

(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2017-155993

(P2017-155993A)

(43) 公開日 平成29年9月7日(2017.9.7)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/22 (2006.01)	F 2 8 F 9/22	3 L 0 5 1
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 O 1 Z	3 L 0 6 5
F 2 8 F 9/26 (2006.01)	F 2 8 F 9/26	
F 2 4 F 1/00 (2011.01)	F 2 4 F 1/00 3 9 1 B	
F 2 5 B 39/02 (2006.01)	F 2 5 B 39/02 C	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-38404 (P2016-38404)
(22) 出願日 平成28年2月29日 (2016.2.29)

(71) 出願人 516299338
三菱重工サーマルシステムズ株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100134544
弁理士 森 隆一郎
(74) 代理人 100064908
弁理士 志賀 正武
(74) 代理人 100108578
弁理士 高橋 詔男
(74) 代理人 100126893
弁理士 山崎 哲男
(74) 代理人 100149548
弁理士 松沼 泰史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器及び空気調和機

(57) 【要約】

【課題】 性能低下を抑制することができる熱交換器を提供する。

【解決手段】 複数が配列された第一伝熱管 2 1 を有する第一管群 2 2 と、上下方向に延びる筒状をなして第一管群 2 2 の各第一伝熱管 2 1 の一端が連通状態で接続される第一ヘッダ部 5 2 と、複数が配列された第二伝熱管 2 3 を有する複数の第二管群 2 4 と、これら複数の第二管群 2 4 に対応して複数が設けられ、上下方向に延びる筒状をなしてそれぞれに第二管群 2 4 の各第二伝熱管 2 3 の一端が連通状態で接続される第二ヘッダ部 5 3 と、複数の第二ヘッダ部 5 3 に対応して複数が設けられて、第一ヘッダ部 5 2 と各第二ヘッダ部 5 3 とを連通させるように、一端が第一ヘッダ部 5 2 の同一の上下方向位置に接続されるとともに他端が各第二ヘッダ部 5 3 のいずれかに接続された連通路と、を備える。

【選択図】 図 2

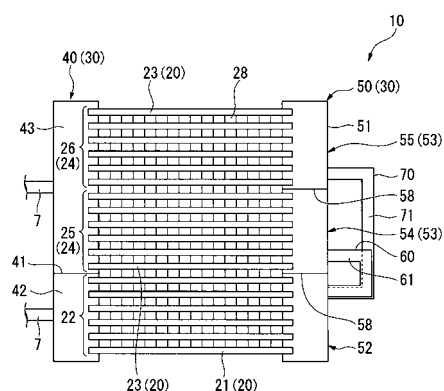


図2

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数の配列された第一伝熱管を有する第一管群と、

上下方向に延びる筒状をなして前記第一管群の各前記第一伝熱管の一端が連通状態で接続される第一ヘッダ部と、

水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数の配列された第二伝熱管を有する複数の第二管群と、

これら複数の第二管群に対応して複数の設けられ、上下方向に延びる筒状をなしてそれぞれに前記第二管群の各前記第二伝熱管の一端が連通状態で接続される第二ヘッダ部と、

複数の前記第二ヘッダ部に対応して複数の設けられて、前記第一ヘッダ部と各前記第二ヘッダ部とを連通させるように、それぞれの一端が互いに前記第一ヘッダ部の同一の上下方向位置に接続されるとともにそれぞれの他端が各前記第二ヘッダ部のいずれかに接続された連通路と、

を備える熱交換器。

【請求項 2】

一端が第一ヘッダ部に接続されるとともに、水平方向に複数の並設された分割流路が内側に形成された主管部と、該主管部の他端側から複数の分岐して内側に前記分割流路に連通する分岐流路が形成されるとともにそれぞれいずれかの前記第二ヘッダ部に接続された分岐管部とを有する分岐接続管を備え、

各前記連通路は、それぞれ各前記分割流路及び各前記分岐流路によって形成された流路である請求項 1 に記載の熱交換器。

【請求項 3】

各前記第二管群の前記第二伝熱管の数が互いに異なり、

前記連通路は、前記第二伝熱管の数の多い前記第二管群が接続された前記第二ヘッダ部に接続される前記連通路ほど、流路断面積が大きい請求項 1 又は 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

各前記第二管群に送風する送風部を備え、

該送風部により各前記第二管群が受ける送風の速度は、各前記第二管群毎に互いに異なっており、

前記連通路は、受ける送風の速度が大きい前記第二管群が接続された前記第二ヘッダ部に接続される前記連通路ほど、流路断面積が大きい請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

前記第一ヘッダ部と複数の前記第二ヘッダ部のいずれかとを連通させるように、一端が前記第一ヘッダ部に接続された前記連通路と同一の高さ位置で、前記第一ヘッダ部に接続されるとともに、他端が、前記第二ヘッダ部に接続された前記連通路と異なる高さ位置で、前記第二ヘッダ部に接続された他の連通路をさらに備える請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 6】

上下方向に延びる筒状をなすヘッダ本体と、該ヘッダ本体を上下に複数の領域に区画する複数の主仕切板と、を有するヘッダを備え、

前記第一ヘッダ部は、前記ヘッダにおける複数の前記領域のうち最も下方の領域を含む部分であって、

各前記第二ヘッダ部は、前記ヘッダにおける複数の前記領域のうち最も下方の領域以外のいずれかの領域を含む部分である請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の熱交換器。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載の熱交換器を備える空気調和機。

【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】

空気調和機の熱交換器として、水平方向に延びる伝熱管を上下方向に間隔をあけて複数配置し、各伝熱管の外面にフィンを設けたものが知られている。複数の伝熱管の両端は上下方向に延びる一对のヘッダにそれぞれ接続されている。このような熱交換器は、冷媒の流路長さを確保するため、一方のヘッダに導入されて伝熱管を経て他方のヘッダに流通した冷媒を、該他方のヘッダで折り返すようにして再度伝熱管を経て一方のヘッダに戻すように構成されている。

10

【0003】

折り返し側のヘッダ内は、該ヘッダ内を上下方向に区画する仕切板によって複数の領域が区画されている。これによって、一の領域内に伝熱管を経て導入された冷媒は、接続管を介して他の領域に導入された後に、該他の領域に接続された複数の伝熱管を経由して出入口側の一方のヘッダに戻される。

