

(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2020-3170

(P2020-3170A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 2 8 F 9/02 (2006.01)	F 2 8 F 9/02 3 0 1 D	3 L 2 1 1
F 2 8 F 1/32 (2006.01)	F 2 8 F 1/32 W	
F 2 5 B 39/00 (2006.01)	F 2 5 B 39/00 E	
B 6 0 H 1/22 (2006.01)	B 6 0 H 1/22 6 5 1 B	
B 6 0 H 1/32 (2006.01)	B 6 0 H 1/32 6 1 3 E	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号 特願2018-124780 (P2018-124780)
 (22) 出願日 平成30年6月29日 (2018. 6. 29)

(71) 出願人 515134276
 サンデン・オートモーティブクライメイト
 システム株式会社
 群馬県伊勢崎市寿町20番地
 (74) 代理人 100103850
 弁理士 田中 秀▲てつ▼
 (74) 代理人 100066980
 弁理士 森 哲也
 (72) 発明者 石関 徹也
 群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・
 オートモーティブクライメイトシステム株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱交換器、車両用空気調和装置

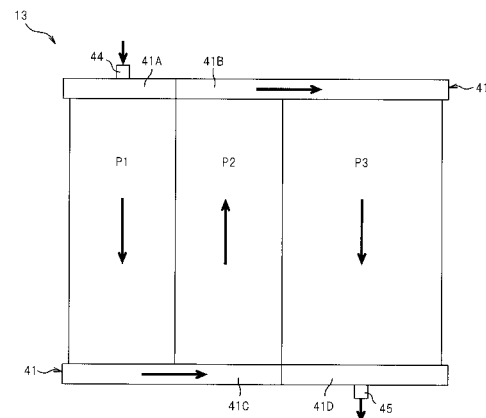
(57) 【要約】

【課題】 暖房時の圧力損失を低減し、熱交換性能を向上させる。

【解決手段】 出口側のパスは、他のパスに比べて流路が広くされている。

【選択図】 図6

2-2-3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

横方向に延び、上下方向に間隔を空けて設けられた一対のヘッダと、

上下方向に延び、上端及び下端の夫々が前記ヘッダに接続され、横方向に間隔を空けて設けられた複数のチューブと、を備え、

複数の前記チューブを通して一方の前記ヘッダから他方の前記ヘッダに向かって流れる熱媒体の流れを一つのパスとし、下に向かって流れるパスと上に向かって流れるパスとが交互に設けられており、

各パスにおける前記熱媒体の流れは、暖房時及び冷房時で共通であり、

最初のパスは、下に向かって流れるパスであり、

パス数は、三以上の奇数であり、

出口側のパスは、他のパスに比べて流路が広くされていることを特徴とする熱交換器。

10

【請求項 2】

横方向に延び、上下方向に間隔を空けて設けられた一対のヘッダと、

上下方向に延び、上端及び下端の夫々が前記ヘッダに接続され、横方向に間隔を空けて設けられた複数のチューブと、を備え、

複数の前記チューブを通して一方の前記ヘッダから他方の前記ヘッダに向かって流れる熱媒体の流れを一つのパスとし、下に向かって流れるパスと上に向かって流れるパスとが交互に設けられており、

各パスにおける前記熱媒体の流れは、暖房時及び冷房時で共通であり、

最初のパスは、下に向かって流れるパスであり、

パス数は、三以上の奇数であり、

入口側のパスは、他のパスに比べて流路が狭くされていることを特徴とする熱交換器。

20

【請求項 3】

前記流路の広さは、前記チューブの本数によって調整されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の熱交換器。

【請求項 4】

パス数は、三であることを特徴とする請求項 1～3 の何れか一項に記載の熱交換器。

【請求項 5】

入口側から出口側に向かって、各パスの前記流路が段階的に広くされていることを特徴とする請求項 1～4 の何れか一項に記載の熱交換器。

30

【請求項 6】

車室内へ空気を供給する供給流路と、

前記供給流路に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行ない、前記熱媒体に放熱させる凝縮器と、

前記供給流路のうち前記凝縮器よりも上流側に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する前記熱媒体との間で熱交換を行ない、前記熱媒体に吸熱させる蒸発器と、

車室外に設けられ、周囲を通過する外気と内部を通過する前記熱媒体との間で熱交換を行なう請求項 1～5 の何れか一項に記載の熱交換器と、

前記熱媒体を圧縮する圧縮機と、

40

前記熱媒体を膨張させる第一の膨張弁及び第二の膨張弁と、を備え、

暖房時には、前記圧縮機、前記凝縮器、前記第一の膨張弁、前記熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させ、

冷房時には、前記第二の膨張弁、前記蒸発器、前記圧縮機、前記凝縮器、前記熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させることを特徴とする車両用空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、熱交換器、車両用空気調和装置に関するものである。

50

【背景技術】

【0002】

熱交換器では、一方のヘッダから他方のヘッダへの流れを一パスとしている。特許文献1に示されるように、熱交換器には一般に複数のパスが設けられ、且つ各パスの流れが略均等になるように構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-115342号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

