

(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

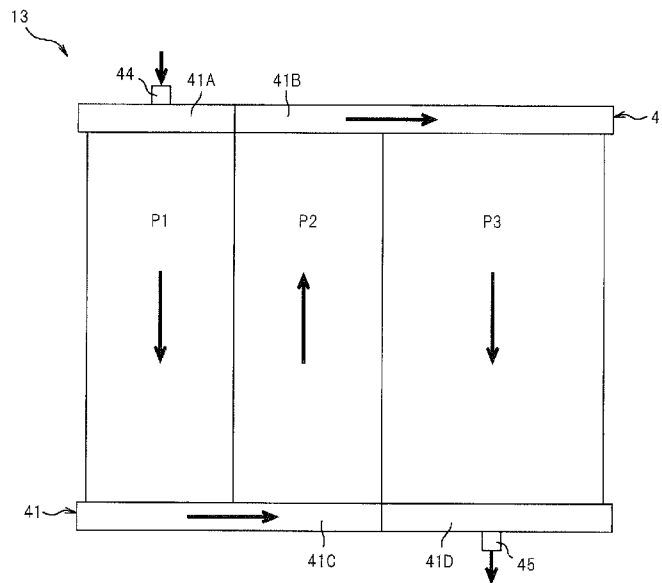
WO 2020/003966 A1

- (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/JP2019/022659
- (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 2018-124780 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 CORPORATION) [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).
- (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,

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

(54) 発明の名称: 熱交換器、車両用空調装置

2-2-3



(57) Abstract: [Problem] To reduce pressure loss during heating operation and thereby improve heat exchange performance. [Solution] The flow channel of an outlet-side path is made larger than that of another path.

(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。

[続葉有]



WO 2020/003966 A1

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] 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] 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。

- [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对のヘッダと、
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。

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] [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）。

。

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》

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。

[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。

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。

[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。

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。

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。

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。

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。

[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。

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３

5を駆動する。

[0020] 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。

[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。

[0022] 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。

[0023] 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。

[0024] 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 42i 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。

[0025] 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。

[0026] 熱交換器１３では、複数のチューブ４２を通して一方のヘッダ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を通して下に向かって流れるパスを第三パスＰ３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。

[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Ｐ１を『２』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、出口側の第三パスＰ３は、第一パスＰ１及び第二パスＰ２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）。

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）。

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。

[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。

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。

[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。

符号の説明

[0036] 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…エアミックスダンパ、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…ヘッダ、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。
- [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。
- [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

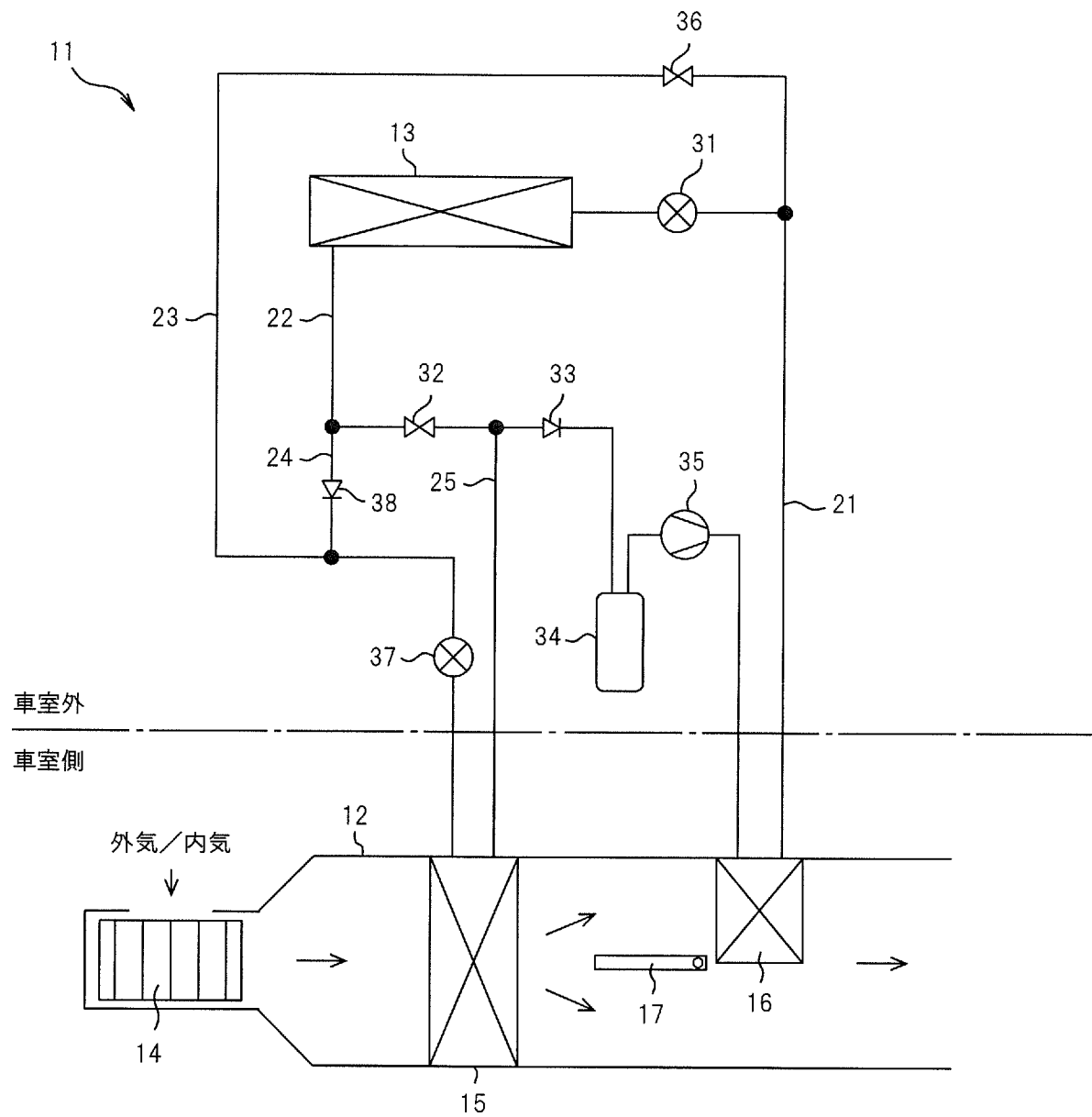
特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の熱交換器。