例えば特許文献1には、一の主管部と該主管部から複数に分岐して延びる分岐管部とを有する接続管を備えた熱交換器が開示されている。この熱交換器では、主管部が一のヘッダ内の領域に接続されており、分岐管部はそれぞれヘッダ内の複数の他の領域のいずれかに接続されている。そして、当該熱交換器を蒸発器として用いる場合には、伝熱管を介してヘッダの一の領域に導入された冷媒は、接続管における主管部及び分岐管部を経て複数の他の領域に導入される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2015-55404号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1の熱交換器では、接続管の主管部から分岐管部に冷媒を分流する際に、各分岐管部にそれぞれ乾き度の異なる冷媒が導入されることがある。即ち、冷媒の流量や分岐の方向によっては、複数の分岐管のうちの一部のみに液相の冷媒が多く流れることがあり、均等に分流されないという問題がある。また、接続管内の冷媒は気液の密度差によっても気相と液相とに分離することがあり、流量や乾き度に偏りが生じた状態で冷媒が分流されてしまうこともある。

30

【0006】

このように均等に分流が行われないと、流量によって各分岐管内の流動様相が異なるため、分流時の冷媒分配割合にも変化が生じてしまう。

そのため、ヘッダを介して再度伝熱管に冷媒が導入される際には、液相の冷媒がほとんど通過しない伝熱管が生じることになり、熱交換器の伝熱領域を十分に活用することができない。その結果、例えば熱交換器を空気調和機に用いた場合には、冷房性能や暖房性能が低くなってしまい、室内快適性が損なわれる。

40

【0007】

本発明はこのような課題に鑑みてなされたものであって、性能低下を抑制することができる熱交換器、及び、該熱交換器を用いた空気調和機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】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用している。

即ち、本発明の第一態様に係る熱交換器は、水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数が配列された第一伝熱管を有する第一管群と、上下方向に延びる筒状をなして前記第一管群の各前記第一伝熱管の一端が連通状態で接続される

50

第一ヘッダ部と、水平方向に延びて内部に冷媒が流通するとともに上下方向に間隔をあけて複数が配列された第二伝熱管を有する複数の第二管群と、これら複数の第二管群に対応して複数が設けられ、上下方向に延びる筒状をなしてそれぞれに前記第二管群の各前記第二伝熱管の一端が連通状態で接続される第二ヘッダ部と、複数の前記第二ヘッダ部に対応して複数が設けられて、前記第一ヘッダ部と各前記第二ヘッダ部とを連通させるように、一端が前記第一ヘッダ部の同一の上下方向位置に接続されるとともに他端が各前記第二ヘッダ部のいずれかに接続された連通路と、を備える。

【0009】

このような熱交換器によれば、第一管群の各第一伝熱管を介して第一ヘッダ部に導入された冷媒は、第一ヘッダ部における同一の上下方向位置に接続された連通路に導入される。ここで、第一ヘッダ部内では、冷媒における気液の密度差により、第一ヘッダ部内の下部に液相が溜まり易く、上部に気相が溜まり易くなる。そのため、第一ヘッダ部内の上下方向でそれぞれ冷媒の気液割合に差が生じる。本発明の熱交換器では、複数の第二ヘッダ部にそれぞれ接続された連通路が、第一ヘッダ部の同一の上下方向位置に接続されているため、気相液相割合がほぼ同一の冷媒が各連通路に導入される。そのため、複数の連通路毎での冷媒流量の均等化を図ることができる。その結果、複数の第二伝熱管に導入される冷媒流量を均等化することができる。

【0010】

上記熱交換器は、一端が第一ヘッダ部に接続されるとともに、水平方向に複수에並設された分割流路が内側に形成された主管部と、該主管部の他端側から複수에分岐して内側に前記分割流路に連通する分岐流路が形成されるとともにそれぞれ各前記第二ヘッダ部に接続された分岐管部とを有する分岐接続管を備え、各前記連通路は、それぞれ各前記分割流路及び各前記分岐流路によって形成された流路であってもよい。

【0011】

これにより、各連通路をそれぞれ別個の接続管で構成した場合に比べて、分岐接続管の場合には第一ヘッダ部への施工箇所が一か所となるため、施工が容易となる。

【0012】

上記熱交換器では、各前記第二管群の前記第二伝熱管の数が互いに異なり、複数の前記連通路は、前記第二伝熱管の数の多い前記第二管群が接続された前記第二ヘッダ部に接続される前記連通路ほど、流路断面積が大きくてもよい。

【0013】

これにより、接続される第二伝熱管の数が相対的に多い第二ヘッダ部にはより多い量の冷媒が導入されることになる。一方で、接続される第二伝熱管の数が相対的に少ない第二ヘッダ部にはより少ない量の冷媒が導入される。その結果、各第二伝熱管に分流して導入される冷媒の量の均等化を図ることができる。

【0014】

上記熱交換器は、各前記第二管群に送風する送風部を備え、該送風部により各前記第二管群が受ける送風の速度は、各前記第二管群毎に互いに異なっており、複数の前記連通路は、受ける送風の速度が大きい前記第二管群が接続された前記第二ヘッダ部に接続される前記連通路ほど、流路断面積が大きくてもよい。

【0015】

このような熱交換器では、第二管群の受ける送風の速度が大きい程、該第二管群での熱交換が促進される。したがって、受ける送風の速度が大きい第二管群に接続された第二ヘッダ部により多くの冷媒を導入することで、熱交換器全体としての熱交換効率を向上させることができる。

【0016】

上記熱交換器は、前記第一ヘッダ部と複数の前記第二ヘッダ部のいずれかとを連通させるように、前記第一ヘッダ部に接続された前記連通路と同一の高さ位置で一端が前記第一ヘッダ部に接続されるとともに、前記第二ヘッダ部に接続された前記連通路と異なる高さ位置で他端が前記第二ヘッダ部に接続された他の連通路をさらに備えていてもよい。

【0017】

これにより、第二ヘッダ部には上下方向の異なる複数の箇所から冷媒が導入されることになる。したがって、第二ヘッダ部内での上下方向での冷媒の気液割合の均一化を図ることができるため、各第二伝熱管に分流される冷媒流量の均等化することができる。

【0018】

上記熱交換器では、上下方向に延びる筒状をなすヘッダ本体と、該ヘッダ本体内を上下に複数の領域に区画する複数の主仕切板と、を有するヘッダを備え、前記第一ヘッダ部は、前記ヘッダにおける複数の前記領域のうち最も下方の領域を含む部分であって、各前記第二ヘッダ部は、前記ヘッダにおける複数の前記領域のうち最も下方の領域以外のいずれかの領域を含む部分であってもよい。

10

【0019】

一のヘッダ部内に主仕切板を介して第一ヘッダ部及び複数の第二ヘッダ部を形成することで、これら第一ヘッダ部及び複数の第二ヘッダ部を有する熱交換器を容易に構成することができる。

