

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2020年1月2日(02.01.2020)



(10) 国際公開番号

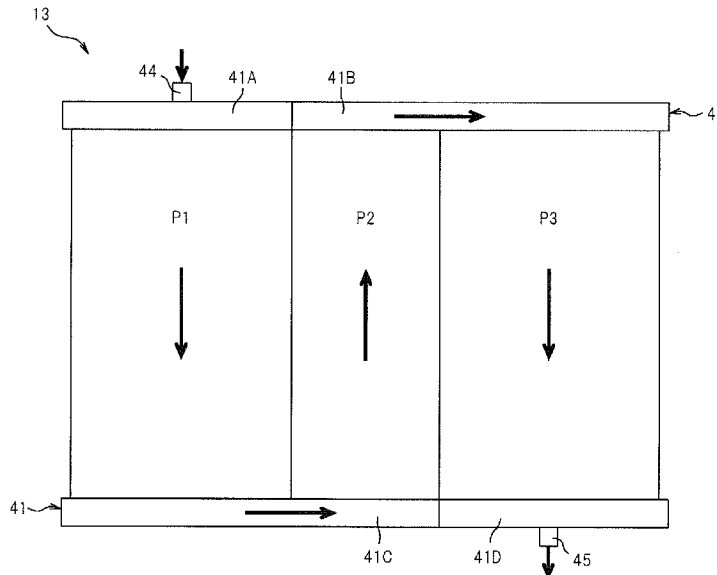
WO 2020/003967 A1

- (51) 国際特許分類:  
*F28F 9/02* (2006.01)      *F25B 39/00* (2006.01)  
*B60H 1/22* (2006.01)      *F28D 1/053* (2006.01)  
*B60H 1/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号:                      PCT/JP2019/022660
- (22) 国際出願日:                      2019年6月7日(07.06.2019)
- (25) 国際出願の言語:                      日本語
- (26) 国際公開の言語:                      日本語
- (30) 優先権データ:  
 特願 2018-124781    2018年6月29日(29.06.2018)    JP
- (71) 出願人: 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 (SANDEN  
 AUTOMOTIVE CLIMATE SYSTEMS CORPO-  
 RATION) [JP/JP]; 〒3728502 群馬県伊勢崎市  
 寿町20番地 Gunma (JP).
- (72) 発明者: 石関 徹也 (ISHIZEKI Tetsuya);  
 〒3728502 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 Gunma (JP). 堀越 明(HORIKOSHI  
 Akira); 〒3728502 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 Gunma (JP). 井田 潤  
 (IDA Jun); 〒3728502 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 Gunma (JP). 奈良 英明  
 (NARA Hideaki); 〒3728502 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 Gunma (JP).

(54) Title: HEAT EXCHANGER AND VEHICULAR AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 熱交換器、車両用空気調和装置

3-2-3



(57) Abstract: [Problem] To suppress the occurrence of an imbalance in a divided flow in a path flowing upward, thereby improving heat exchange performance. [Solution] The flow channel of a path flowing upward is made narrower than that of another path.

(57) 要約: 【課題】 上に向かって流れるパス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。【解決手段】 上に向かって流れるパスは、他のパスに比べて流路が狭くされている。



WO 2020/003967 A1

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

## 明 細 書

**発明の名称**：熱交換器、車両用空気調和装置

### 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。

### 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

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] 熱交換器では、下に向かって流れる下降パスと上に向かって流れる上昇パスとが交互に設けられており、上昇パスでは、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、液相の熱媒体は、上昇パスのうち、上流に近い側には流れにくくなり、下流に近い側に流れやすくなる。したがって、上昇パス内の分流に偏りが生じ、熱交換性能に影響してしまう。

本発明の課題は、上に向かって流れるパス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にある。

#### 課題を解決するための手段

[0005] 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、

上に向かって流れるパスは、他のパスに比べて流路が狭くされている。

### 発明の効果

[0006] 本発明によれば、上に向かって流れるパスは、他のパスに比べて流路が狭くされているので、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。

### 図面の簡単な説明

[0007] [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]上昇パスを狭くした構成を模式的に示す図である（3 - 2 - 3）。

[図7]上昇パスを狭くした構成を模式的に示す図である（2 - 1 - 3）。

[図8]上昇パスを狭くした構成を模式的に示す図である（3 - 1 - 2）。

### 発明を実施するための形態

[0008] 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。

[0009] 《一実施形態》

《構成》

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、車室側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。

[0010] 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。

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。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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。

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。

[0014] 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。

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。

[0015] 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。

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。

[0016] 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。

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。

[0017] 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 3

8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する。

流路22のうち、開閉弁32と逆止弁33との間には分岐点があり、この分岐点は、流路25を介して蒸発器15の出口に連通している。

[0018] 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。

運転モードが暖房であるときには、膨張弁31を僅かに解放し、開閉弁32を開放し、開閉弁36を閉鎖し、膨張弁37を閉鎖した状態で、圧縮機35を駆動する。

[0019] これにより、熱媒体は、圧縮機35、凝縮器16、膨張弁31、熱交換器13、開閉弁32、逆止弁33、及びアキュムレータ34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35で圧縮され高圧となり、凝縮器16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31で膨張され低圧となり、熱交換器13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12では、送風ファン14を駆動すると共に、エアミックスダンパ17で凝縮器16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16で加熱され、温かい空気が車室内に供給される。