[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。

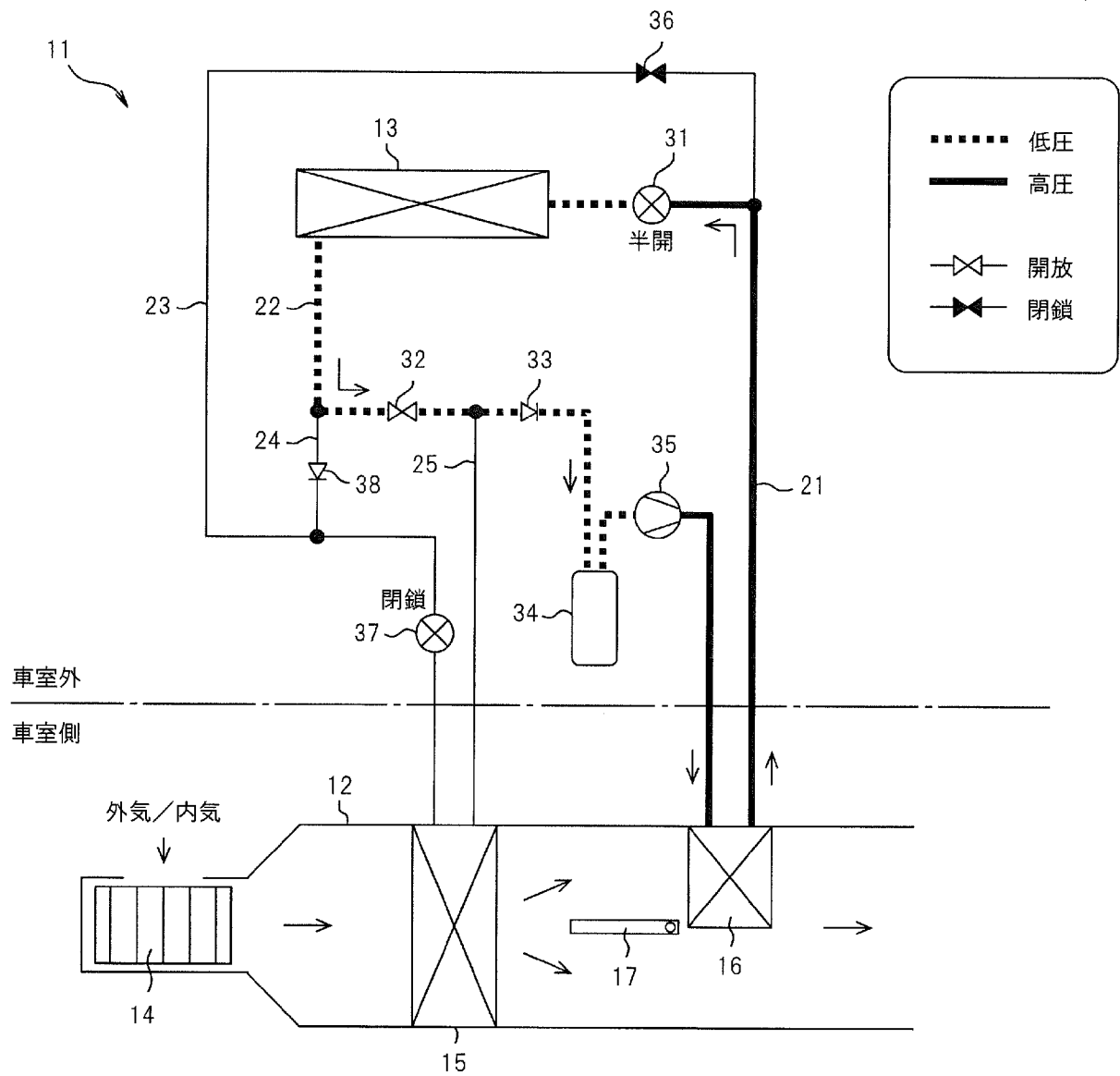
[請求項6] 車室内へ空気を供給する供給流路と、
前記供給流路に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する熱媒体との間で熱交換を行ない、前記熱媒体に放熱させる凝縮器と、
前記供給流路のうち前記凝縮器よりも上流側に設けられ、周囲を通過する空気と内部を通過する前記熱媒体との間で熱交換を行ない、前記熱媒体に吸熱させる蒸発器と、
車室外に設けられ、周囲を通過する外気と内部を通過する前記熱媒体との間で熱交換を行なう請求項 1 ～ 5 の何れか一項に記載の熱交換器と、
前記熱媒体を圧縮する圧縮機と、
前記熱媒体を膨張させる第一の膨張弁及び第二の膨張弁と、を備え、
暖房時には、前記圧縮機、前記凝縮器、前記第一の膨張弁、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]



