

(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9月3日(03.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/175492 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 1/02 (2006.01) *F28F 1/32* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/007531
- (22) 国際出願日: 2020年2月25日(25.02.2020)
- (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 2019-032016 2019年2月25日(25.02.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社富士通ゼネラル(FUJITSU GENERAL LIMITED) [JP/JP]; 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 Kanagawa (JP).

(72) 発明者: 仲田 昇平 (NAKATA, Shohei); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 渡辺 政利 (WATANABE, Masatoshi); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 前間 慶成 (MAEMA, Yoshinari); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).

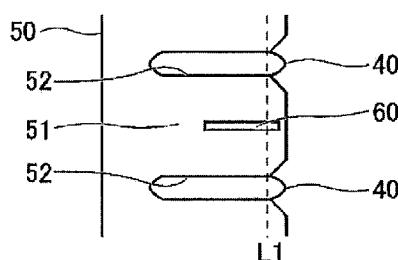
ル内 Kanagawa (JP). ▲高▼岡 亮(TAKAOKA, Ryo); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 島野 太貴(SHIMANO, Daiki); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 岡 孝多郎(OKA, Kotaro); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング Tokyo (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, 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,

(54) Title: HEAT EXCHANGER

(54) 発明の名称: 熱交換器



(57) Abstract: The present invention provides a heat exchanger (23) comprising a plurality of flat tubes (40), a fin (50) having a plurality of cutouts (52) into which the respective flat tubes (40) are inserted, and a bulge part (60) formed on the middle part (51) of the fin (50) between one cutout (52) and another cutout (52) adjacent thereto. When a straight imaginary line is drawn from a point on the one cutout (52) to a discretionary point on the other cutout (52), any of the imaginary lines (L1) will cross the bulge part (60).

(57) 要約: 熱交換器(23)は、複数の扁平管(40)と、各扁平管(40)が差し込まれる複数の切欠き部(52)を有するフィン(50)と、隣り合う一方の切欠き部(52)と他方の切欠き部(52)の間のフィン(50)の中間部(51)に形成された膨出部(60)と、を備え、一方の切欠き部(52)の一点から他方の切欠き部(52)の任意の点まで直線状の仮想線を引いたとき、仮想線(L1)のいずれれもが膨出部(60)を横切る。

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, WS, 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

技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器に関する。

背景技術

[0002] 従来、空気調和機の室外機において、扁平管を有する熱交換器は、フィンにおける扁平管の外郭線よりも風上側に突出部が設けられているものがある。突出部はフィンの他の部分よりも扁平管からの距離が大きくなるので、相対的に表面温度が高くなる。その結果、空気温度との温度差が小さくなるので、突出部に付着する霜の量が少なくなる。その結果、フィンの風上側の部分に霜が集中的に付着することが抑えられ、熱交換能力の低下が限界に達する時点における霜の付着量が増加する。従って、突出部をフィンに設けることにより、霜の付着に起因する熱交換器の能力低下が限界に達するまでの時間を延ばすことができ、除霜の頻度を低下させることができる。一方で、この突出部は、熱交換器が外力等を受けたとき、隣り合う扁平管同士の風上側の外郭線を結ぶ直線が起点となって、折れ曲がる座屈が生じるおそれがある。そのため、座屈が生じやすいライン（座屈線）を横断するように膨出部（フィンを絞り加工によって膨出させることで形成された部分、ビードとも呼ばれる）が形成された熱交換器が知られている（例えば、特許文献1参照）。

[0003] しかしながら、従来技術では、隣り合う扁平管の風上側端部同士を結ぶ線（突出部の根本部分）のみを座屈線として想定している。例えば、熱交換器を多列配置して列間に隙間が生じることを避ける場合には、突出部を適用できないという課題があった。例えば、隣り合う扁平管の風上側端部同士を結ぶ線よりも風下側であって、フィンに設けられた扁平管を挿入するための切欠きの任意の箇所を起点とするフィンの中間部において座屈が生じる場合がある。このような座屈には、従来技術で対応できない。

[0004] また、フィンと扁平管とのロウ付けが不十分であるなどにより、フィンに対する扁平管の取付け状態が不良となった場合、想定しない座屈線に沿って座屈が生じる可能性があった。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2016-84976号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は以上述べた問題点を解決するものであって、外力によってフィンが座屈することを防げる熱交換器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