[0020] [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 31 を全開放し、開閉弁 32 を閉鎖し、開閉弁 36 を閉鎖し、膨張弁 37 を僅かに解放した状態で、圧縮機 35 を駆動する。

[0021] これにより、熱媒体は、圧縮機 35、凝縮器 16、膨張弁 31、熱交換器 13、逆止弁 38、膨張弁 37、蒸発器 15、逆止弁 33、及びアキュムレータ 34 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 35 で圧縮され高圧となり、凝縮器 16 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 13 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 37 で膨張され低圧となり、蒸発器 15 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 12 では、送風ファン 14 を駆動すると共に、エアミックスダンパ 17 で凝縮器 16 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 15 で冷却及び除湿された後に、凝縮器 16 を迂回し、除湿された涼しい空気が車室内に供給される。

[0022] 次に、熱交換器 13 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 13 は、上下一対のヘッダ 41 と、複数のチューブ 42 と、複数のフィン 43 と、を備える。

一对のヘッダ 41 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 41 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 46 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 41 は、内部が横方向一端側の区画 41A と横方向他端側の区画 41B とに分けられており、横方向一端側の区画 41A には流入口 44 が設けられている。下方のヘッダ 41 は、内部が横方向一端側の区画 41C と横方向他端側の区画 41D とに分けられており、横方向他端側の区画 41D には排出口 45 が設けられている。

[0023] 各チューブ42は、上下方向に延び、上端及び下端の夫々がヘッダ41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42は横方向に薄い扁平形状であり、両端をヘッダ41の内部に連通させてヘッダ41にろう付けされている。ここでは12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42a~42lとする。上方のヘッダ41では、チューブ42dとチューブ42eとの間が隔壁46によって仕切られており、下方のヘッダ41では、チューブ42hとチューブ42

iとの間が隔壁46によって仕切られている。

各フィン43は、隣り合うチューブ42同士の間でろう付けによって固定されている。

[0024] ヘッダ41及びチューブ42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44を介して上方のヘッダ41における横方向一端側の区画41Aへ流入し、チューブ42a~42dに分配されてから下方のヘッダ41における横方向一端側の区画41Cへ流入する。次にチューブ42e~42hに分配されてから上方のヘッダ41における横方向他端側の区画41Bへ流入し、次にチューブ42i~42lに分配されてから下方のヘッダ41における横方向他端側の区画41Dへ流入し、排出口45を介して排出される。こうして、熱媒体は各チューブ42を流れるときに、チューブ42及びフィン43の周囲を流れる空気との間で熱交換を行なう。

[0025] 熱交換器13では、複数のチューブ42を通過して一方のヘッダ41から他方のヘッダ41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42a~42dを通過して下に向かって流れるパスを第一パスP1とし、チューブ42e~42hを通過して上に向かって流れるパスを第二パスP2とし、チューブ42i~42lを通過し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P1、第二パスP2、及び第三パスP3で、チューブ42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42の本数を模式的に表している。以下の説明では、チューブ42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P1、第二パスP2、及び第三パスP3の全てが、基準の『2』となる。

[0026] 次に、本実施形態におけるパスの設定例を示す。

図6は、上昇パスを狭くした構成を模式的に示す図である(3-2-3)

。

ここでは、第一パスP1を『3』に設定し、第二パスP2を『2』に設定し、第三パスP3を『3』に設定している。すなわち、第二パスP2は、第一パスP1及び第三パスP3よりも狭い。

図7は、上昇パスを狭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P1を『2』に設定し、第二パスP2を『1』に設定し、第三パスP3を『3』に設定している。すなわち、第二パスP2は、第一パスP1及び第三パスP3よりも狭い。また、出口側の第三パスP3は、入口側の第一パスP1よりも広い。

図8は、上昇パスを狭くした構成を模式的に示す図である(3-1-2)

。

ここでは、第一パスP1を『3』に設定し、第二パスP2を『1』に設定し、第三パスP3を『2』に設定している。すなわち、第二パスP2は、第一パスP1及び第三パスP3よりも狭い。また、入口側の第一パスP1は、出口側の第三パスP3よりも広い。

[0027] 《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 P1 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 P3 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 P3 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 P3 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。

[0028] 一方、上昇パスとなる第二パス P2 では、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、液相の熱媒体は、第二パス P2 のうち、第一パス P1 に近い側のチューブ 42 には流れにくくなり、第三パス P3 に近い側のチューブ 42 に流れやすくなる。すなわち、第二パス P2 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、上昇パスとなる第二パス P2 では、他のパスに比べて流路が狭くされている。すなわち、上昇パスとなる第二パス P2 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、第二パス P2 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 P2 を狭くした分だけ、第一パス P1 や第三パス P3 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。

[0029] 図 6 の構成によれば、第一パス P1 は基準よりも広い『3』に設定され、第二パス P2 は基準の『2』に設定され、第三パス P3 は基準よりも広い『3』に設定されている。上昇パスとなる第二パス P2 は、分流に偏りが生じやすいため、この第二パス P2 を相対的に最も狭くすることで、分流に偏り

が生じることを抑制できる。

図7の構成によれば、第一パスP1は基準の『2』に設定され、第二パスP2は基準よりも狭い『1』に設定され、第三パスP3は基準よりも広い『3』に設定されている。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P3は、入口側の第一パスP1に比べて広くされている。すなわち、出口側の第三パスP3は、入口側の第一パスP1に比べてチューブ42の本数が多くされている。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。