【0020】

本発明の第二態様に係る空気調和機は、上記いずれかの熱交換器を備えることを特徴とする。

【0021】

これによって、冷媒の不均一分配による熱交換性能の低下を抑制し、効率の高い空気調和機を提供することができる。

20

【発明の効果】

【0022】

本発明の熱交換器及び空気調和機によれば、効率低下の抑制を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】本発明の第一実施形態に係る空気調和機の全体構成図である。

【図2】本発明の第一実施形態に係る熱交換器の縦断面図である。

【図3】本発明の第一実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図4】本発明の第二実施形態に係る熱交換器の折り返し側ヘッダ及び分岐接続管の側面図である。

30

【図5】本発明の第二実施形態に係る熱交換器の分岐接続管における主管部の流路断面形状を示す図である。

【図6】本発明の第三実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図7】本発明の第三実施形態に係る熱交換器の折り返し側ヘッダ及び接続管の側面図である。

【図8】本発明の第四実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

【図9】本発明の第四実施形態に係る熱交換器の折り返し側ヘッダ及び接続管の側面図である。

【図10】本発明の第四実施形態に係る送風部の一例を示す斜視図である。

【図11】本発明の第五実施形態に係る熱交換器の斜視図である。

40

【図12】本発明の第五実施形態に係る熱交換器の折り返し側ヘッダ及び接続管の側面図である。

【図13】本発明の第六実施形態に係る熱交換器の折り返し側ヘッダ及び接続管の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

以下、本発明の第一実施形態に係る熱交換器を備えた空気調和機について図1～5を参照して説明する。

図1に示すように、空気調和機1は、圧縮機2、室内熱交換器3（熱交換器10）、膨張弁4、室外熱交換器5（熱交換器10）、四方弁6、及び、これらを接続する配管7を

50

備えており、これらからなる冷媒回路を構成している。

【0025】

圧縮機 2 は、冷媒を圧縮し、圧縮した冷媒を冷媒回路に供給する。

室内熱交換器 3 は、冷媒と室内の空気との間で熱交換を行う。室内熱交換器 3 は、冷房運転時には蒸発器として用いられ室内から吸熱し、暖房運転時には凝縮器として用いられ室内へ放熱する。

膨張弁 4 は、凝縮器で熱交換をすることで液化した高圧の冷媒を膨張させることで低圧化する。

室外熱交換器 5 は、室外熱交換器 5 は、冷媒と室外の空気との間で熱交換を行う。冷房運転時には、凝縮器として用いられ室外へ放熱し、暖房運転時には、蒸発器として用いられ室外から吸熱する。

四方弁 6 は、暖房運転時と冷房運転時とで冷媒の流通する方向を切り替える。これにより、冷房運転時には、冷媒が、圧縮機 2、室外熱交換器 5、膨張弁 4 及び室内熱交換器 3 の順に循環する。一方、暖房運転時には、冷媒が、圧縮機 2、室内熱交換器 3、膨張弁 4 及び室外熱交換器 5、の順に循環する。

【0026】

次に、上記室内熱交換器 3 及び室外熱交換器 5 として用いられる熱交換器 10 について、図 2～図 3 を参照して説明する。

熱交換器 10 は、複数の伝熱管 20、複数のフィン 28、一对のヘッダ 30、第一接続管 60、及び第二接続管 70 を備える。

【0027】

伝熱管 20 は、水平方向に直線状に延びる管状の部材であって、内部に冷媒が流通する流路が形成されている。このような伝熱管 20 は、上下方向に間隔をあけて複数の配列されており、互いに平行に配置されている。

本実施形態では、各伝熱管 20 は扁平管状をなしており、伝熱管 20 の内部には、該伝熱管 20 の延在方向に直交する水平方向に並設された複数の流路が形成されている。これら複数の流路は互いに平行に配列されている。これにより、伝熱管 20 の延在方向に直交する断面の外形は、伝熱管 20 の延在方向に直交する水平方向を長手方向とした扁平状とされている。

【0028】

フィン 28 は、上記のように配列された伝熱管 20 の間にそれぞれ配置されており、本実施形態では、各伝熱管 20 の延在方向に向かうにしたがって上下に隣り合う伝熱管 20 に交互に接触するように延びるいわゆるコルゲート状に延びている。なお、フィン 28 の形状はこれに限定されることはなく、伝熱管 20 の外周面から張り出すように設けられていれば、いかなる形状であってもよい。

【0029】

一对のヘッダ 30 は、上記複数の伝熱管 20 の両端にこれら伝熱管 20 を挟み込むように設けられている。これら一对のヘッダ 30 の一方は、外部から熱交換器 10 内への冷媒の出入り口となる出入口側ヘッダ 40 とされており、他方は、熱交換器 10 内で冷媒が折り返すための折り返し側ヘッダ 50 とされている。

【0030】

出入口側ヘッダ 40 は、上下方向に延びる筒状の部材であって、上端及び下端が閉塞されるとともに内部が仕切板 41 によって上下二つの領域に区画されている。仕切板 41 によって区画された下方の領域は下部出入領域 42 とされ、上方の領域は上部出入領域 43 とされている。これら下部出入領域 42 と上部出入領域 43 とは出入口ヘッダ内 40 で互いに非連通状態とされている。下部出入領域 42 及び上部出入領域 43 は、冷媒回路を構成する配管 7 がそれぞれ接続されている。

ここで、複数の伝熱管 20 のうち、下部出入領域 42 と連通状態で接続されている伝熱管 20 は、第一伝熱管 21 とされており、上部出入領域 43 と連通状態で接続されている伝熱管 20 は、第二伝熱管 23 とされている。

【0031】

折り返し側ヘッダ50は、ヘッダ本体51及び主仕切板58を備えている。

ヘッダ本体51は、上下方向に延びる筒状をなす部材であって、上端及び下端が閉塞されている。主仕切板58は、ヘッダ本体51内に設けられ、該ヘッダ本体51内の空間を上下の領域に区画している。本実施形態では、ヘッダ本体51内に上下方向に間隔をあけて配置された二つの主仕切板58が設けられている。これによって、ヘッダ本体51内は、上下に並設された三つの領域に区画されている。

【0032】

ヘッダ本体51内の上記三つの領域のうちの最も下方の領域を含む部分は第一ヘッダ部52とされている。また、上記三つの領域のうち、最も下方の領域以外の上方の二つの領域を含む部分は、それぞれ第二ヘッダ部53とされている。即ち、本実施形態では、ヘッダ本体51内が二つの主仕切板58によって区画されることで、折り返し側ヘッダ50に、それぞれ内部に空間を有する一つの第一ヘッダ部52及び二つの第二ヘッダ部53が形成されている。換言すれば、一の第一ヘッダ部52及び二つの第二ヘッダ部53によって折り返し側ヘッダ50が構成されている。