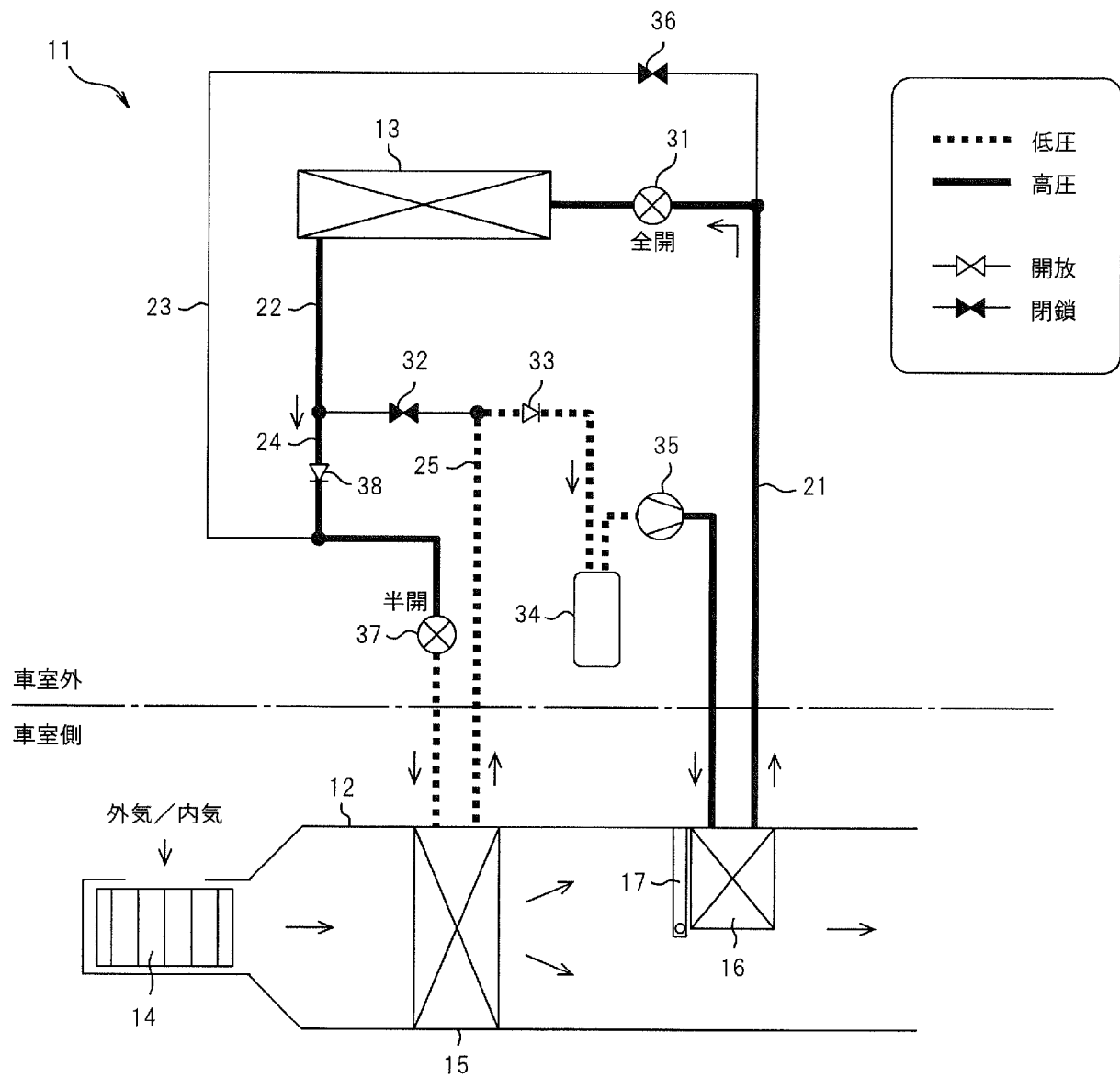
[図2]