[0030] 図8の構成によれば、第一パスP1は基準よりも広い『3』に設定され、第二パスP2は基準よりも狭い『1』に設定され、第三パスP3は基準の『2』に設定されている。冷房時に室外の熱交換器13は、凝縮器として機能するため、熱交換器13の出口に近いほど熱媒体が液化する。つまり、入口側では熱媒体が気相である。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、冷房時には、熱媒体が気相となる入口側のパスで圧力損失が大きくなってしまう。そこで、入口側の第一パスP1は、出口側の第三パスP3に比べて広くされている。すなわち、入口側の第一パスP1は、出口側の第三パスP3に比べてチューブ42の本数が多くされている。これにより、冷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、冷房が優先される車両に好適である。

[0031] 《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。

本実施形態では、各パスにおける流路の広さを、チューブ42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42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12において、暖房用の熱源として凝縮器16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。

[0032] 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。

### 符号の説明

[0033] 11…車両用空気調和装置、12…室内熱交換ユニット、13…熱交換器、14…送風ファン、15…蒸発器、16…凝縮器、17…エアミックスダンプ、21…流路、22…流路、23…流路、24…流路、25…流路、31…膨張弁、32…開閉弁、33…逆止弁、34…アキュムレータ、35…圧縮機、36…開閉弁、37…膨張弁、38…逆止弁、41…ヘッド、41A…区画、41B…区画、41C…区画、41D…区画、42…チューブ、43…フィン、44…流入口、45…排出口、46…隔壁、P1…第一パス、P2…第二パス、P3…第三パス

## 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過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、
- 上に向かって流れるパスは、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。
- [請求項2] 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請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項3] 入口側のパスは、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請求項1に記載の熱交換器。
- [請求項4] 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1～3の何れか一項に記載の熱交換器。
- [請求項5] パス数は、三であ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。
- [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、