【0033】

第一伝熱管21は、それぞれ第一ヘッダ部52内と連通状態となるように該第一ヘッダ部52に接続されている。これら複数の第一伝熱管21によって第一管群22が構成されている。換言すれば、第一ヘッダ部52に接続されている伝熱管20が第一伝熱管21とされている。

【0034】

第二伝熱管23は、それぞれ各第二ヘッダ部53内と連通状態となるように該第二ヘッダ部53に接続されている。即ち、第二ヘッダ部53に接続されている伝熱管20が第二伝熱管23とされている。

そして、第二伝熱管23は、それぞれ各第二ヘッダ部53に接続されている複数の第二伝熱管23によってそれぞれ第二管群24が構成されている。即ち、本実施形態では、二つの第二ヘッダ部53を有しているため、これら二つの第二ヘッダ部53と対になるようにして、二つの第二管群24が構成されている。

【0035】

なお、本実施形態では、以下、上下二つの第二ヘッダ部53のうち、下方に配置された第二ヘッダ部53を下側第二ヘッダ部54と称し、上方に配置された第二ヘッダ部53を上側第二ヘッダ部55と称する。

また、下側第二ヘッダ部54に接続された第二伝熱管23から構成される第二管群24を下側第二管群25と称し、上側第二ヘッダ部55に接続された第二伝熱管23から構成される第二管群24を上側第二管群26と称する。

【0036】

第一接続管60は、内部に流路が形成された管状の部材であって、その一端が第一ヘッダ部52に対して該第一ヘッダ部52の内部と連通状態で接続されており、他端が下側第二ヘッダ部54に対して該下側第二ヘッダ部54の内部と連通状態で接続されている。より詳細には、第一接続管60の一端は、第一ヘッダ部52における上部に接続されている。また、第一接続管60の他端は、下側第二ヘッダ部54における下部に接続されている。本実施形態では、第一接続管60内の流路が、第一ヘッダ部52と下側第二ヘッダ部54とを接続する第一連通路61（連通路）とされている。

【0037】

第二接続管70は、内部に流路が形成された管状の部材であって、第一接続管60と同様、一端が第一ヘッダ部52に対して該第一ヘッダ部52の内部と連通状態で接続されている。一方で、第二接続管70の他端は、第一接続管60と異なり、上側第二ヘッダ部55に対して該上側第二ヘッダ部55の内部と連通状態で接続されている。より詳細には、第二接続管70の一端は、第一ヘッダ部52における上部に接続されている。また、第一接続管60の他端は、上側第二ヘッダ部55における下部に接続されている。本実施形態

では、第二接続管 70 内の流路が、第一ヘッダ部 52 と上側第二ヘッダ部 55 とを接続する第二連通路 71（連通路）とされている。

【0038】

ここで、本実施形態では、第一接続管 60 及び第二接続管 70 の第一ヘッダ部 52 への接続箇所が、互いに同一の上下方向位置とされている。即ち、第一接続管 60 における第一ヘッダ部 52 への接続箇所は、第二接続管 70 の第一ヘッダ部 52 への接続箇所と水平方向に隣接又は離間して配置されており、上下方向位置は同一とされている。

なお、「上下方向位置が同一」とは、第一接続管 60 及び第二接続管 70 の第一ヘッダ部 52 への接続箇所の中心の上下方向位置が同一である場合に限り、少なくとも、第一接続管 60 及び第二接続管 70 の第一ヘッダ部 52 への接続箇所の少なくとも一部の上下方向位置が、互いに上下方向で重なっていればよい。

【0039】

次に上記熱交換器 10 が蒸発器として用いられる場合の作用・効果について説明する。

なお、熱交換器 10 が室内熱交換器 3 の場合は空気調和機 1 の冷房運転時に蒸発器として用いられることになり、室外熱交換器 5 の場合には空気調和機 1 の暖房運転時に蒸発器として用いられることになる。

【0040】

熱交換器 10 が蒸発器として用いられる際には、図 2 に示す出入口側ヘッダ 40 の下部出入領域 42 に配管 7 から液相分の多い気液二相冷媒が供給される。この冷媒は、下部出入領域 42 で複数の第一伝熱管 21 内に分配供給され、第一伝熱管 21 を流通する過程で該第一伝熱管 21 の外部雰囲気との間で熱交換することで蒸発が促される。これにより、第一伝熱管 21 から折り返し側ヘッダ 50 の第一ヘッダ部 52 内に供給される冷媒は、一部が液相から気相に変化したことで液相割合が減少した気液二相冷媒となる。

【0041】

第一ヘッダ部 52 内に供給される気液二相冷媒のうち、液相分が多く密度の大きい冷媒が重力により第一ヘッダ部 52 の下部に集まり、気相分が多く密度の小さい冷媒が第一ヘッダ部 52 の上部に集まることになる。即ち、第一ヘッダ部 52 内では、冷媒の気液割合、即ち、密度が上下方向位置で異なることになる。ここで、仮に第一接続管 60 及び第二接続管 70 の第一ヘッダ部 52 への接続位置が互いに上下方向に異なっていれば、第一接続管 60 と第二接続管 70 に導入される冷媒の気液割合が異なることになる。その結果、第一接続管 60 と第二接続管 70 とのうち第一ヘッダ部 52 のより下方に接続されている方には、密度の大きい冷媒が導入される結果、冷媒の質量流量は多くなる。一方、より上方に接続されている方には、密度の小さい冷媒が導入される結果、冷媒の質量流量は少なくなる。

【0042】

これに対して、本実施形態では、第一接続管 60、第二接続管 70 の第一ヘッダ部 52 への接続位置が、互いに同一の上下方向位置とされている。そのため、第一接続管 60、第二接続管 70 には、それぞれほぼ同一の気液割合の冷媒が導入される。その結果、第一接続管 60、第二接続管 70 をそれぞれ介して下側第二ヘッダ部 54、上側第二ヘッダ部 55 に導入される冷媒の気液割合は互いにほぼ同一となる。即ち、第一接続管 60、第二接続管 70 を流通する冷媒の質量流量の均等化が図られる。

