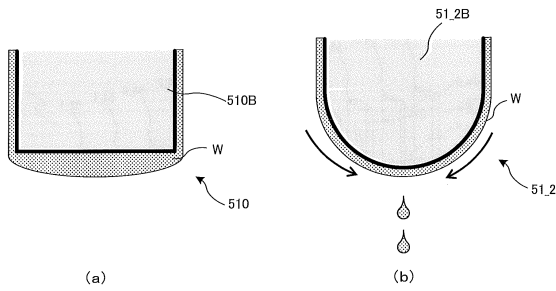
【図14】



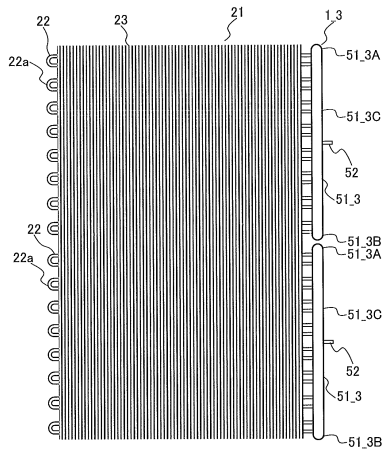
【図15】



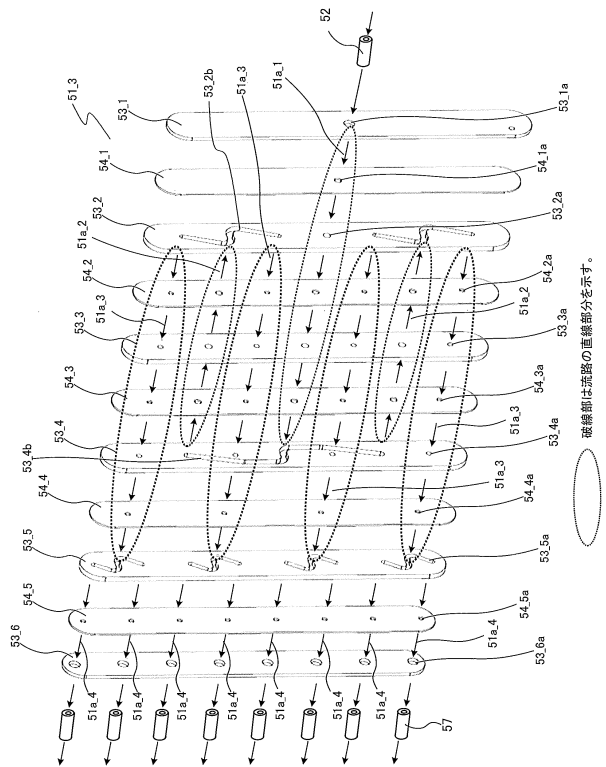
【図16】



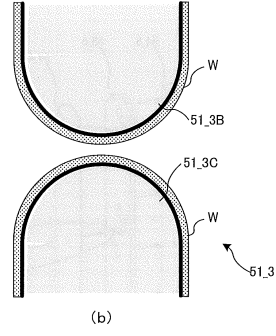
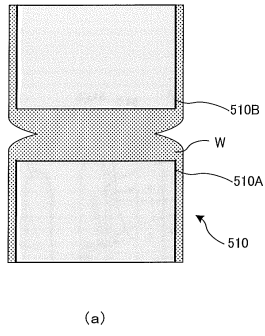
【図17】



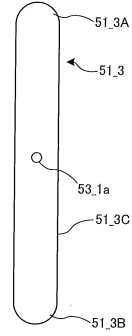
【図18】



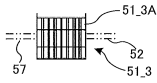
【 19 】



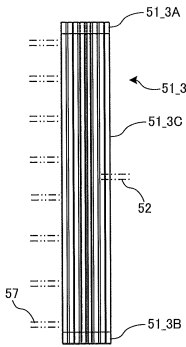
【 22 】



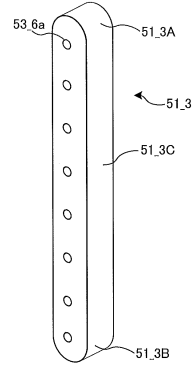
【 20 】



【 21 】



【 23 】



フロントページの続き

審査官 庭月野 恭

- (56)参考文献 特開平03 - 036497 (JP, A)
特開平06 - 137779 (JP, A)
実開平03 - 046759 (JP, U)
実開昭58 - 071651 (JP, U)
国際公開第2015 / 162678 (WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F25B | 41/00 |
| F28F | 9/02 |
| F28F | 3/00 |
| F25B | 39/02 |