暖房時に室外の熱交換器は、蒸発器として機能するため、熱交換器の出口に近づくほど熱媒体が気化する。気相は液相に比べて熱媒体の密度が低く、流速が速いため、圧力損失は大きい。すなわち、暖房時には、熱媒体が気化する出口側のパスで圧力損失が大きくなってしまう。

本発明の課題は、暖房時の圧力損失を低減し、熱交換性能を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

20

本発明の一態様に係る熱交換器は、

横方向に延び、上下方向に間隔を空けて設けられた一対のヘッダと、

上下方向に延び、上端及び下端の夫々がヘッダに接続され、横方向に間隔を空けて設けられた複数のチューブと、を備え、

複数のチューブを通して一方のヘッダから他方のヘッダに向かって流れる熱媒体の流れを一つのパスとし、下に向かって流れるパスと上に向かって流れるパスとが交互に設けられており、

各パスにおける熱媒体の流れは、暖房時及び冷房時で共通であり、

最初のパスは、下に向かって流れるパスであり、

パス数は、三以上の奇数であり、

出口側のパスは、他のパスに比べて流路が広くされている。

30

【0006】

本発明の他の態様に係る熱交換器は、

横方向に延び、上下方向に間隔を空けて設けられた一対のヘッダと、

上下方向に延び、上端及び下端の夫々がヘッダに接続され、横方向に間隔を空けて設けられた複数のチューブと、を備え、

複数のチューブを通して一方のヘッダから他方のヘッダに向かって流れる熱媒体の流れを一つのパスとし、下に向かって流れるパスと上に向かって流れるパスとが交互に設けられており、

各パスにおける熱媒体の流れは、暖房時及び冷房時で共通であり、

最初のパスは、下に向かって流れるパスであり、

パス数は、三以上の奇数であり、

入口側のパスは、他のパスに比べて流路が狭くされている。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、出口側のパスは、他のパスに比べて流路が広くされているので、暖房時の圧力損失を低減し、熱交換性能を向上させることができる。また、入口側のパスは、他のパスに比べて流路が狭くされているので、暖房時の圧力損失を低減し、熱交換性能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

50

【図 1】一実施形態の車両用空気調和装置を示す図である。

【図 2】暖房運転を示す図である。

【図 3】冷房運転を示す図である。

【図 4】熱交換器を示す図である。

【図 5】均等パスを模式的に示す図である。

【図 6】出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（2 - 2 - 3）。

【図 7】出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（1 - 2 - 3）。

【図 8】出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（2 - 3 - 3）。

【図 9】出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（1 - 3 - 2）。

【図 10】出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（2 - 1 - 3）。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、各図面は模式的なものであって、現実のものとは異なる場合がある。また、以下の実施形態は、本発明の技術的思想を具体化するための装置や方法を例示するものであり、構成を下記のものに特定するものでない。すなわち、本発明の技術的思想は、特許請求の範囲に記載された技術的範囲内において、種々の変更を加えることができる。

【0010】

《一実施形態》

《構成》

20

図 1 は、一実施形態の車両用空気調和装置を示す図である。

車両用空気調和装置 11 は、自動車に搭載されるヒートポンプシステムからなり、車室内に設けられた室内熱交換ユニット 12（供給流路）と、車室外に設けられた熱交換器 13 と、を備える。車室側と車室外とは、例えばダッシュパネルによって隔てられている。

室内熱交換ユニット 12 は、ダッシュボードの内部に配置されており、一端側から外気や内気を導入し、他端側から車室内へ空気を供給するダクトによって形成されている。室内熱交換ユニット 12 の内部には、送風ファン 14 と、蒸発器 15 と、凝縮器 16 と、エアミックスダンパ 17 と、が設けられている。

【0011】

送風ファン 14 は、室内熱交換ユニット 12 の一端側に設けられており、モータによって駆動されるときに、外気や内気を吸引し、他端側へと吐出する。

30

蒸発器 15 は、送風ファン 14 よりも下流側に設けられており、吸熱器及び除湿器として、放熱フィンの周囲を通過する空気とチューブ内を通過する低温の熱媒体（冷媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を蒸発気化させることで、放熱フィンの周囲の空気を冷却すると共に、放熱フィンの表面に結露を生じさせて除湿を行なう。送風ファン 14 から吹き出された空気は、全て蒸発器 15 を通過する。

【0012】

凝縮器 16 は、蒸発器 15 よりも下流側に設けられており、放熱器として、放熱フィンの周囲を通過する空気とチューブ内を通過する高温の熱媒体（熱媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を凝縮液化させることで、放熱フィンの周囲の空気を加熱する。凝縮器 16 は、室内熱交換ユニット 12 の断面のうち、略半分を塞ぐように配置されることで、凝縮器 16 を通過する流路と、凝縮器 16 を迂回する流路と、が形成されている。すなわち、蒸発器 15 を通過した空気の一部が凝縮器 16 を通過し、残りが凝縮器 16 を迂回する。

40

【0013】

エアミックスダンパ 17 は、凝縮器 16 を通過する流路を開放して凝縮器 16 を迂回する流路を閉鎖する位置と、凝縮器 16 を通過する流路を閉鎖して凝縮器 16 を迂回する流路を開放する位置と、の間で回動可能である。エアミックスダンパ 17 が凝縮器 16 を通過する流路を開放して凝縮器 16 を迂回する流路を閉鎖する位置にあるときには、蒸発器 15 を通過した空気は全て凝縮器 16 を通過する。エアミックスダンパ 17 が凝縮器 16