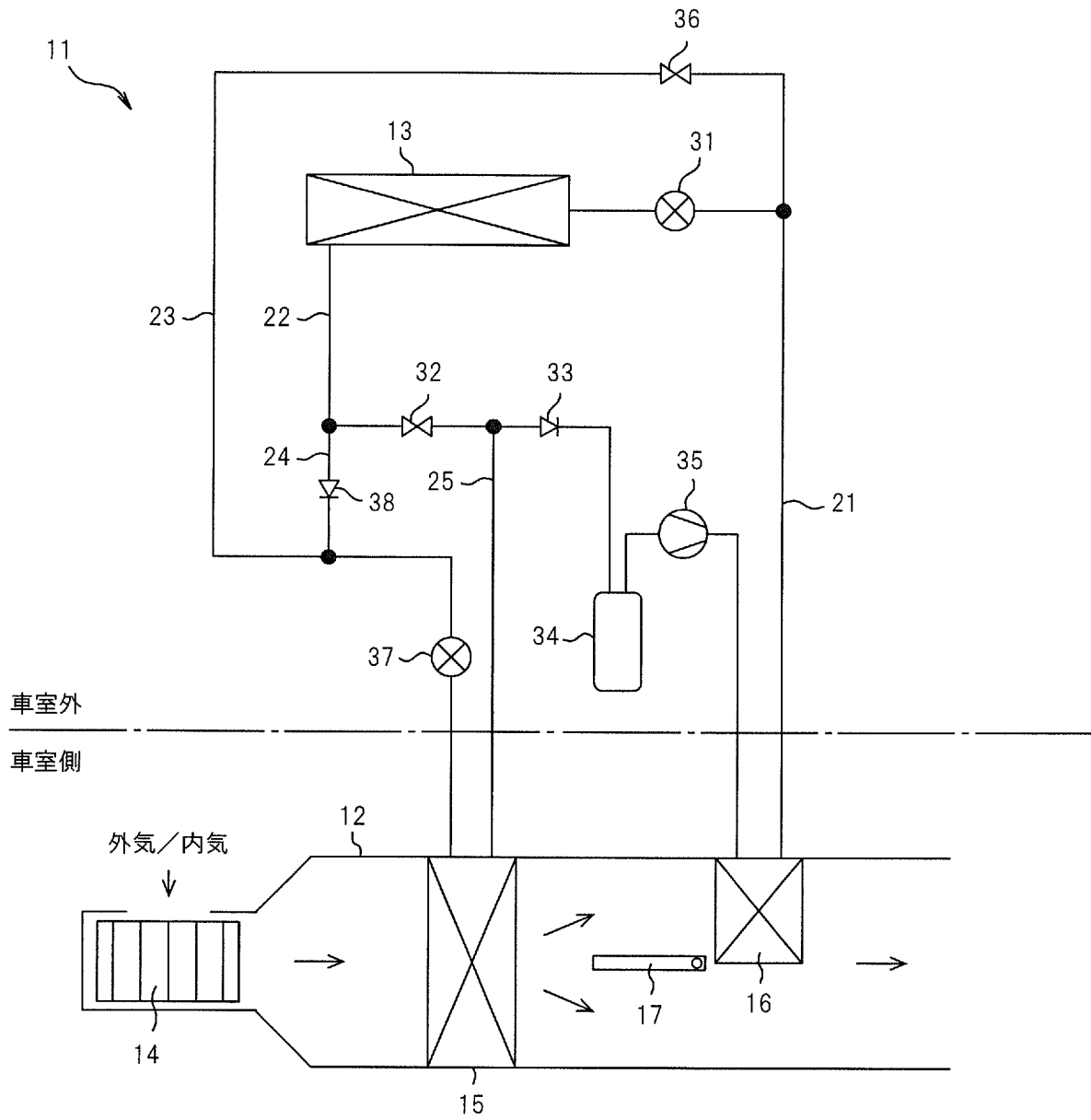
前記熱媒体を膨張させる第一の膨張弁及び第二の膨張弁と、を備え

、

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、

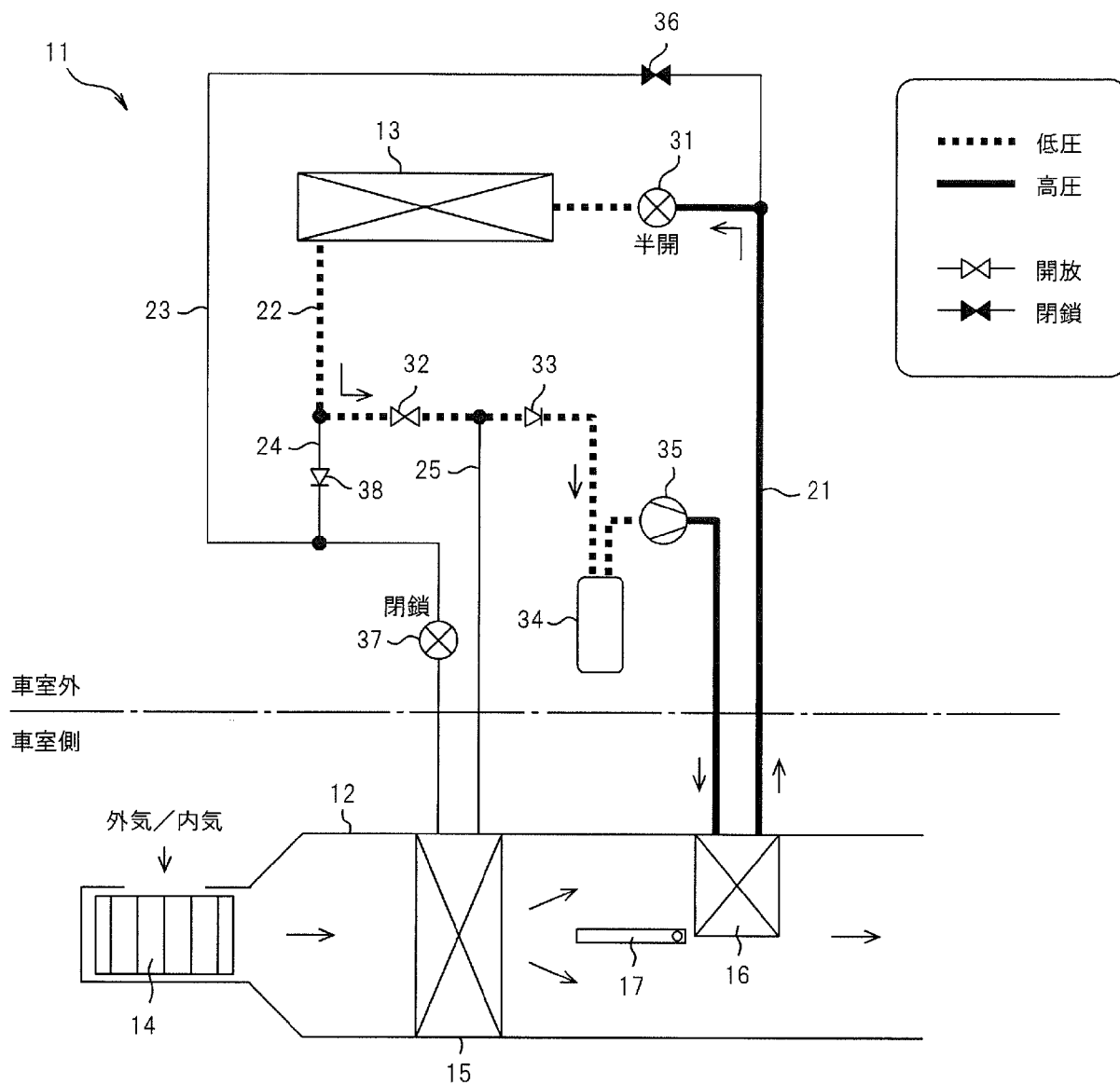
冷房時には、前記第二の膨張弁、前記蒸発器、前記圧縮機、前記凝縮器、前記熱交換器の順に、前記熱媒体を循環させることを特徴とする車両用空気調和装置。

[図1]