[0007] 本発明は、上記目的を達成するために、以下のように把握される。

(1) 本発明の第1の観点は、熱交換器であって、複数の扁平管と、各扁平管が差し込まれる複数の切欠き部を有するフィンと、隣り合う一方の前記切欠き部と他方の前記切欠き部との間の前記フィンの中間部に前記フィンを膨出させることで形成された膨出部と、を備え、前記一方の切欠き部の開放端から、前記他方の切欠き部の開放端から端末までのいずれかに位置する任意の点まで直線状の仮想線を引いたとき、前記仮想線が前記膨出部を横切る、ことを特徴とする。

[0008] (2) 上記(1)において、前記膨出部が複数設けられており、前記仮想線は、少なくとも一つの前記膨出部を通過する。

[0009] (3) 上記(2)において、複数の前記膨出部は、前記フィンにおける複数の前記切欠き部の前記開放端側に開放したC字状に配置されている。

[0010] (4) 上記(2)又は(3)において、前記中間部には、スリット又はルーバーが更に形成され、前記スリット又は前記ルーバーを横切る範囲に位置する前記仮想線が前記膨出部を2か所で以上横切る。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、外力によってフィンが座屈することを防げる、扁平管を有する熱交換器を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1A]図 1 Aは、実施形態の空気調和機を説明するために示す冷媒回路図である。

[図1B]図 1 Bは、実施形態の空気調和機を説明するために示す、室外機制御手段のブロック図である。

[図2A]図 2 Aは、実施形態に係る熱交換器を説明するための上面図である。

[図2B]図 2 Bは、実施形態に係る熱交換器を説明するための正面図である。

[図3]図 3は、扁平管をフィンに差し込んだ状態を示す図である。

[図4]図 4は、フィンの中間部に設けられた1つの膨出部と、1つの仮想線との関係を示す図である。

[図5]図 5は、フィンの中間部に設けられた2つの膨出部と、1つの仮想線との関係を示す図である。

[図6]図 6は、フィンの中間部に設けられた1つの膨出部と、2つの仮想線との関係を示す図である。

[図7]図 7は、フィンの中間部に設けられた2つの膨出部と、2つの仮想線との関係を示す図である。

[図8]図 8は、フィンの中間部に2つの膨出部とスリットを設けた例を示す図である。

[図9]図 9は、フィンの中間部にC字状の膨出部とスリットを設けた例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] (実施形態)

以下、本発明の実施形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されることはなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々変形することが可能である。

[0014] <冷媒回路の構成>

まず、図 1 A を参照して、室外機 2 を含む空気調和機 1 の冷媒回路について説明する。図 1 A に示すように、本実施形態における空気調和機 1 は、屋外に設置される室外機 2 と、室内に設置され、室外機 2 に液管 4 及びガス管 5 で接続された室内機 3 を備えている。詳細には、室外機 2 の液側閉鎖弁 2 5 と室内機 3 の液管接続部 3 3 が液管 4 で接続されている。また、室外機 2 のガス側閉鎖弁 2 6 と室内機 3 のガス管接続部 3 4 がガス管 5 で接続されている。以上により、空気調和機 1 の冷媒回路 1 0 が形成される。

[0015] <<室外機の冷媒回路>>

まずは、室外機 2 について説明する。室外機 2 は、圧縮機 2 1 と、四方弁 2 2 と、室外熱交換器 2 3 と、膨張弁 2 4 と、液管 4 が接続された液側閉鎖弁 2 5 と、ガス管 5 が接続されたガス側閉鎖弁 2 6 と、室外ファン 2 7 と、を備えている。そして、室外ファン 2 7 を除くこれら各装置が後述する各冷媒配管で相互に接続されることで、冷媒回路 1 0 の一部をなす室外機冷媒回路 1 0 a を形成している。なお、圧縮機 2 1 の冷媒吸入側には、アキュムレータ（不図示）が設けられてもよい。

[0016] 圧縮機 2 1 は、図示しないインバータにより回転数が制御されることで、運転容量を変えることができる容量可変型圧縮機である。圧縮機 2 1 の冷媒吐出側は、四方弁 2 2 のポート a と吐出管 6 1 で接続されている。また、圧縮機 2 1 の冷媒吸入側は、四方弁 2 2 のポート c と吸入管 6 6 で接続されている。

[0017] 四方弁 2 2 は、冷媒の流れる方向を切り替えるための弁であり、4 つのポート a、b、c、d を備えている。ポート a は、上述したように圧縮機 2 1 の冷媒吐出側と吐出管 6 1 で接続されている。ポート b は、室外熱交換器 2 3 の一方の冷媒出入口と冷媒配管 6 2 で接続されている。ポート c は、上述したように圧縮機 2 1 の冷媒吸入側と吸入管 6 6 で接続されている。そして、ポート d は、ガス側閉鎖弁 2 6 と室外機ガス管 6 4 で接続されている。