50

を通過する流路を閉鎖して凝縮器 16 を迂回する流路を開放する位置にあるときには、蒸発器 15 を通過した空気は全て凝縮器 16 を迂回する。エアミックスダンパ 17 が凝縮器 16 を通過する流路と凝縮器 16 を迂回する流路の双方を開放する位置にあるときには、蒸発器 15 を通過した空気のうち、一部が凝縮器 16 を通過し、残りが凝縮器 16 を迂回する。そして、凝縮器 16 の下流側で、凝縮器 16 を通過した空気と、凝縮器 16 を迂回した空気とが混合される。

【0014】

熱交換器 13 は、エンジンルーム内又はモータールーム内に設けられており、放熱フィンの周囲を通過する外気とチューブ内を通過する熱媒体との間で熱交換を行なう。外気とは主に走行風であるが、十分な走行風が得られないときは、図示しない送風機が駆動されることで、放熱フィンに対して外気が送風される。

10

運転モードを暖房とするときには、熱交換器 13 を蒸発器、つまり吸熱器として機能させ、放熱フィンの周囲を通過する外気とチューブ内を通過する低温の熱媒体（冷媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を蒸発気化させ、吸熱させる。

運転モードを冷房とするときには、熱交換器 13 を凝縮器、つまり放熱器として機能させ、放熱フィンの周囲を通過する外気とチューブ内を通過する高温の熱媒体（熱媒）との間で熱交換を行なう。すなわち、チューブ内の熱媒体を凝縮液化させ、放熱させる。

【0015】

次に、熱媒体の回路構成について説明する。

凝縮器 16 の出口は、流路 21 を介して熱交換器 13 の入口に連通している。流路 21 には、膨張弁 31（第一の膨張弁）が設けられている。

20

膨張弁 31 は、液相である高圧の熱媒体を霧状にして吹き出すことにより、気化しやすい低圧の熱媒体に減圧するものであり、開度が全閉から全開まで調整可能である。

熱交換器 13 の出口は、流路 22 を介して凝縮器 16 の入口に連通している。流路 22 には、熱交換器 13 の側から凝縮器 16 の側に向かって、開閉弁 32、逆止弁 33、アキュムレータ 34、及び圧縮機 35 が、順に設けられている。

【0016】

開閉弁 32 は、流路 22 を開放又は閉鎖する。

逆止弁 33 は、開閉弁 32 の側からアキュムレータ 34 の側への通過を許容し、逆方向の通過を阻止する。

30

アキュムレータ 34 は、熱媒体の気液分離を行ない、気相の熱媒体だけを圧縮機 35 へと供給する。

圧縮機 35 は、気相である低圧の熱媒体を圧縮することにより、液化しやすい高圧の熱媒体に昇圧させるものであり、熱媒体と共に循環するオイルによって潤滑が行なわれる給油式である。例えば、ロータリー圧縮機、斜板式圧縮機、スクロール圧縮機等である。熱媒体に対するオイル濃度は数％程度である。圧縮機 35 の駆動源は、エンジンや電動モータである。

【0017】

流路 21 のうち、熱交換器 13 と膨張弁 31 との間には分岐点があり、この分岐点は、流路 23 を介して蒸発器 15 の入口に連通している。流路 23 には、分岐点の側から蒸発器 15 の側に向かって、開閉弁 36、及び膨張弁 37（第二の膨張弁）が、順に設けられている。

40

開閉弁 36 は、流路 23 を開放又は閉鎖する。

膨張弁 37 は、液相である高圧の熱媒体を霧状にして吹き出すことにより、気化しやすい低圧の熱媒体に減圧するものであり、開度が全閉から全開まで調整可能である。

【0018】

流路 22 のうち、熱交換器 13 と開閉弁 32 との間には分岐点があり、また流路 23 のうち、開閉弁 36 と膨張弁 37 との間には分岐点があり、これら分岐点同士は、流路 24 を介して連通している。流路 24 には、逆止弁 38 が設けられている。

逆止弁 38 は、流路 22 の側から流路 23 の側への通過を許容し、逆方向の通過を阻止

50

する。

流路 2 2 のうち、開閉弁 3 2 と逆止弁 3 3 との間には分岐点があり、この分岐点は、流路 2 5 を介して蒸発器 1 5 の出口に連通している。

【0019】

次に、各運転モードについて説明する。

〔暖房運転〕

図 2 は、暖房運転を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。

10

運転モードが暖房であるときには、膨張弁 3 1 を僅かに解放し、開閉弁 3 2 を開放し、開閉弁 3 6 を閉鎖し、膨張弁 3 7 を閉鎖した状態で、圧縮機 3 5 を駆動する。