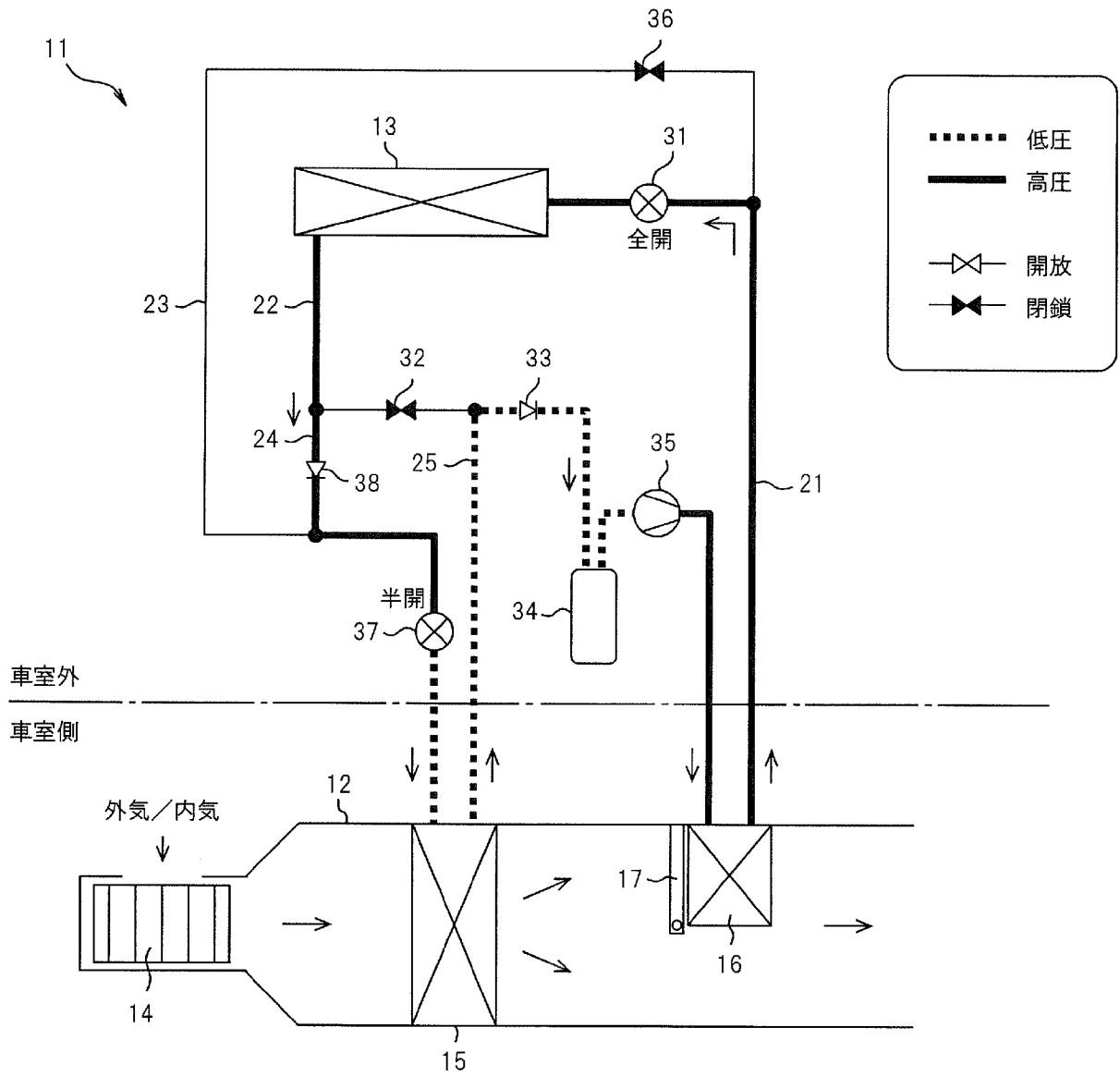
[図2]

暖房運転



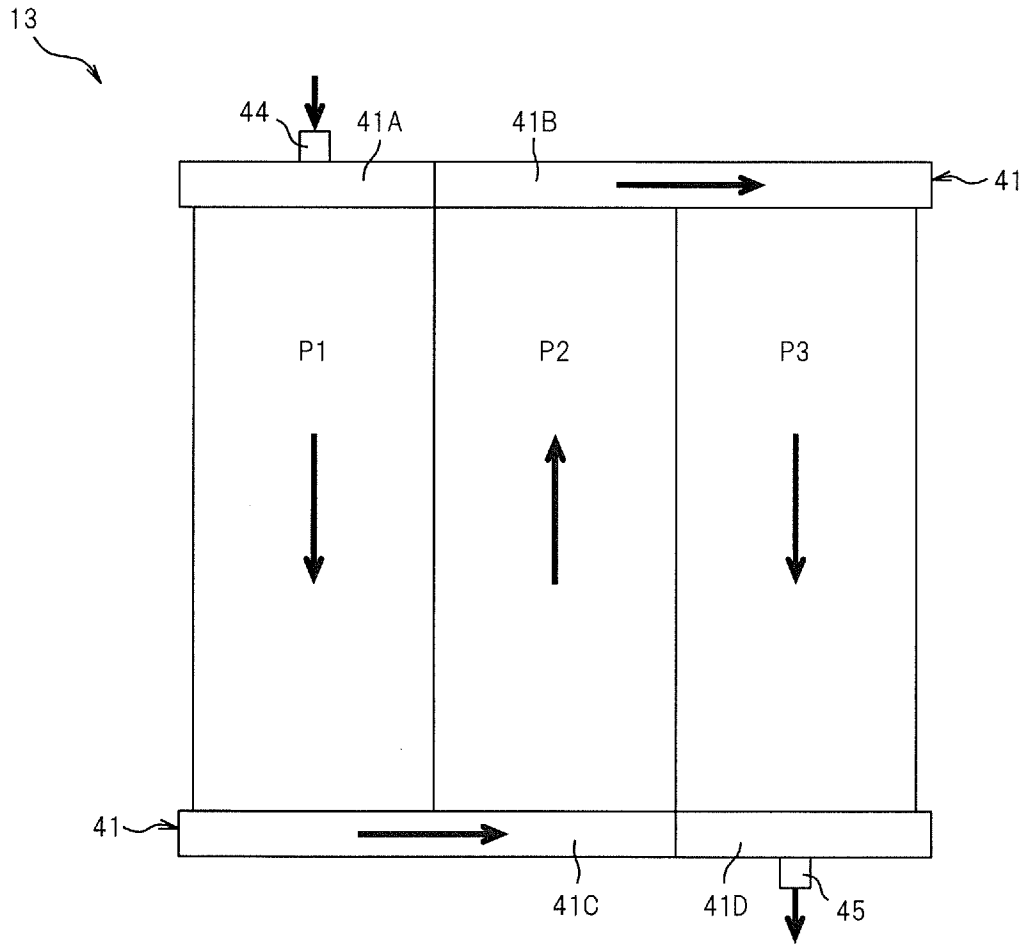
[図3]