[0018] 室外熱交換器 2 3 は、冷媒と、後述する室外ファン 2 7 の回転により室外機 2 の内部に取り込まれた外気とで熱交換させるものである。室外熱交換器

23の一方の冷媒出入口は、上述したように四方弁22のポートbと冷媒配管62で接続され、他方の冷媒出入口は液側閉鎖弁25と室外機液管63で接続されている。室外熱交換器23は、後述する四方弁22の切り替えによって、冷房運転時は凝縮器として機能し、暖房運転時は蒸発器として機能する。

[0019] 膨張弁24は、図示しないパルスモータにより駆動される電子膨張弁である。具体的には、パルスモータに加えられるパルス数により、膨張弁24の開度が調整される。膨張弁24は、暖房運転時は圧縮機21から吐出される冷媒の温度である吐出温度が所定の目標温度となるように、膨張弁24の開度が調整される。

[0020] 室外ファン27は樹脂材で形成されており、室外熱交換器23の近傍に配置されている。室外ファン27は、室外ファン27の中心部が図示しないファンモータの回転軸に接続されている。ファンモータが回転することで室外ファン27が回転する。室外ファン27の回転によって、室外機2の図示しない吸込口から室外機2の内部へ外気を取り込み、室外熱交換器23において冷媒と外気が熱交換する。

[0021] 以上説明した構成の他に、室外機2には各種のセンサが設けられている。図1Aに示すように、吐出管61には、圧縮機21から吐出される冷媒の圧力を検出する吐出圧力センサ71と、圧縮機21から吐出される冷媒の温度（上述した吐出温度）を検出する吐出温度センサ73が設けられている。吸入管66には、圧縮機21に吸入される冷媒の圧力を検出する吸入圧力センサ72と、圧縮機21に吸入される冷媒の温度を検出する吸入温度センサ74が設けられている。

[0022] 室外熱交換器23の図示しない冷媒パスの略中間部には、室外熱交換器23の温度である室外熱交温度を検出する熱交温度センサ75が設けられている。そして、室外機2の図示しない吸込口付近には、室外機2の内部に流入する外気の温度、すなわち外気温度を検出する外気温度センサ76が備えられている。

[0023] また、室外機 2 には、室外機制御手段 200 が備えられている。室外機制御手段 200 は、室外機 2 の図示しない電装品箱に格納されている制御基板に搭載されている。図 1 B に示すように、室外機制御手段 200 は、CPU 210 と、記憶部 220 と、通信部 230 と、センサ入力部 240 を備えている（なお、本明細書では、室外機制御手段 200 を単に制御手段ということがある）。

[0024] 記憶部 220 は、フラッシュメモリで構成されており、室外機 2 の制御プログラムや各種センサからの検出信号に対応した検出値、圧縮機 21 や室外ファン 27 等の制御状態等を記憶している。また、図示は省略するが、記憶部 220 には室内機 3 から受信する要求能力に応じて圧縮機 21 の回転数を定めた回転数テーブルが予め記憶されている。

[0025] 通信部 230 は、室内機 3 との通信を行うインターフェイスである。センサ入力部 240 は、室外機 2 の各種センサでの検出結果を取り込んで CPU 210 に出力する。

[0026] CPU 210 は、前述した室外機 2 の各センサでの検出結果を、センサ入力部 240 を介して取り込む。さらには、CPU 210 は、室内機 3 から送信される制御信号を、通信部 230 を介して取り込む。CPU 210 は、取り込んだ検出結果や制御信号等に基づいて、圧縮機 21 や室外ファン 27 の駆動制御を行う。また、CPU 210 は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、四方弁 22 の切り替え制御を行う。さらには、CPU 210 は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、膨張弁 24 の開度調整を行う。

[0027] <<室内機の冷媒回路>>

次に、図 1 A を用いて、室内機 3 について説明する。室内機 3 は、室内熱交換器 31 と、室内ファン 32 と、液管 4 の他端が接続された液管接続部 33 と、ガス管 5 の他端が接続されたガス管接続部 34 を備えている。そして、室内ファン 32 を除くこれら各装置が以下で詳述する各冷媒配管で相互に接続されて、冷媒回路 10 の一部をなす室内機冷媒回路 10 b を形成している。