暖房運転

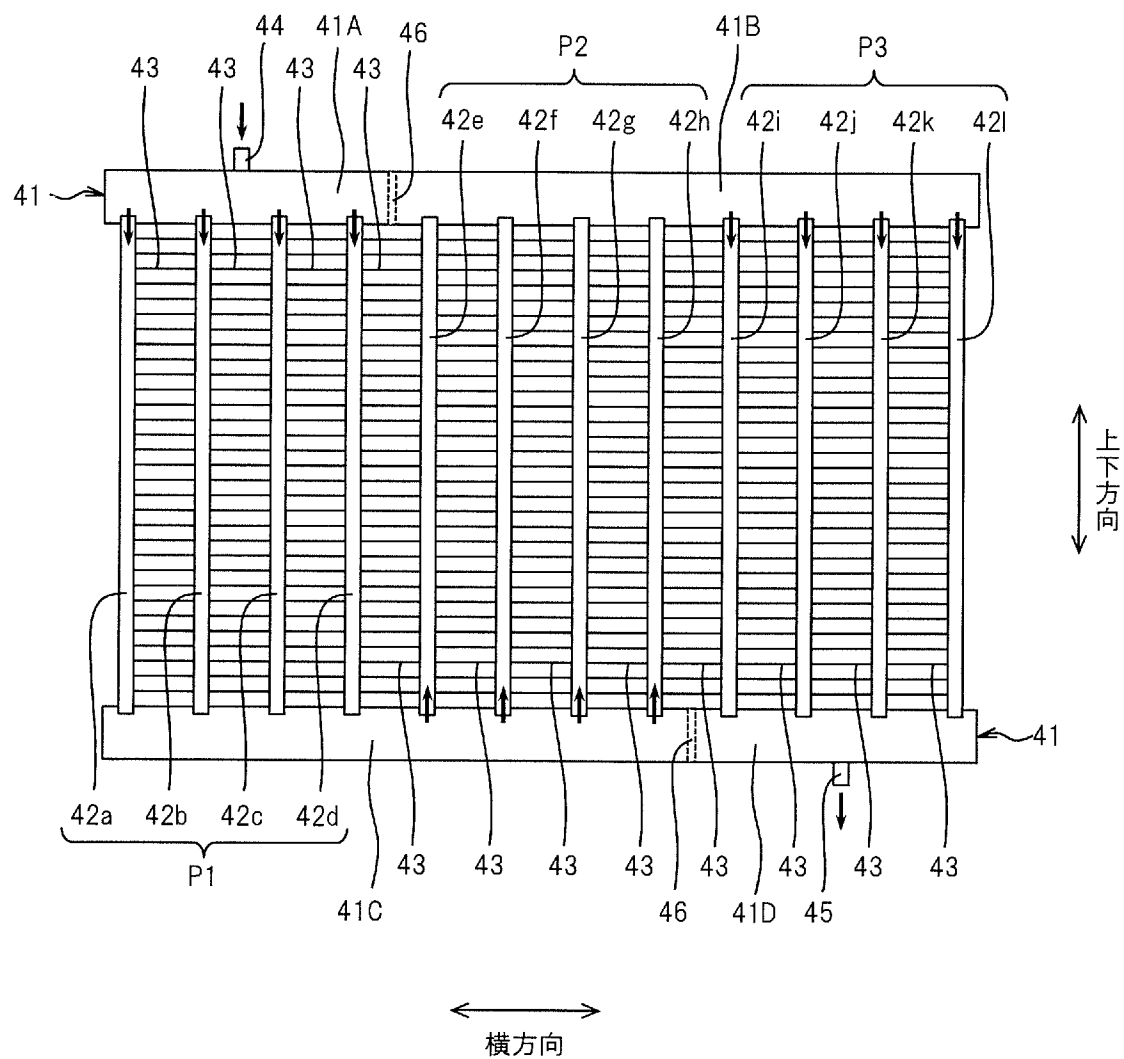


[図3]