【0020】

これにより、熱媒体は、圧縮機 3 5、凝縮器 1 6、膨張弁 3 1、熱交換器 1 3、開閉弁 3 2、逆止弁 3 3、及びアキュムレータ 3 4 を順に経由して循環する。この循環経路において、気相の熱媒体は、圧縮機 3 5 で圧縮され高圧となり、凝縮器 1 6 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液相の熱媒体は、膨張弁 3 1 で膨張され低圧となり、熱交換器 1 3 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を開放する。これにより、導入された空気が凝縮器 1 6 で加熱され、温かい空気が車室内に供給される。

20

【0021】

〔冷房運転〕

図 3 は、冷房運転を示す図である。

図中、低圧の熱媒体が通過する流路を太い点線で示し、高圧の熱媒体が通過する流路を太い実線で示し、開放された開閉弁を白抜きで示し、閉鎖された開閉弁を黒塗りで示している。

運転モードが冷房であるときには、膨張弁 3 1 を全開放し、開閉弁 3 2 を閉鎖し、開閉弁 3 6 を閉鎖し、膨張弁 3 7 を僅かに解放した状態で、圧縮機 3 5 を駆動する。

【0022】

これにより、熱媒体は、圧縮機 3 5、凝縮器 1 6、膨張弁 3 1、熱交換器 1 3、逆止弁 3 8、膨張弁 3 7、蒸発器 1 5、逆止弁 3 3、及びアキュムレータ 3 4 を順に経由して循環する。この循環経路において、気相の熱媒体は、圧縮機 3 5 で圧縮され高圧となり、凝縮器 1 6 で凝縮液化し、放熱によって低温になる。液化しつつある熱媒体は、熱交換器 1 3 でさらに凝縮液化し、放熱によってさらに低温になる。液相の熱媒体は、膨張弁 3 7 で膨張され低圧となり、蒸発器 1 5 で蒸発気化し、吸熱によって高温となる。

30

一方、室内熱交換ユニット 1 2 では、送風ファン 1 4 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 1 7 で凝縮器 1 6 を通過する流路を閉鎖する。これにより、導入された空気が蒸発器 1 5 で冷却及び除湿された後に、凝縮器 1 6 を迂回し、除湿された涼しい空気が車室内に供給される。

40

【0023】

次に、熱交換器 1 3 について説明する。

図 4 は、熱交換器を示す図である。

熱交換器 1 3 は、上下一対のヘッダ 4 1 と、複数のチューブ 4 2 と、複数のフィン 4 3 と、を備える。

一对のヘッダ 4 1 は、横方向に延び、上下方向に間隔を空けて設けられている。ヘッダ 4 1 は、両端が閉塞された円筒状の配管によって形成されており、内部は隔壁 4 6 によって横方向に並んだ区画に仕切られている。上方のヘッダ 4 1 は、内部が横方向一端側の区画 4 1 A と横方向他端側の区画 4 1 B とに分けられており、横方向一端側の区画 4 1 A には流入口 4 4 が設けられている。下方のヘッダ 4 1 は、内部が横方向一端側の区画 4 1 C

50

と横方向他端側の区画 4 1 D とに分けられており、横方向他端側の区画 4 1 D には排出口 4 5 が設けられている。

【0024】

各チューブ 4 2 は、上下方向に延び、上端及び下端の夫々がヘッダ 4 1 に接続され、横方向に沿って等間隔に設けられている。チューブ 4 2 は横方向に薄い扁平形状であり、両端をヘッダ 4 1 の内部に連通させてヘッダ 4 1 にろう付けされている。ここでは 1 2 本ある場合を示してあり、夫々を識別する場合は、横方向の一端から他端に向かって順に 4 2 a ~ 4 2 l とする。上方のヘッダ 4 1 では、チューブ 4 2 d とチューブ 4 2 e との間が隔壁 4 6 によって仕切られており、下方のヘッダ 4 1 では、チューブ 4 2 h とチューブ 4 2 i との間が隔壁 4 6 によって仕切られている。

10

各フィン 4 3 は、隣り合うチューブ 4 2 同士の間でろう付けによって固定されている。

【0025】

ヘッダ 4 1 及びチューブ 4 2 によって流路が形成されており、そこを熱媒体が流れる。すなわち、先ず流入口 4 4 を介して上方のヘッダ 4 1 における横方向一端側の区画 4 1 A へ流入し、チューブ 4 2 a ~ 4 2 d に分配されてから下方のヘッダ 4 1 における横方向一端側の区画 4 1 C へ流入する。次にチューブ 4 2 e ~ 4 2 h に分配されてから上方のヘッダ 4 1 における横方向他端側の区画 4 1 B へ流入し、次にチューブ 4 2 i ~ 4 2 l に分配されてから下方のヘッダ 4 1 における横方向他端側の区画 4 1 D へ流入し、排出口 4 5 を介して排出される。こうして、熱媒体は各チューブ 4 2 を流れるときに、チューブ 4 2 及びフィン 4 3 の周囲を流れる空気との間で熱交換を行なう。

20

【0026】

熱交換器 1 3 では、複数のチューブ 4 2 を通って一方のヘッダ 4 1 から他方のヘッダ 4 1 に向かって流れる熱媒体の流れを一つのパスとし、下に向かって流れるパスと上に向かって流れるパスとが交互に設けられている。チューブ 4 2 a ~ 4 2 d を通って下に向かって流れるパスを第一パス P 1 とし、チューブ 4 2 e ~ 4 2 h を通って上に向かって流れるパスを第二パス P 2 とし、チューブ 4 2 i ~ 4 2 l を通って下に向かって流れるパスを第三パス P 3 とする。ここでは、説明を簡単にするために、第一パス P 1、第二パス P 2、及び第三パス P 3 で、チューブ 4 2 の本数を同一とする均等パスとしている。