[0028] 室内熱交換器 3 1 は、冷媒と後述する室内ファン 3 2 の回転により室内機 3 の図示しない吸込口から室内機 3 の内部に取り込まれた室内空気を熱交換させるものである。室内熱交換器 3 1 の一方の冷媒出入口は、液管接続部 3 3 と室内機液管 6 7 で接続されている。室内熱交換器 3 1 の他方の冷媒出入口は、ガス管接続部 3 4 と室内機ガス管 6 8 で接続されている。室内熱交換器 3 1 は、室内機 3 が冷房運転を行う場合は蒸発器として機能し、室内機 3 が暖房運転を行う場合は凝縮器として機能する。

[0029] 室内ファン 3 2 は樹脂材で形成されており、室内熱交換器 3 1 の近傍に配置されている。室内ファン 3 2 は、図示しないファンモータによって回転することで、室内機 3 の図示しない吸込口から室内機 3 の内部に室内空気を取り込み、室内熱交換器 3 1 において冷媒と熱交換した室内空気を室内機 3 の図示しない吹出口から室内へ吹き出す。

[0030] 以上説明した構成の他に、室内機 3 には各種のセンサが設けられている。室内機液管 6 7 には、室内熱交換器 3 1 に流入あるいは室内熱交換器 3 1 から流出する冷媒の温度を検出する液側温度センサ 7 7 が設けられている。室内機ガス管 6 8 には、室内熱交換器 3 1 から流出あるいは室内熱交換器 3 1 に流入する冷媒の温度を検出するガス側温度センサ 7 8 が設けられている。そして、室内機 3 の図示しない吸込口付近には、室内機 3 の内部に流入する室内空気の温度、すなわち室温を検出する室温センサ 7 9 が備えられている。

[0031] <冷媒回路の動作>

次に、本実施形態における空気調和機 1 の空調運転時の冷媒回路 1 0 における冷媒の流れや各部の動作について、図 1 A を用いて説明する。以下では、図中、実線で示した冷媒の流れに基づいて、室内機 3 が暖房運転を行う場合について説明する。なお、破線で示した冷媒の流れが冷房運転を示している。

[0032] 室内機 3 が暖房運転を行う場合、CPU 2 1 0 は、図 1 A に示すように四方弁 2 2 を実線で示す状態、すなわち、四方弁 2 2 のポート a とポート d が

連通するように切り換えるとともに、ポートbとポートcが連通するように切り替える。これにより、冷媒回路10において実線矢印で示す方向に冷媒が循環し、室外熱交換器23が蒸発器として機能するとともに、室内熱交換器31が凝縮器として機能する暖房サイクルとなる。

[0033] 圧縮機21から吐出された高圧の冷媒は、吐出管61を流れて四方弁22に流入する。四方弁22のポートaに流入した冷媒は、四方弁22のポートdから室外機ガス管64を流れて、ガス側閉鎖弁26を介してガス管5に流入する。ガス管5を流れる冷媒は、ガス管接続部34を介して室内機3に流入する。

[0034] 室内機3に流入した冷媒は、室内機ガス管68を流れて室内熱交換器31に流入し、室内ファン32の回転により室内機3の内部に取り込まれた室内空気と熱交換を行って凝縮する。このように、室内熱交換器31が凝縮器として機能し、室内熱交換器31で冷媒と熱交換を行った室内空気が図示しない吹出口から室内に吹き出されることによって、室内機3が設置された室内の暖房が行われる。

[0035] 室内熱交換器31から流出した冷媒は、室内機液管67を流れ、液管接続部33を介して液管4に流入する。液管4を流れ、液側閉鎖弁25を介して室外機2に流入した冷媒は、室外機液管63を流れて膨張弁24を通過する際に減圧される。上述したように、暖房運転時の膨張弁24の開度は、圧縮機21の吐出温度が所定の目標温度となるように調整される。

[0036] 膨張弁24を通過して室外熱交換器23に流入した冷媒は、室外ファン27の回転により室外機2の内部に取り込まれた外気と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器23から冷媒配管62に流出した冷媒は、四方弁22のポートb及びポートc、吸入管66を流れ、圧縮機21に吸入されて再び圧縮される。

[0037] (熱交換器)