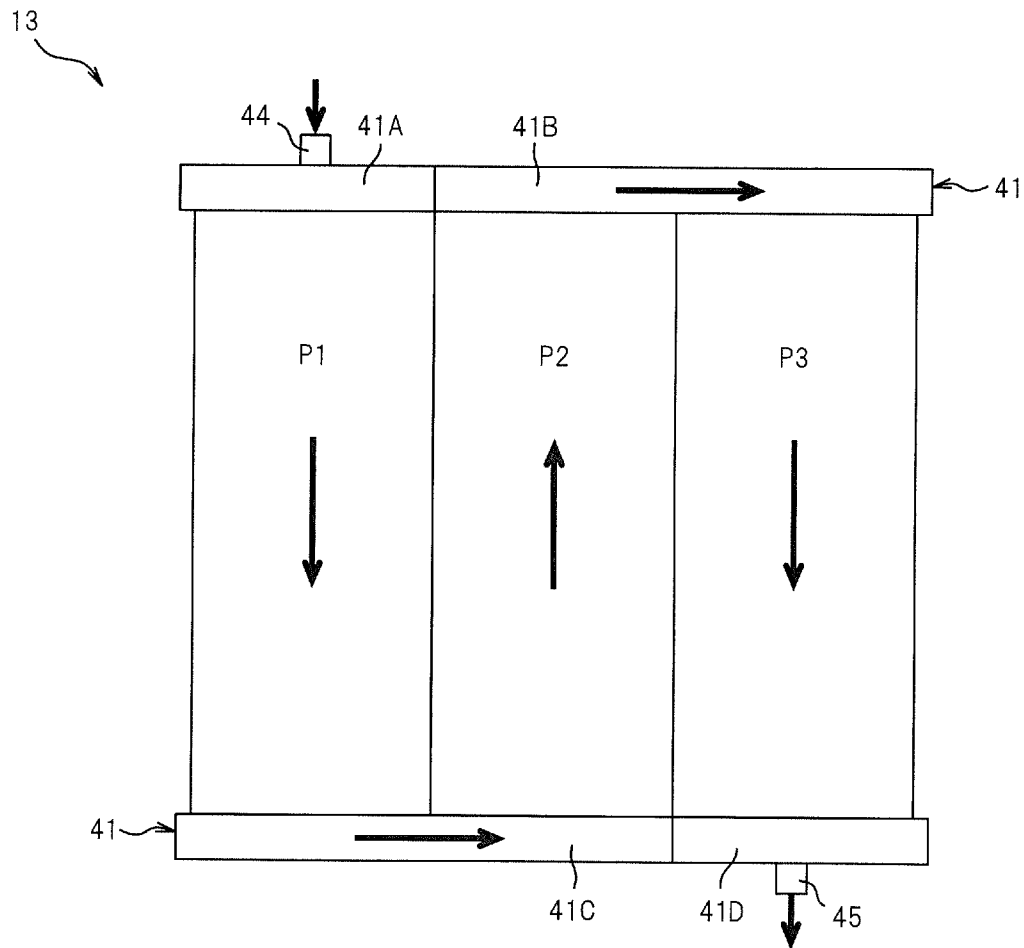
冷房運転



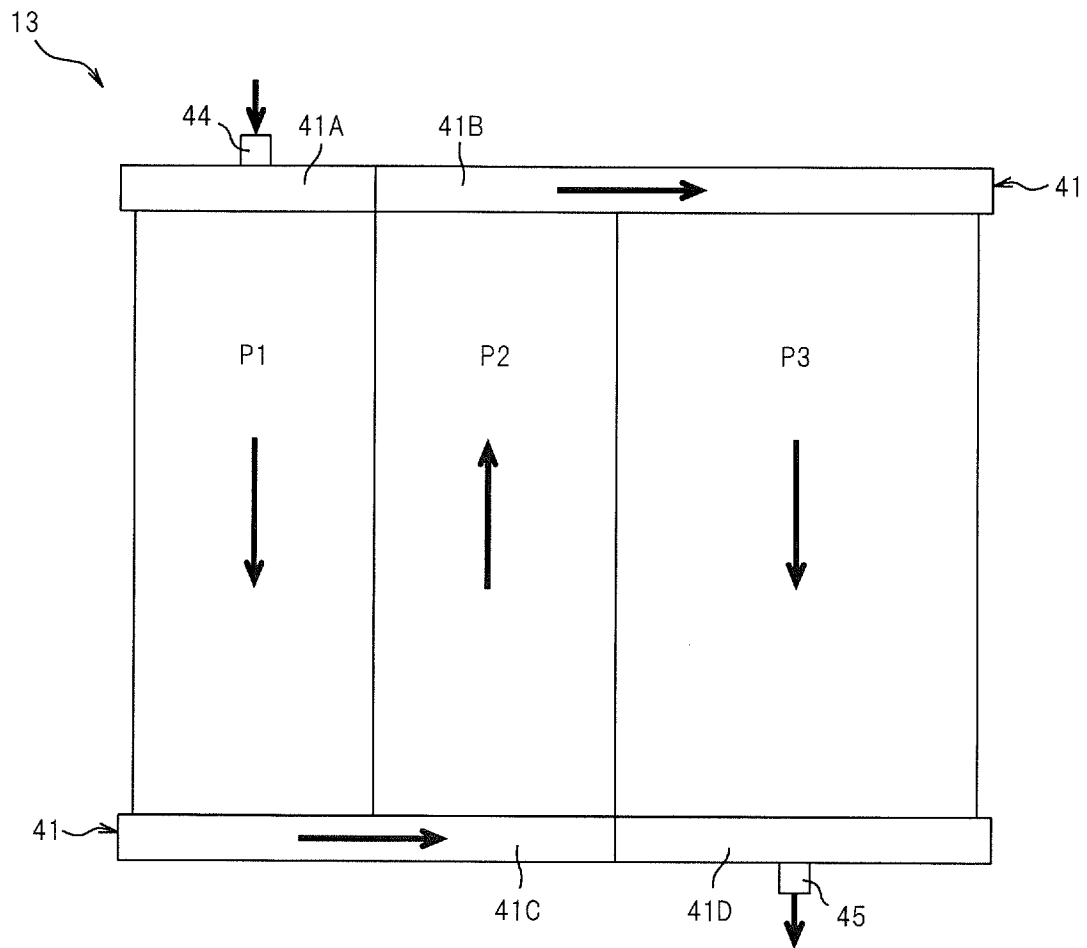