冷房運転

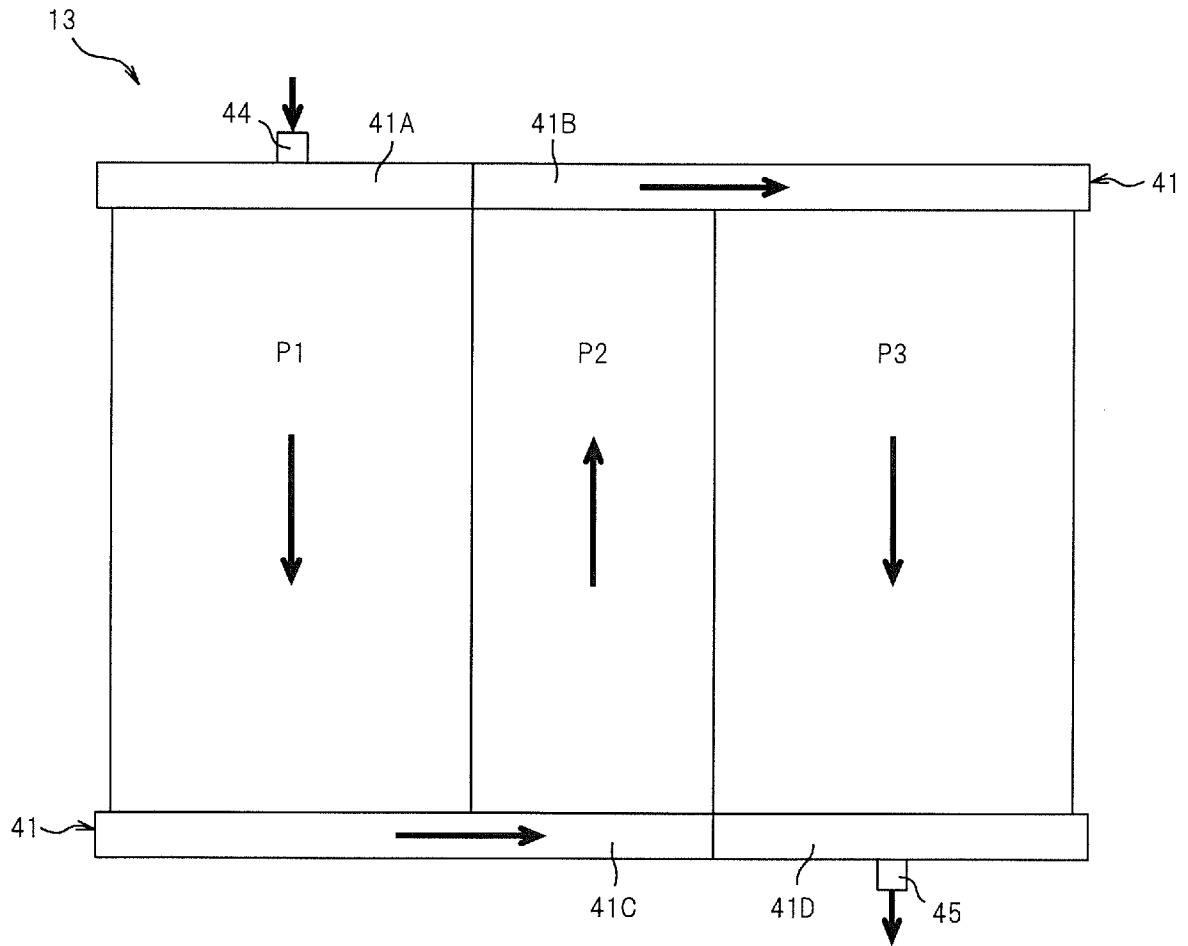




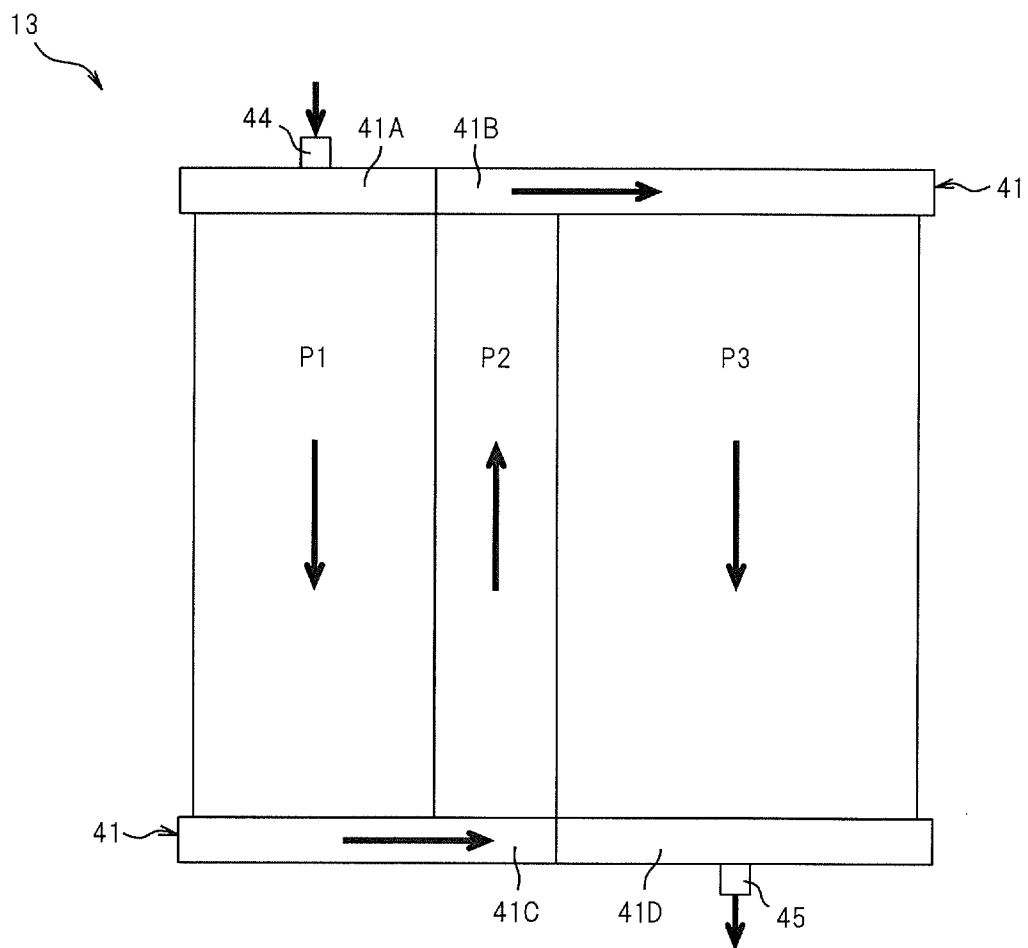
[図5]

2-2-2

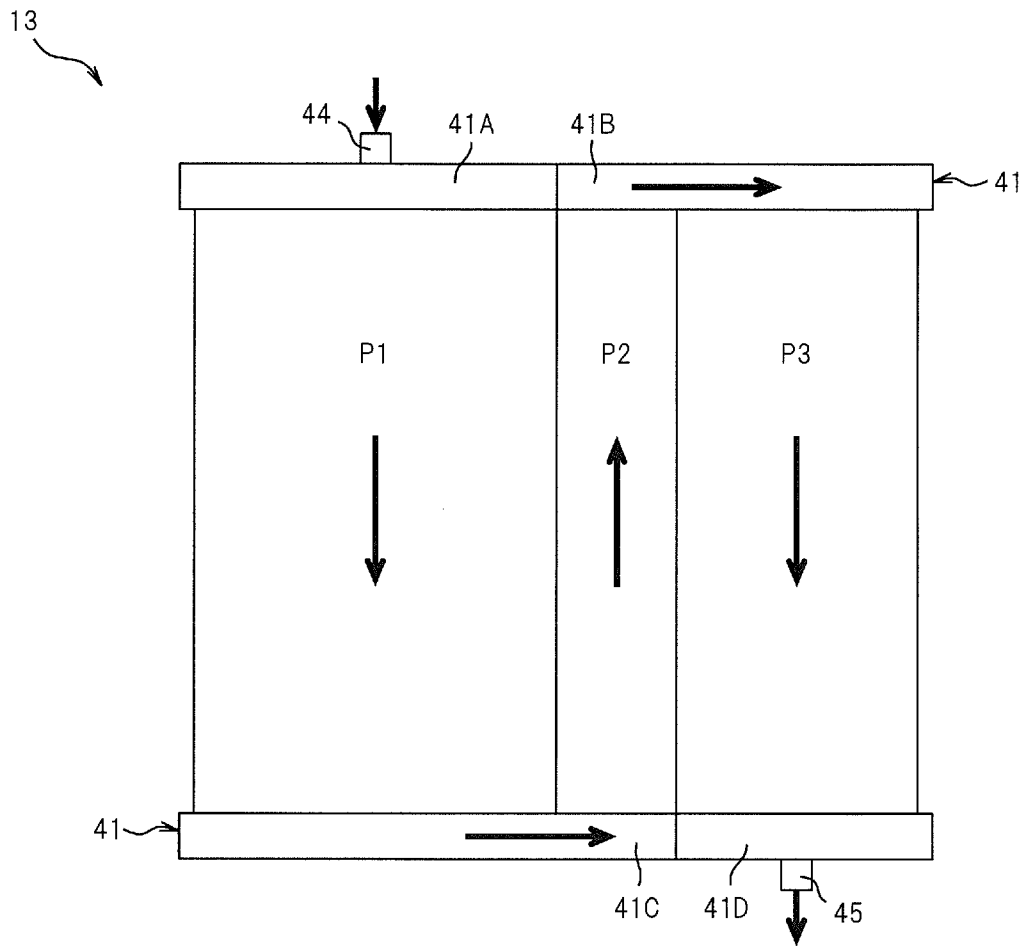
[図6]

3-2-3

[図7]

2-1-3

[図8]

3-1-2

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/022660

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int. Cl. F28F9/02 (2006.01) i, B60H1/22 (2006.01) i, B60H1/32 (2006.01) i, F25B39/00 (2006.01) i, F28D1/053 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl. F28F9/02, B60H1/22, B60H1/32, F25B39/00, F28D1/053