【0043】

その後、第一接続管 60 又は第二接続管 70 を介して下側第二ヘッダ部 54、上側第二ヘッダ部 55 に導入された冷媒は、これらに接続された複数の第二伝熱管 23 に分流してこれら第二伝熱管 23 内を流通する。そして、冷媒は、第二伝熱管 23 を流通する過程で該第二伝熱管 23 の外部雰囲気との間で熱交換することで、再度蒸発が促される。これにより、第二伝熱管 23 内にて、冷媒における残存していた液相が気相に変化し、出入口側ヘッダ 40 の上部出入領域 43 には気相状態の冷媒が供給される。そして、この冷媒は上部出入領域 43 から配管 7 に導入され、冷媒回路を循環することになる。

【0044】

10

20

30

40

50

以上のように、本発明の熱交換器 10 では、複数の第二ヘッダ部 53 にそれぞれ接続された第一接続管 60 の第一連通路 61、第二接続管 70 の第二連通路 71 が、第一ヘッダ部 52 の同一の上下方向位置に接続されているため、気相液相割合がほぼ同一の冷媒が各連通路に導入される。そのため、複数の連通路毎での冷媒流量の均等化を図ることができる。その結果、例えば熱交換器 10 を空気調和機に用いた場合には、冷房性能や暖房性能が損なわれることはない。

【0045】

次に本発明の第二実施形態に係る熱交換器 80 について、図 4 及び図 5 を参照して説明する。なお、第二実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 4 に示すように、第二実施形態の熱交換器 80 は、第一実施形態の第一接続管 60 及び第二接続管 70 に代えて、一の分岐接続管 81 を備えている点で第一実施形態と相違する。

【0046】

分岐接続管 81 は、主管部 82 及び複数（本実施形態では二つ）の分岐管部 85 を有している。

主管部 82 は、一端が第一ヘッダ部 52 に接続されている。そして、この第一ヘッダ部 52 内には、図 5 (a) (b) に示すように、該第一ヘッダ部 52 内を水平方向に二つの領域に分割されるようにして形成された二つの分割流路 83 が形成されている。この分割流路 83 は、主管部 82 内の一端から他端にわたって、水平方向に並設して延在している。なお、主管部 82 は、図 5 (a) に示すように、断面円形の流路の水平方向中央に分割壁部 84 が設けられることで二つの分割流路 83 が形成された構造であってもよい。また、図 5 (b) に示すように、断面円形の流路の一部が直線状に切り欠かれた分割流路 83 が、当該直線状の部分を構成する分割壁部 84 によって互いに並設するように設けられた構造であってもよい。

【0047】

分岐管部 85 は、主管部 82 の他端側から複数に分岐するようにして二つが設けられている。この分岐管部 85 はそれぞれ下側第二ヘッダ部 54 及び上側第二ヘッダ部 55 に接続されている。また、各分岐管部 85 の内側の流路である分岐流路 86 は、主管部 82 における分割流路 83 に対一の関係で連通している。これによって、主管部 82 の二つの分割流路 83 のうち、一方の分割流路 83 は一方の分岐流路 86 を介して下側第二ヘッダ部 54 内と連通状態とされており、即ち、一方の分割流路 83 と一方の分岐流路 86 とによって第一ヘッダ部 52 と下側第二ヘッダ部 54 とを連通させる第一連通路 61 を形成している。また、他方の分割流路 83 は他方の分岐流路 86 を介して上側第二ヘッダ部 55 内と連通状態とされており、即ち、他方の分割流路 83 と他方の分岐流路 86 とによって、第一ヘッダ部 52 内と上側第二ヘッダ部 55 とを連通させる第二連通路 71 を形成している。

【0048】

このような第二実施形態の熱交換器 80 では、分岐接続管 81 の主管部 82 における二つの分割流路 83 は、互いに水平方向に並設されているため、これら二つの分割流路 83 には、ほぼ同一の密度の冷媒が導入される。そして、この冷媒は、分岐流路 86 を介して下側第二ヘッダ部 54、上側第二ヘッダ部 55 にそれぞれ導入される。したがって、第一実施形態同様、下側第二ヘッダ部 54 及び上側第二ヘッダ部 55 に導入される冷媒の質量流量の均等化を図ることができる。

【0049】

また、第一実施形態のように、第一接続管 60 及び第二接続管 70 を別個に設ける場合に比べて、第一ヘッダ部 52 への接続箇所が一か所のみとなるため、施工をより容易にすることができる。

【0050】

次に本発明の第三実施形態に係る熱交換器 90 について、図 6 及び図 7 を参照して説明

する。なお、第三実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 6 及び図 7 に示すように、第三実施形態の熱交換器 90 は、下側第二管群 25 の第二伝熱管 23 の数と上側第二管群 26 の第二伝熱管 23 の数が互いに異なるとともに、第一接続管 60 と第二接続管 70 との流路断面積が互いに異なる点で第一実施形態と相違する。

【0051】

本実施形態の熱交換器 90 は下側第二管群 25 の第二伝熱管 23 の数よりも上側第二管群 26 の第二伝熱管 23 の数が多く設けられている。なお、各第二伝熱管 23 の上下方向の間隔は同一であるため、下側第二管群 25 の第二伝熱管 23 と上側第二管群 26 の第二伝熱管 23 との数の違いに応じて、下側第二ヘッダ部 54 よりも上側第二ヘッダ部 55 の方が上下方向の寸法が大きい。

10

【0052】

さらに、第一接続管 60 の流路断面積よりも第二接続管 70 の流路断面積の方がこれら第一接続管 60 及び第二接続管 70 の延在方向全域にわたって大きく設定されている。なお、流路断面積とは、第一接続管 60 及び第二接続管 70 それぞれの延在方向に直交する断面における流路の面積である。

【0053】

このように、本実施形態では、第二伝熱管 23 の数が相対的に少ない下側第二管群 25 に対応する下側第二ヘッダ部 54 に接続された第一接続管 60 の流路断面積は相対的に小さく設定されている。また、第二伝熱管 23 の数が相対的に多い上側第二管群 26 に対応する上側第二ヘッダ部 55 に接続された第二接続管 70 の流路断面積は相対的に大きく設定されている。

20

【0054】

第三実施形態の熱交換器 90 によれば、接続される第二伝熱管 23 の数が相対的に多い上側第二ヘッダ部 55 にはより多い量の冷媒が導入されることになる。一方で、接続される第二伝熱管 23 の数が相対的に少ない下側第二ヘッダ部 54 にはより少ない量の冷媒が導入される。接続される第二伝熱管 23 の数が多い程、より多くの冷媒を第二伝熱管 23 内に流通させて熱交換を促すことができるため、第二伝熱管 23 全体として流通する冷媒の質量流量の均等化を図ることができる。