13



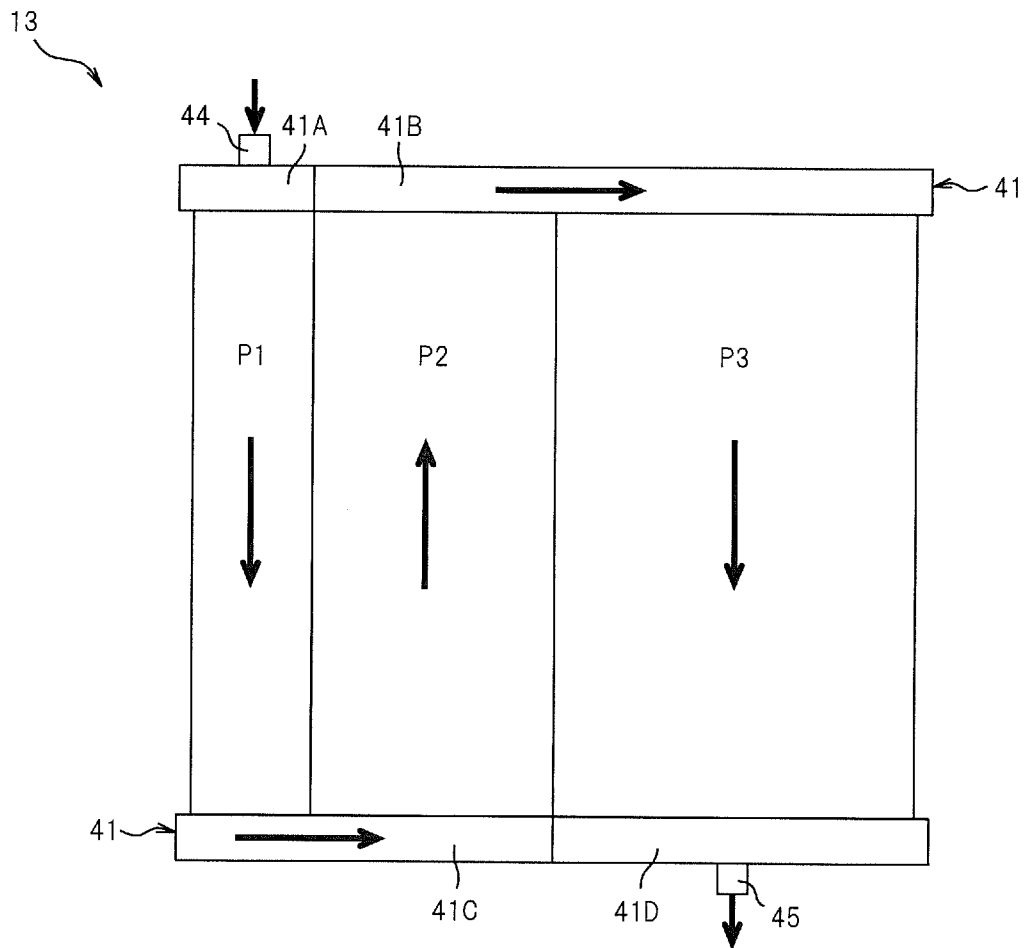
[図5]