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 5890705 B2 (JAPAN CLIMATE SYSTEMS CORP.) 22	1-5
Y	March 2016, paragraphs [0044], [0045], [0048], [0049], [0060]-[0077], fig. 1, 5 (Family: none)	2, 6
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 116804/1987 (Laid-open No. 173689/1988) (NIPPON LIGHT METAL CO., LTD.) 10 November 1988, page 10, line 6 to page 11, line 2, fig. 1 (Family: none)	2

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
24.07.2019

Date of mailing of the international search report  
06.08.2019

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer  
  
Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP2019/022660

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 119395/1990 (Laid-open No. 78478/1992) (HITACHI, LTD.) 08 July 1992, effects, column 6, line 8 to column 9, line 1, fig. 1 (Family: none)	2
Y A	US 2017/0057320 A1 (HANON SYSTEMS) 02 March 2017, fig. 1 & WO 2015/178596 A1 & KR 10-2015-0133035 A & CN 107041133 A	6 1-5
A	JP 2014-113975 A (SAN DEN CORP.) 26 June 2014, fig. 1, 2 & US 2015/0323225 A1, fig. 1, 2 & WO 2014/091972 A1 & DE 112013005932 B & CN 104837657 A	1-6
A	JP 2012-132586 A (CALSONIC KANSEI CORP.) 12 July 2012, fig. 15 & FR 2969042 A1 & CN 102563946 A	1-6
A	JP 2010-107055 A (SHARP CORP.) 13 May 2010, paragraphs [0023]-[0027], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 2001-141382 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 25 May 2001, paragraphs [0028], [0029], fig. 1 (Family: none)	1-6
A	JP 10-220919 A (CALSONIC CORP.) 21 August 1998, paragraph [0015], fig. 1 & US 2002/0023736 A1 & EP 1223391 A1, paragraph [0048], fig. 7 & KR 10-1998-0064541 A	1-6

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F28F9/02(2006.01)i, B60H1/22(2006.01)i, B60H1/32(2006.01)i, F25B39/00(2006.01)i, F28D1/053(2006.01)i</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F28F9/02, B60H1/22, B60H1/32, F25B39/00, F28D1/053</p>												
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2019年											
日本国実用新案登録公報	1996-2019年											
日本国登録実用新案公報	1994-2019年											
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X Y</td> <td>JP 5890705 B2 (株式会社日本クライメイトシステムズ) 2016.03.22, 段落44-45、48-49、60-77及び図1、5 (ファミリーなし)</td> <td>1-5 2, 6</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>日本国実用新案登録出願62-116804号(日本国実用新案登録出願公開63-173689号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本軽金属株式会社) 1988.11.10, 第10頁第6行-第11頁第2行及び第1図 (ファミリーなし)</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	X Y	JP 5890705 B2 (株式会社日本クライメイトシステムズ) 2016.03.22, 段落44-45、48-49、60-77及び図1、5 (ファミリーなし)	1-5 2, 6	Y	日本国実用新案登録出願62-116804号(日本国実用新案登録出願公開63-173689号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本軽金属株式会社) 1988.11.10, 第10頁第6行-第11頁第2行及び第1図 (ファミリーなし)	2
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号										
X Y	JP 5890705 B2 (株式会社日本クライメイトシステムズ) 2016.03.22, 段落44-45、48-49、60-77及び図1、5 (ファミリーなし)	1-5 2, 6										
Y	日本国実用新案登録出願62-116804号(日本国実用新案登録出願公開63-173689号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (日本軽金属株式会社) 1988.11.10, 第10頁第6行-第11頁第2行及び第1図 (ファミリーなし)	2										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&amp;」 同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">24.07.2019</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">06.08.2019</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:70%;">                     特許庁審査官 (権限のある職員) 石黒 雄一 電話番号 03-3581-1101 内線 3377                 </td> <td style="width:10%; text-align: center;">3M</td> <td style="width:20%; text-align: center;">4019</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員) 石黒 雄一 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	4019						
特許庁審査官 (権限のある職員) 石黒 雄一 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	4019										

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	日本国実用新案登録出願 2-119395 号(日本国実用新案登録出願公開 4-78478 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (株式会社日立製作所) 1992.07.08, [作用]、第 6 頁第 8 行-第 9 頁第 1 行及び第 1 図 (ファミリーなし)	2
Y A	US 2017/0057320 A1 (HANON SYSTEMS) 2017.03.02, 第 1 図 & WO 2015/178596 A1 & KR 10-2015-0133035 A & CN 107041133 A	6 1-5
A	JP 2014-113975 A (サンデン株式会社) 2014.06.26, 図 1 - 2 & US 2015/0323225 A1, 第 1 - 2 図 & WO 2014/091972 A1 & DE 112013005932 B & CN 104837657 A	1-6
A	JP 2012-132586 A (カルソニックカンセイ株式会社) 2012.07.12, 図 1 - 5 & FR 2969042 A1 & CN 102563946 A	1-6
A	JP 2010-107055 A (シャープ株式会社) 2010.05.13, 段落 23 - 27 及び図 1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2001-141382 A (ダイキン工業株式会社) 2001.05.25, 段落 28 - 29 及び図 1 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 10-220919 A (カルソニック株式会社) 1998.08.21, 段落 15 及び図 1 & US 2002/0023736 A1 & EP 1223391 A1, 段落 48 及び第 7 図 & KR 10-1998-0064541 A	1-6