図 5 は、均等パスを模式的に示す図である。

各パスの幅は、チューブ 4 2 の本数を模式的に表している。以下の説明では、チューブ 4 2 の基準となる本数を『2』で表し、基準となる本数よりも多い本数を『3』で表し、基準となる本数よりも少ない本数を『1』で表す。ここでは、第一パス P 1、第二パス P 2、及び第三パス P 3 の全てが、基準の『2』となる。

30

【0027】

次に、本実施形態におけるパスの設定例を示す。

図 6 は、出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（2 - 2 - 3）。

ここでは、第一パス P 1 を『2』に設定し、第二パス P 2 を『2』に設定し、第三パス P 3 を『3』に設定している。すなわち、出口側の第三パス P 3 は、第一パス P 1 及び第二パス P 2 よりも広い。また、入口側の第一パス P 1 は、第三パス P 3 よりも狭い。

図 7 は、出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（1 - 2 - 3）。

40

ここでは、第一パス P 1 を『1』に設定し、第二パス P 2 を『2』に設定し、第三パス P 3 を『3』に設定している。すなわち、出口側の第三パス P 3 は、第一パス P 1 及び第二パス P 2 よりも広い。また、入口側の第一パス P 1 は、第二パス P 2 及び第三パス P 3 よりも狭い。

【0028】

図 8 は、出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（2 - 3 - 3）。

ここでは、第一パス P 1 を『2』に設定し、第二パス P 2 を『3』に設定し、第三パス P 3 を『3』に設定している。すなわち、出口側の第三パス P 3 は、第一パス P 1 よりも広い。また、入口側の第一パス P 1 は、第二パス P 2 及び第三パス P 3 よりも狭い。

図 9 は、出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（1 - 3 - 2）。

50

ここでは、第一パス P 1 を『1』に設定し、第二パス P 2 を『3』に設定し、第三パス P 3 を『2』に設定している。すなわち、出口側の第三パス P 3 は、第一パス P 1 よりも広い。また、入口側の第一パス P 1 は、第二パス P 2 及び第三パス P 3 よりも狭い。

図 10 は、出口側のパスを広くした構成を模式的に示す図である（2 - 1 - 3）。

ここでは、第一パス P 1 を『2』に設定し、第二パス P 2 を『1』に設定し、第三パス P 3 を『3』に設定している。すなわち、出口側の第三パス P 3 は、第一パス P 1 及び第二パス P 2 よりも広い。また、入口側の第一パス P 1 は、第三パス P 3 よりも狭い。

【0029】

《作用》

次に、一実施形態の主要な作用効果について説明する。

熱交換器 13 は、各パスにおける熱媒体の流れが暖房時と冷房時とで共通である。これにより、運転モードが切り替わるとしても、熱媒体の入口と出口を常に一定にすることができる。そして、最初の第一パス P 1 は、上から下に向かって流れる、つまり重力に従う下降パスである。これにより、熱媒体が流れやすくなる。また、パス数は三、つまり奇数である。これにより、最後の第三パス P 3 も下に向かって流れる下降パスとし、熱媒体が流れやすくなる。最後の第三パス P 3 が、下から上に向かって流れる、つまり重力に逆らう上昇パスになると、熱媒体と共に循環するオイルが排出されにくくなる。したがって、最後の第三パス P 3 を下降パスとすることで、オイルの滞留を抑制できる。また、パス数が増えると、圧力損失が大きくなるため、パス数は三が好ましい。

【0030】

一方、暖房時に室外の熱交換器 13 は、蒸発器として機能するため、熱交換器 13 の出口に近づくほど熱媒体が気化する。気相は液相に比べて熱媒体の密度が低く、流速が速いため、圧力損失は大きい。すなわち、暖房時には、熱媒体が気化する出口側のパスで圧力損失が大きくなってしまう。

そこで、出口側の第三パス P 3 では、他のパスに比べて流路が広くされている。すなわち、出口側の第三パス P 3 では、他のパスに比べてチューブ 42 の本数が多くされている。また、入口側の第一パス P 1 では、他のパスに比べて流路が狭くされている。すなわち、入口側の第一パス P 1 では、他のパスに比べてチューブ 42 の本数が少なくされている。

これにより、暖房時の圧力損失を低減し、熱交換性能を向上させることができる。したがって、暖房が優先される車両に好適である。また、暖房時は出口側から着霜し始めるため、出口側の流路を広くすることで、着霜に起因した通風路の閉塞を抑制することができる。

【0031】

図 6 の構成によれば、第一パス P 1 及び第二パス P 2 は基準の『2』に設定され、第三パス P 3 は基準よりも広い『3』に設定されている。第三パス P 3 は、暖房時に圧力損失の影響が最も大きいため、この第三パス P 3 を最も広くすることで、暖房時の圧力損失を低減することができる。