2-2-2

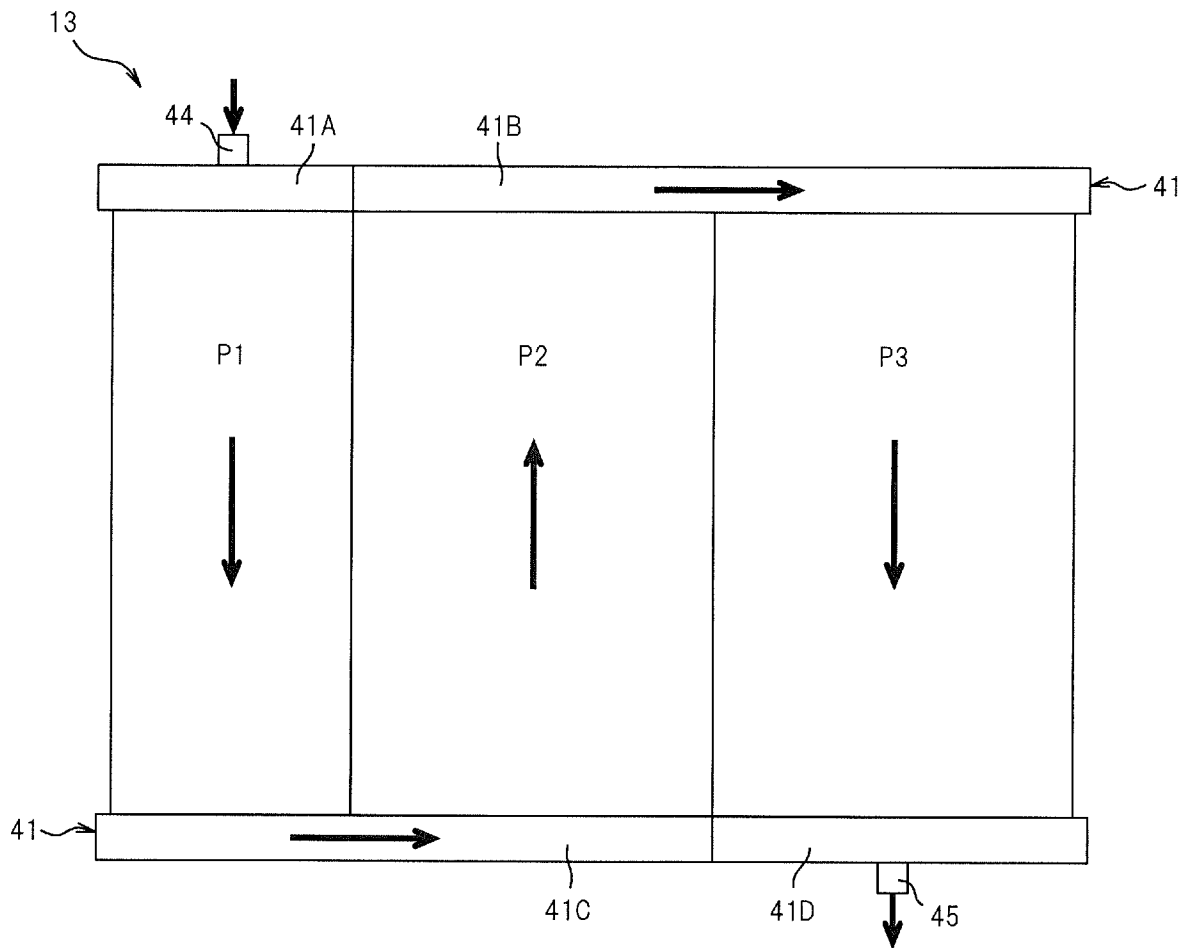
[図6]

2-2-3

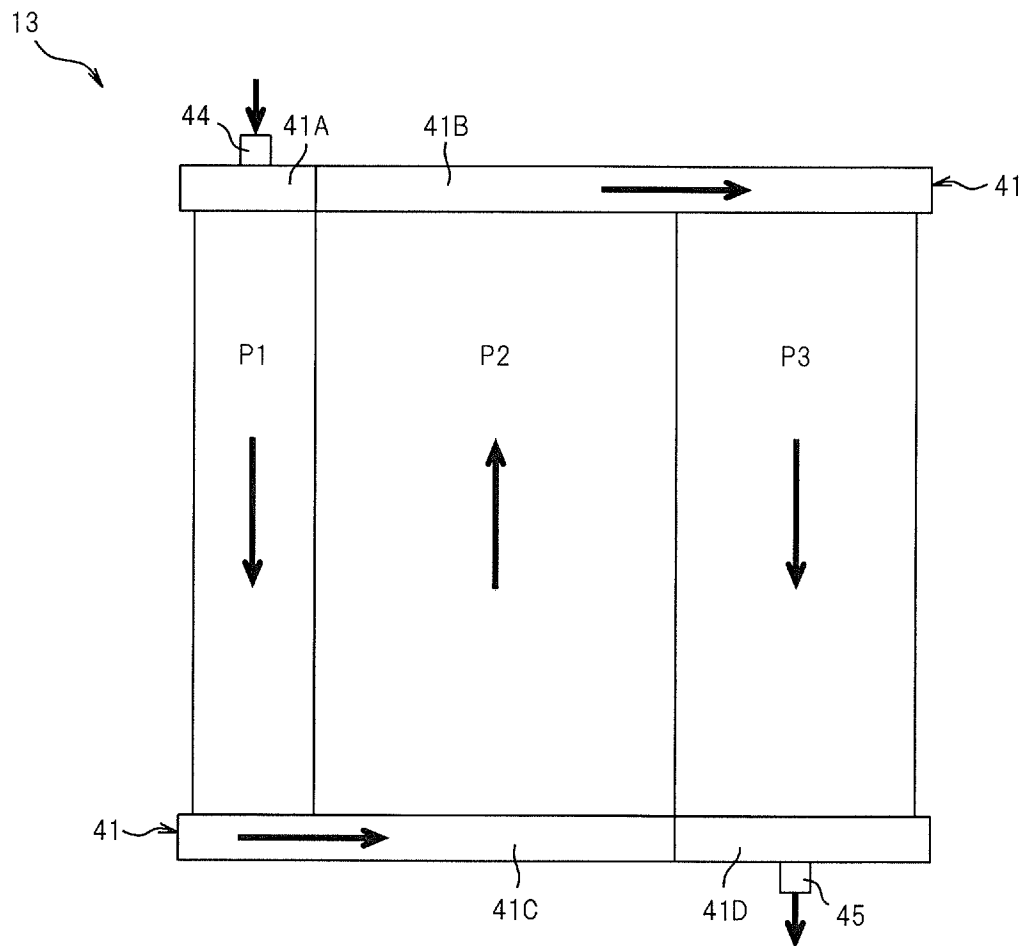
[図7]