30

【0055】

次に本発明の第四実施形態に係る熱交換器 100 について、図 8 ～図 10 を参照して説明する。なお、第三実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図 8 及び図 9 に示すように、第四実施形態の熱交換器 100 は、下側第二管群 25 の第二伝熱管 23 が受ける送風の速度と上側第二管群 26 の第二伝熱管 23 が受ける送風の速度が異なり、さらに、第一接続管 60 と第二接続管 70 との流路断面積が互いに異なる点で第一実施形態と相違する。

【0056】

本実施形態では、下側第二管群 25 が受ける送風の速度よりも上側第二管群 26 が受ける送風の速度の方が大きい。受ける送風の速度の違いは、例えば、図 10 に示すような送風部 103 によって生じる。

40

即ち、図 10 に示すように、本実施形態の熱交換器 100 は、当該熱交換器 100 を収容するケーシング 101 を有している。

【0057】

このケーシング 101 は、ケーシング本体 102、通風部 104、及び上記送風部 103 を有している。ケーシング本体 102 は、上下方向に延びる略直方体形状の箱体であって、例えば 4 つの側面のうちの互いに隣り合う二つの側面にケーシング本体 102 内外で空気が流通可能な通風部 104 を有している。また、ケーシング本体 102 の天面には、鉛直軸線周りに回転可能なファンからなる送風部 103 が設けられている。この通風部 1

50

04のファンが稼働すると、ケーシング本体102内の空気がケーシング101外部に向かって、即ち、下方から上方に向かって送られる。これに伴って、通風部104を介してケーシング本体102の外部からケーシング本体102内に空気が送られる。このように、ケーシング101の上方から空気を吐き出すようにして通風部104が稼働されると、ケーシング本体102内に配置された熱交換器100は上下方向で異なる風速の送風を受けることになる。これによって、本実施形態では、下側第二管群25が受ける送風の速度よりも上側第二管群26が受ける送風の速度が大きくなる。

【0058】

そして、本実施形態では、第三実施形態同様、第一接続管60の流路断面積よりも第二接続管70の流路断面積の方がこれら第一接続管60及び第二接続管70の延在方向全域

10

【0059】

このように、本実施形態では、受ける送風の速度が小さい下側第二管群25に対応する下側第二ヘッダ部54に接続された第一接続管60の流路断面積は相対的に小さく設定されている。また、受ける送風の速度が大きい第二伝熱管23の数が相対的に多い上側第二管群26に対応する上側第二ヘッダ部55に接続された第二接続管70の流路断面積は相対的に大きく設定されている。

【0060】

このような熱交換器100では、第二管群24の受ける送風の速度が大きい程、該第二管群24での熱交換が促進される。したがって、受ける送風の速度が大きい上側第二管群26に接続された第二ヘッダ部53により多くの冷媒を導入することで、熱交換器100全体としての熱交換効率を向上させることができる。

20

【0061】

次に本発明の第五実施形態に係る熱交換器110について、図11～図12を参照して説明する。なお、第五実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

図11及び図12に示すように、本実施形態の熱交換器110は、折り返しヘッダ50内に3つの仕切板58が設けられている。即ち、これら仕切板58は上下方向に間隔をあけて設置されており、これによってヘッダ30内の領域に上下方向に4つに区画している。4つの領域のうちの最も下方の領域を含む部分は、第一実施形態同様、第一ヘッダ部52とされている。また、4つの領域のうちの最も下方の領域を除く上方の3つの領域を含む部分は、それぞれ第二ヘッダ部53とされている。本実施形態では、一つの第一ヘッダ部52と三つの第二ヘッダ部53が設けられている。

30

【0062】

さらに、本実施形態では、第一ヘッダ部52と3つの第二ヘッダ部53のうちの最も下方の第二ヘッダ部53とを接続する接続管120、第一ヘッダ部52と3つの第二ヘッダ部53のうちの中央の第二ヘッダ部53とを接続する接続管120、第一ヘッダ部52と3つの第二ヘッダ部53のうちの最も上方の第二ヘッダ部53を接続する接続管120の計3つの接続管120が設けられている。各接続管120内には、第一ヘッダ部52といずれかの第二ヘッダ部53とを連通させる連通路121が形成されている。

40

また、各接続管120における第一ヘッダ部52との接続箇所は、第一実施形態同様に、互いに同一の上下方向位置とされている。

【0063】

このような熱交換器110でも、第一実施形態と同様、第一ヘッダ部52から各第二ヘッダ部53に導入される冷媒の質量流量の均等化を図ることができる。

なお、本実施形態では、3つの第二ヘッダ部53を設けた例について説明したが、該第二ヘッダ部53が4つ以上あってもよい。その場合には、第二ヘッダ部53の数に応じて接続管120の数も増加する。

【0064】

次に本発明の第六実施形態に係る熱交換器130について、図13を参照して説明する

50

。なお、第六実施形態では、第一実施形態と同様の構成要素については、第一実施形態同一の符号を付して詳細な説明を省略する。

第六実施形態は、第一接続管 60 及び第二接続管 70 がそれぞれ複数設けられている点で、第一実施形態と相違する。

【0065】

即ち、第六実施形態では、第一接続管 60 が複数（本実施形態では 3 つ）設けられている。各第一接続管 60 における第一ヘッダ部 52 との接続箇所は互いに同一の上下方向位置とされている一方、下側第二ヘッダ部 54 への接続箇所は、互いに上下方向の異なる位置とされている。本実施形態では 3 つの第一接続管 60 のうちの一つ目の第一接続管 60 が下側第二ヘッダ部 54 の下部に接続されており、二つ目の第二接続管 70 が下側第二ヘッダ部 54 の中央部に接続されており、三つ目の第一接続管 60 が下側第二ヘッダ部 54 の上部に接続されている。

10

【0066】

また、第六実施形態では、第二接続管 70 も複数（本実施形態では 3 つ）設けられている。各第二接続管 70 における第一ヘッダ部 52 との接続箇所は互いに同一の上下方向位置とされている一方、上側第二ヘッダ部 55 への接続箇所は、互いに上下方向の異なる位置とされている。本実施形態では 3 つの第一接続管 60 のうちの一つ目の第一接続管 60 が上側第二ヘッダ部 55 の下部に接続されており、二つ目の第二接続管 70 が上側第二ヘッダ部 55 の中央部に接続されており、三つ目の第一接続管 60 が上側第二ヘッダ部 55 の上部に接続されている。

20

【0067】

このような熱交換器 130 によれば、第一実施形態同様、下側第二ヘッダ部 54 及び上側第二ヘッダ部 55 に導入される冷媒の質量流量の均等化を図ることができる。