図 7 の構成によれば、第一パス P 1 は基準よりも狭い『1』に設定され、第二パス P 2 は基準の『2』に設定され、第三パス P 3 は基準よりも広い『3』に設定されている。すなわち、入口側から出口側に向かって、段階的にパスが広くされている。そのため、暖房時の圧力損失を効果的に低減することができる。

【0032】

図 8 の構成によれば、第一パス P 1 は基準の『2』に設定され、第二パス P 2 及び第三パス P 3 は基準よりも広い『3』に設定されている。第一パス P 1 は、暖房時に圧力損失の影響が最も小さいため、この第一パス P 1 を狭くすることで、相対的に第二パス P 2 及び第三パス P 3 を広くすることができ、結果として暖房時の圧力損失を低減することができる。

図 9 の構成によれば、第一パス P 1 は基準よりも狭い『1』に設定され、第二パス P 2 は基準よりも広い『3』に設定され、第三パス P 3 は基準の『2』に設定されている。第

一パス P 1 は、暖房時に圧力損失の影響が最も小さいため、この第一パス P 1 を狭くすることで、相対的に第三パス P 3 を広くすることができ、結果として暖房時の圧力損失を低減することができる。

【0033】

図 10 の構成によれば、第一パス P 1 は基準の『2』に設定され、第二パス P 2 は基準よりも狭い『1』に設定され、第三パス P 3 は基準よりも広い『3』に設定されている。このように、第三パス P 3 を最も広くすることで、暖房時の圧力損失を低減することができる。さらに、第二パス P 2 を最も狭くしている。第二パス P 2 は、下から上に向かって流れる上昇パスであり、液相の熱媒体は気相の熱媒体に比べて上昇しにくい。そのため、第二パス P 2 が広いと、液相の熱媒体は、第二パス P 2 のうち、第一パス P 1 に近い側のチューブ 4 2 には流れにくくなり、第三パス P 3 に近い側のチューブ 4 2 に流れやすくなる。すなわち、第二パス P 2 内の分流に偏りが生じ、熱交換性能に影響してしまう。そこで、第二パス P 2 を最も狭くすることで、第二パス P 2 内で分流に偏りが生じることを抑制し、熱交換性能を向上させることができる。さらに、第二パス P 2 を狭くした分だけ、第一パス P 1 や第三パス P 3 を広くすることができるので、スペースを有効利用し、熱交換性能を向上させることができる。

10

【0034】

《変形例》

本実施形態では、パス数を三にしているが、これに限定されるものではない。パス数は三以上の奇数であればよいので、パス数を例えば五にしてもよい。

20

本実施形態では、各パスにおける流路の広さを、チューブ 4 2 の本数によって調整しているが、これに限定されるものではない。例えば、チューブ 4 2 の流路断面積によって調整してもよい。

本実施形態では、室内熱交換ユニット 1 2 において、暖房用の熱源として凝縮器 1 6 のみを設けているが、これに限定されるものではなく、別途、他の熱源を追加してもよい。例えば、温度によって抵抗値が変化する PTC ヒータ（PTC：Positive Temperature Coefficient）を設けてもよい。これによれば、暖房効果が向上する。

【0035】

以上、限られた数の実施形態を参照しながら説明したが、権利範囲はそれらに限定されるものではなく、上記の開示に基づく実施形態の改変は、当業者にとって自明のことである。

30

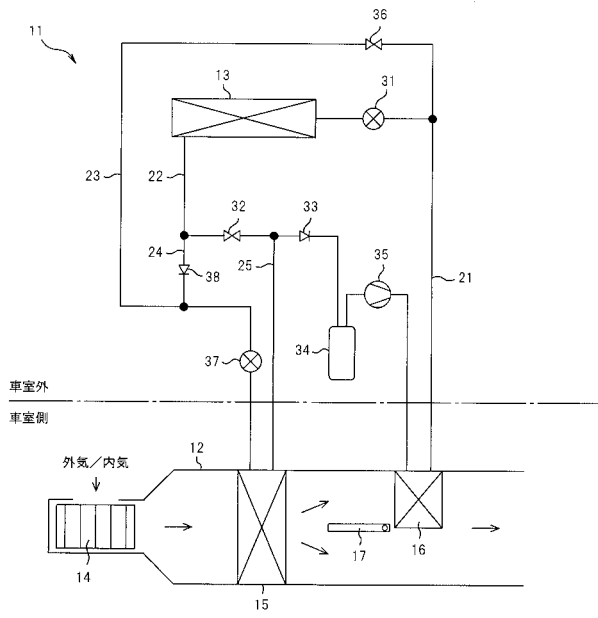
【符号の説明】

【0036】

1 1 …車両用空気調和装置、1 2 …室内熱交換ユニット、1 3 …熱交換器、1 4 …送風ファン、1 5 …蒸発器、1 6 …凝縮器、1 7 …エアミックスダンパ、2 1 …流路、2 2 …流路、2 3 …流路、2 4 …流路、2 5 …流路、3 1 …膨張弁、3 2 …開閉弁、3 3 …逆止弁、3 4 …アキュムレータ、3 5 …圧縮機、3 6 …開閉弁、3 7 …膨張弁、3 8 …逆止弁、4 1 …ヘッダ、4 1 A …区画、4 1 B …区画、4 1 C …区画、4 1 D …区画、4 2 …チューブ、4 3 …フィン、4 4 …流入口、4 5 …排出口、4 6 …隔壁、P 1 …第一パス、P 2 …第二パス、P 3 …第三パス