1-2-3

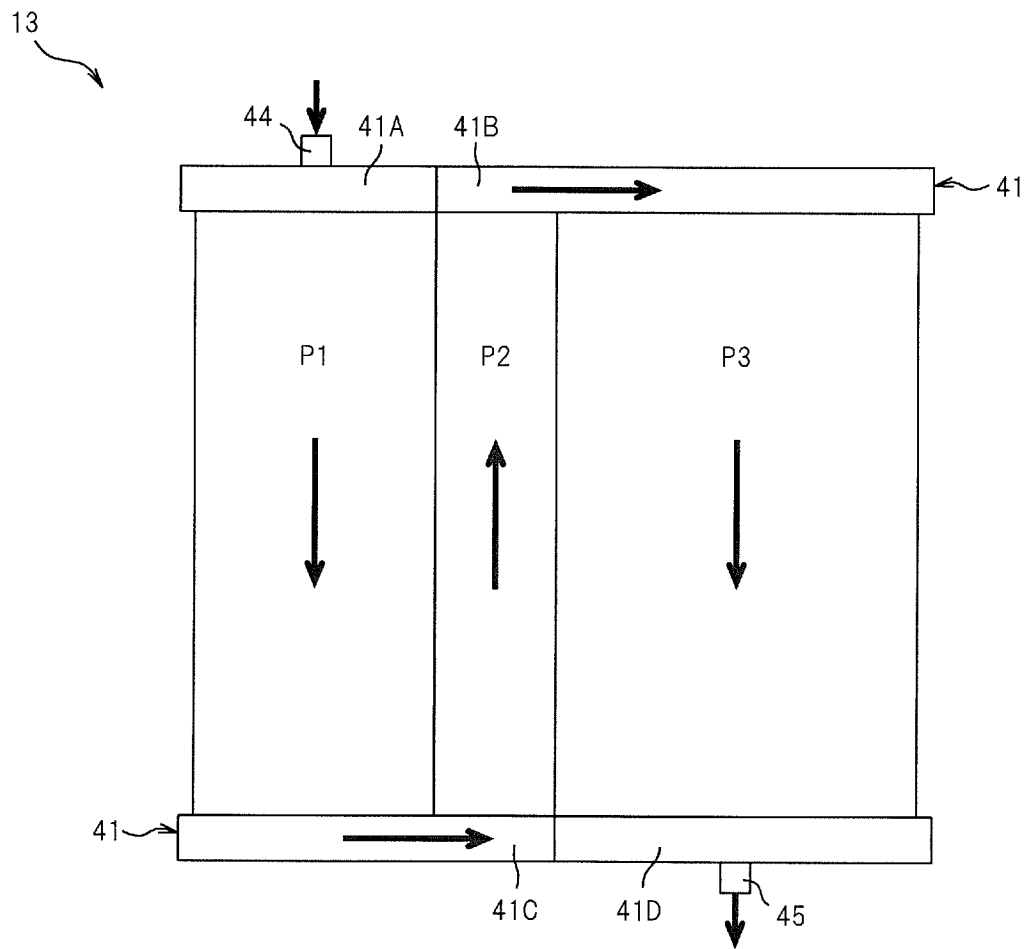
[図8]

2-3-3

[図9]

1-3-2

[図10]

2-1-3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/022659

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.
Y	US 2017/0057320 A1 (HANON SYSTEMS) 02 March 2017, fig. 1, 8 & WO 2015/178596 A1 & KR 10-2015-0133035 A & CN 107041133 A	1-6
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)	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"T" 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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

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/JP2019/022659

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)	1-6
A	JP 2014-113975 A (SANDEN 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. 1-5 & FR 2969042 A1 & CN 102563946 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

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

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

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

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)

C. 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	US 2017/0057320 A1 (HANON SYSTEMS) 2017.03.02, 第1、8図 & WO 2015/178596 A1 & KR 10-2015-0133035 A & CN 107041133 A	1-6
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行一第11頁第2行及び第1図(ファミリーなし)	1-6

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「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

「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

「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)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「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

「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

「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

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

24.07.2019

国際調査報告の発送日

06.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

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

特許庁審査官 (権限のある職員)

石黒 雄一

3M

4019

電話番号 03-3581-1101 内線 3377

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)	1-6
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