さらに、特に本実施形態では、第一ヘッダ部 52 内及び第二ヘッダ部 53 内には、高さ位置の異なる複数個所から冷媒が導入される。そのため、第一ヘッダ部 52、第二ヘッダ部 53 内でそれぞれ冷媒が上下方向で混合されることにより、これら第一ヘッダ部 52 及び第二ヘッダ部 53 内での冷媒の均一化を促進させることができる。これによって、各第二伝熱管 23 に導入される冷媒の質量流量の均等化を図ることができる。

【0068】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、その発明の技術的思想を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

30

【0069】

例えば、第二実施形態の分岐接続管 81 は、第三～第五実施形態に適用してもよい。

また、第三実施形態と第四実施形態とを互いに組み合わせて、第二管群 24 を構成する第二伝熱管 23 の数及び各第二伝熱管 23 が受ける送風の風量に応じて、第一接続管 60、第二接続管 70 の流路断面積を調整してもよい。

【符号の説明】

【0070】

- 1 空気調和機
- 2 圧縮機
- 3 室内熱交換器
- 4 膨張弁
- 5 室外熱交換器
- 6 四方弁
- 7 配管
- 10 熱交換器
- 20 伝熱管
- 21 第一伝熱管
- 22 第一管群
- 23 第二伝熱管

40

50

2 4	第二管群	
2 5	下側第二管群	
2 6	上側第二管群	
2 8	フィン	
3 0	ヘッダ	
4 0	出入口側ヘッダ	
4 1	仕切板	
4 2	下部出入領域	
4 3	上部出入領域	
5 0	折り返し側ヘッダ	10
5 1	ヘッダ本体	
5 2	第一ヘッダ部	
5 3	第二ヘッダ部	
5 4	下側第二ヘッダ部	
5 5	上側第二ヘッダ部	
5 8	主仕切板	
6 0	第一接続管	
6 1	第一連通路	
7 0	第二接続管	
7 1	第二連通路	20
8 0	熱交換器	
8 1	分岐接続管	
8 2	主管部	
8 3	分割流路	
8 4	分割壁部	
8 5	分岐管部	
8 6	分岐流路	
9 0	熱交換器	
1 0 0	熱交換器	
1 0 1	ケーシング	30
1 0 2	ケーシング本体	
1 0 3	送風部	
1 0 4	通風部	
1 1 0	熱交換器	
1 2 0	接続管	
1 2 1	連通路	
1 3 0	熱交換器	