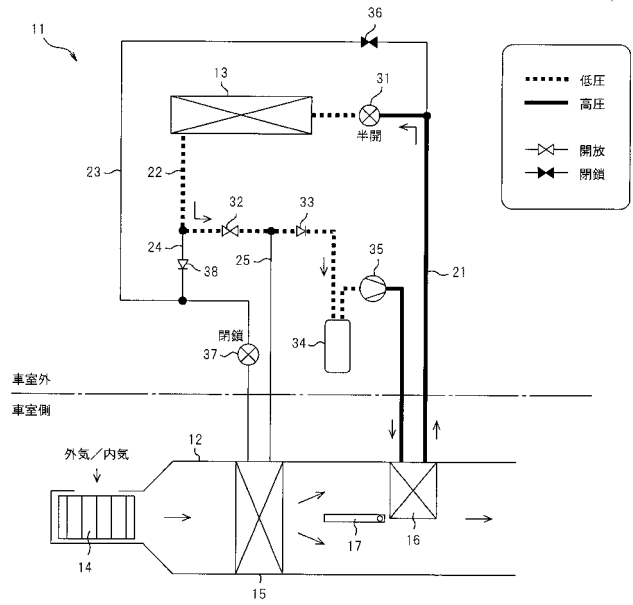
40

【図 1】



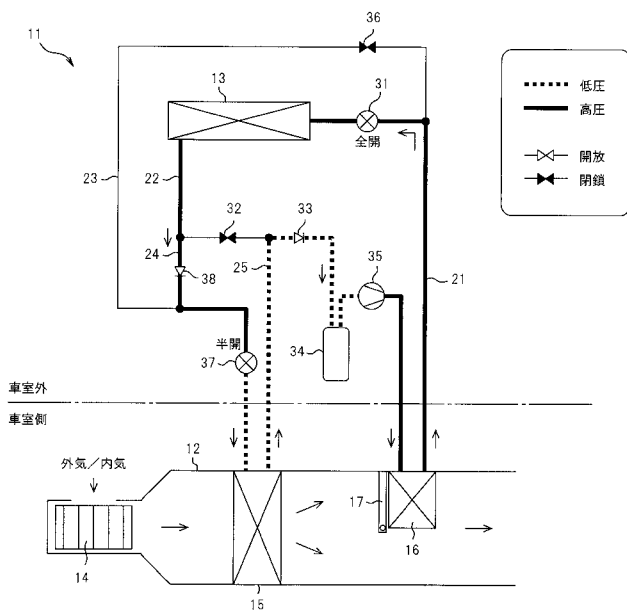
【図 2】

暖房運転

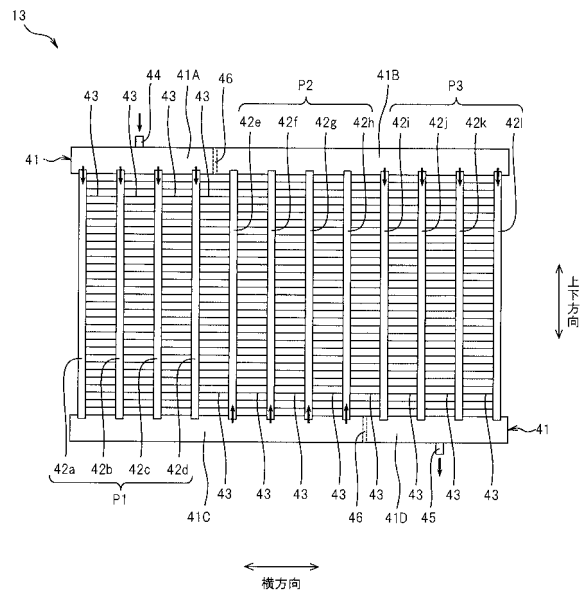


【図 3】

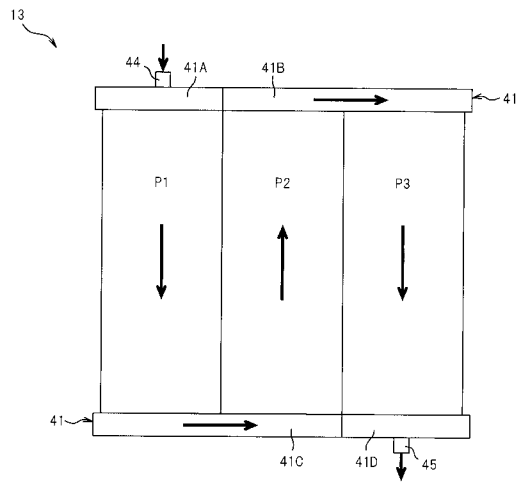
冷房運転



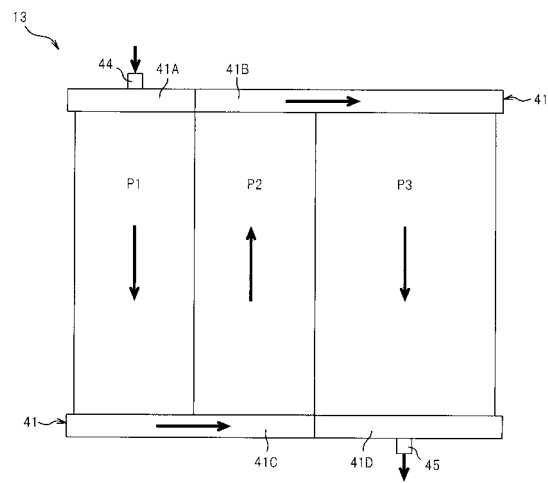
【図 4】



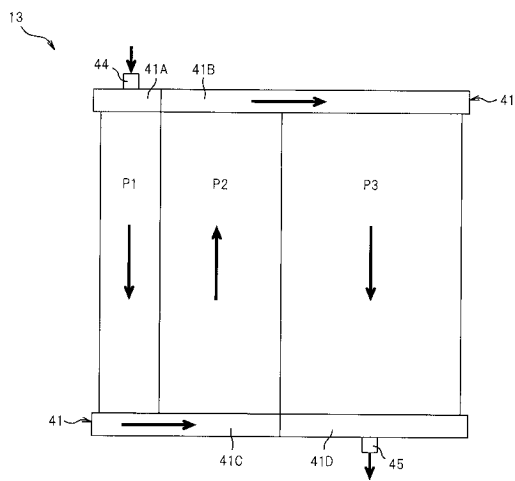
【図 5】

2-2-2

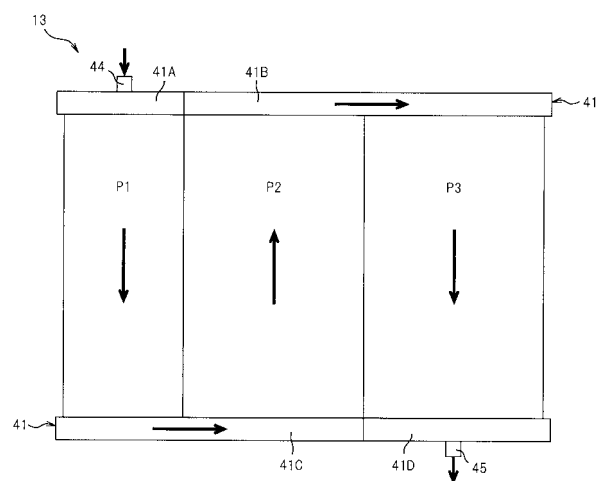
【図 6】

2-2-3

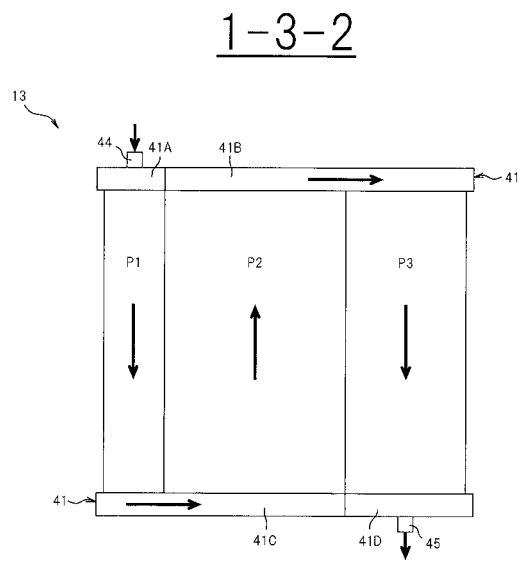
【図 7】

1-2-3

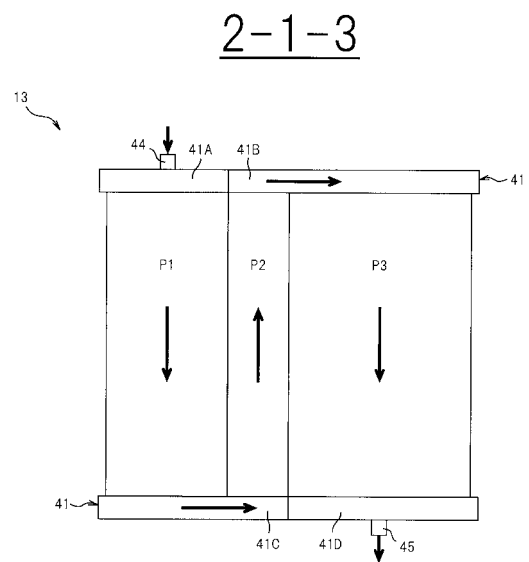
【図 8】

2-3-3

【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

- (72)発明者 堀越 明
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・オートモーティブクライメイトシステム株式会社内
- (72)発明者 井田 潤
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・オートモーティブクライメイトシステム株式会社内
- (72)発明者 奈良 英明
群馬県伊勢崎市寿町20番地 サンデン・オートモーティブクライメイトシステム株式会社内
- Fターム(参考) 3L211 BA34 CA04 DA24