【図 1】

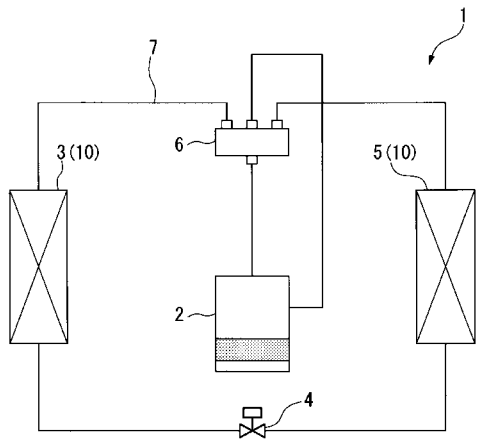


図 1

【図 2】

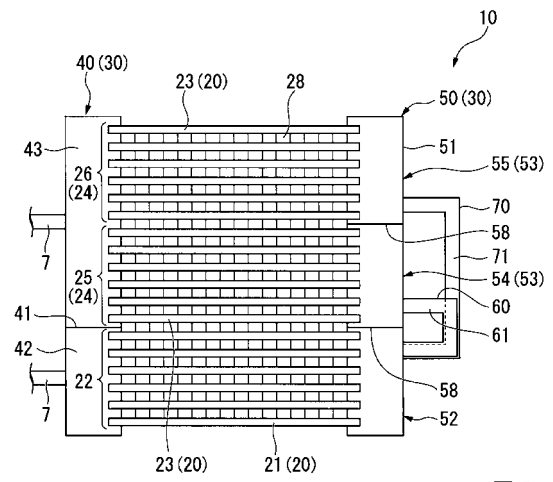


図 2

【図 3】

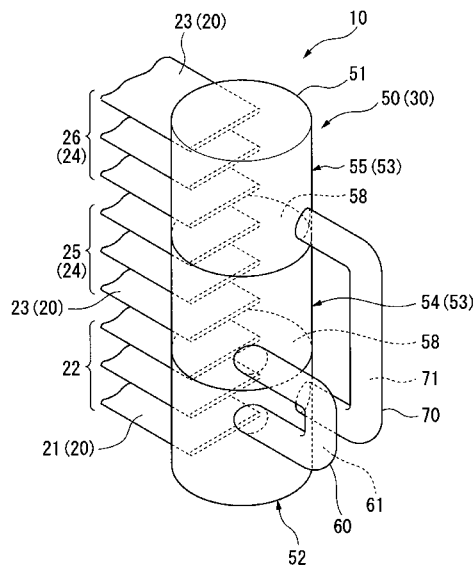


図 3

【図 4】

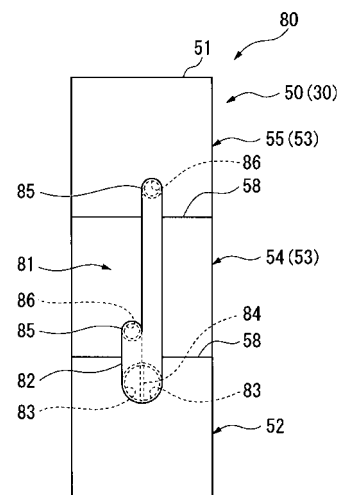


図 4

【図 5】

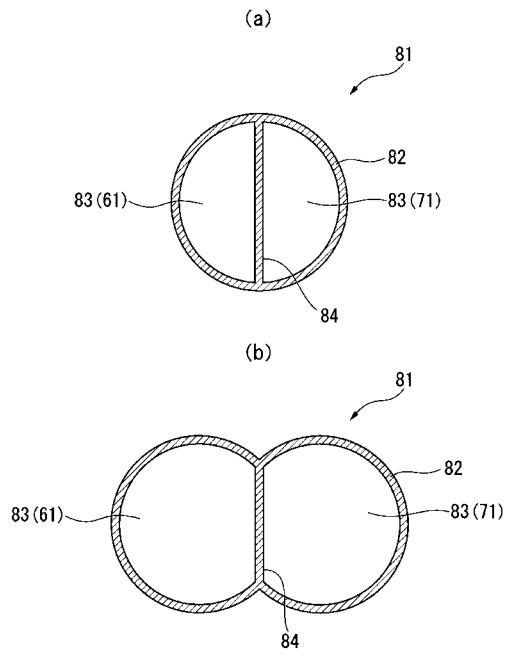


図 5

【図 6】

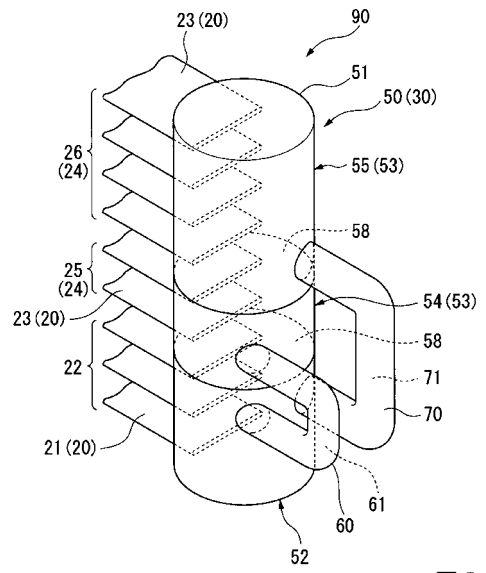


図 6

【図 7】

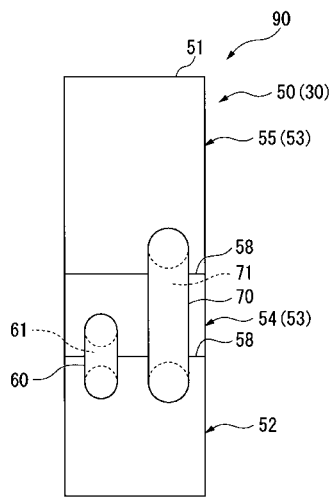


図 7

【図 8】

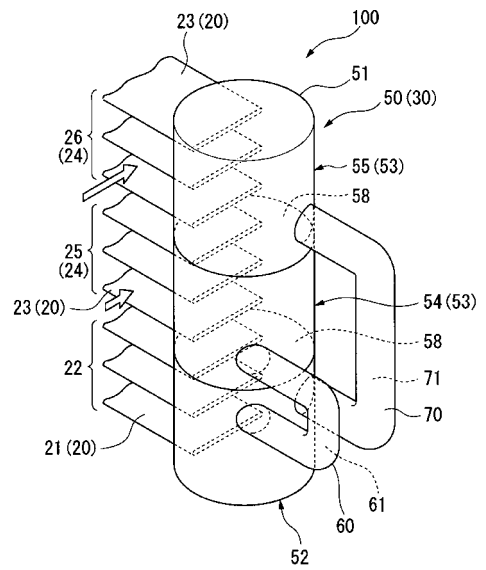


図 8

【図 9】

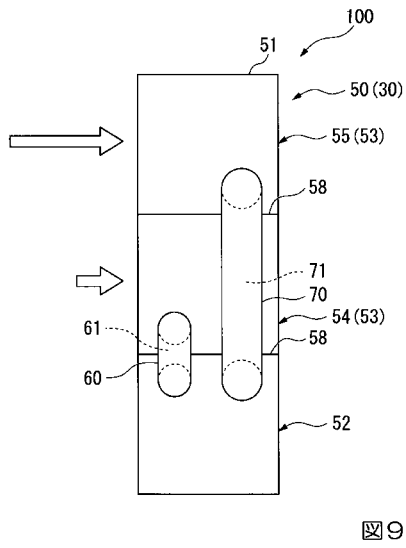


図 9

【図 10】

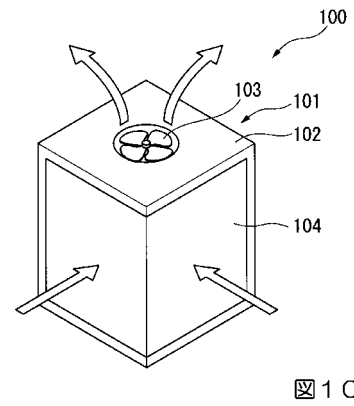


図 10

【図 11】

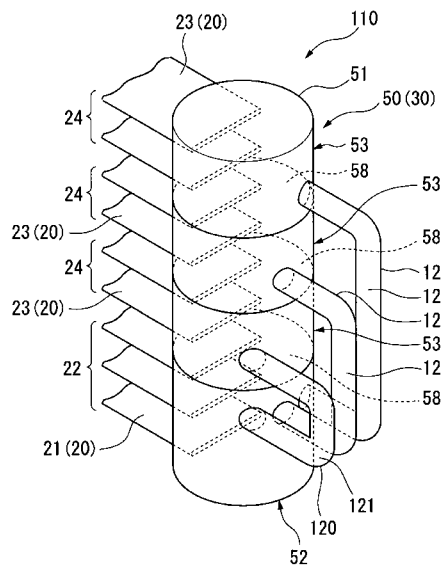


図 11

【図 12】

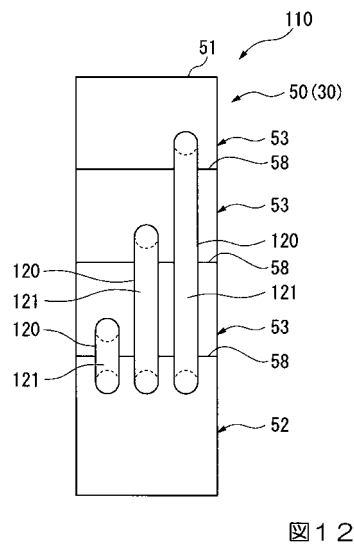


図 12

【図 13】

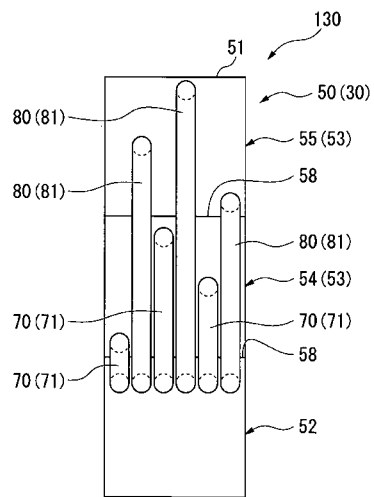


図 13

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
F 2 5 B 41/00 (2006.01) F 2 5 B 41/00 C

(72)発明者 左海 将之
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 青木 泰高
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 立野井 秀哲
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 葛山 洋平
東京都港区港南二丁目 1 6 番 5 号 三菱重工業株式会社内

F ターム(参考) 3L051 BE06
3L065 DA13 DA15