本実施形態の熱交換器は、室内機3の熱交換器31及び室外機2の熱交換器23に適用可能であるが、以下の説明では、暖房運転時に蒸発器として機

能する、室外機 2 の熱交換器 23 に適用するものとして説明する。

[0038] 図 2 A、2 B は、本実施形態に係る熱交換器 23 を説明する図であり、図 2 A は熱交換器 23 の上面図、図 2 B は熱交換器 23 の正面図を示している。図 2 A 及び図 2 B に示すように、熱交換器 23 は、断面形状が矩形をなし、矩形の角が円弧状に形成された扁平状の伝熱管である複数の扁平管 40 を備える。複数の扁平管 40 は、各扁平管 40 の側面（幅広面）が互いに対向するように上下方向（冷媒流れ方向に垂直となる方向）に配列されている。また、熱交換器 23 は、扁平管 40 の長手方向の両端に接続される左右一対のヘッダ 12 と、扁平管 40 と交差する方向に配置されて交差する扁平管 40 と接合された複数のフィン 50 と、を備える。熱交換器 23 には、これらのほかに、空気調和機 1 の他の要素との間を連結して冷媒が流れる冷媒配管（不図示）がヘッダ 12 に接続されている。

[0039] 扁平管 40 は、より詳しく説明すると、扁平な断面形状を有している。扁平管 40 の内部には、冷媒が長手方向に流れる複数の冷媒流路が形成されている。複数の扁平管 40 は、空気が通過するための隙間 S1 を空けて上下方向に並列に配置されており、複数の両端部が一対のヘッダ 12 に接続される。具体的には、長手方向に沿う複数の扁平管 40 が上下方向に所定の配列ピッチ P_h（隙間 S1 の上下方向の距離）で配列されており、扁平管 40 の両端部をヘッダ 12 に接続している。

[0040] ヘッダ 12 は、円筒形状であり、ヘッド 12 の内部には、熱交換器 23 に供給された冷媒を複数の扁平管 40 に分岐させて流入させたり、複数の扁平管 40 から流出した冷媒を合流させたりする冷媒流路（不図示）が形成されている。

[0041] フィン 50 は、平板形状に形成されており、空気が通過するための隙間 S1 を空けて扁平管 40 と交差する方向に並列に配置されている。具体的には、上下方向に沿う複数のフィン 40 が、扁平管 50 に対し、扁平管 40 の長手方向に所定のフィンピッチ P_v で配列されている。

[0042] <フィンの中間部と膨出部>

本実施形態に係る室外熱交換器23は、上下に隣り合う扁平管40に挟まれたフィン50の中間部51に膨出部60を設けている。膨出部60は、フィン50の機械的強度を向上させる目的でフィン50の表面を絞り加工によって膨出させたものである。膨出部60は、ビードとも呼ばれる。以下、この膨出部60について、図3から図9を用いて説明する。熱交換器23は、図3に示すように、複数の扁平管40と、各扁平管40が差し込まれる複数の切欠き部52を有するフィン50と、を備えており、フィン50は、隣り合う第1切欠き部52と第2切欠き部52の間の中間部51を有する。

[0043] 図3において領域X側が風上側を示しているが、本実施形態では、図3に示すように、フィン50の風上側の端部は、扁平管40の風上側の端部よりも、風上側に突出していない。このような配置関係において、一方の（図中上側の）切欠き部52の開放端52aと、他方の（図中下側の）切欠き部52の開放端52aから終端52bまでの間の任意の点を結ぶ直線に沿った座屈を防止するため、一方の切欠き部52の開放端52aから、他方の切欠き部52の開放端52aから終端52bまでのいずれかに位置する任意の点を結ぶ仮想線を引いたとき、仮想線の全てが中間部51に形成された膨出部60を横切るように膨出部60を形成する。これにより、座屈線となる可能性がある線上に必ず膨出部60が交差するようになる。つまり、仮想線は、その直線が起点となって座屈する可能性がある座屈線である。本実施例の形状であれば、座屈線となる可能性がある全ての仮想線が膨出部60によって補強されている。そのため、座屈を効果的に防止することができる。以下、膨出部60の例を説明する。なお、一方の切欠き部52における開放端52aと終端52bは、他方の切欠き部に対向する辺上の点である。同様に、他方の切欠き部52における開放端52aと終端52bは、一方の切欠き部に対向する辺上の点である。

[0044] 図4は、フィン50の中間部51に1つの膨出部60を設けた例である。ここでは、仮想線の例として、一方の切欠き部52の風上側の端部52aと他方の切欠き部52の風上側の端部52aを結ぶ仮想線L1を挙げており、

仮想線L 1は、膨出部60の風上側を通過する。これにより、仮想線L 1に沿った座屈が生じるような場合に対しても、膨出部60によって補強されるので、フィン50の中間部51の機械的強度を向上させることができる。

[0045] 図5は、フィン50の中間部51に2つの膨出部60(60a, 60b)を設けた例である。図4と同様に、仮想線L 1は、2つの膨出部60(60a, 60b)の双方を通過する。膨出部60(60a, 60b)が2つ設けられたことにより、フィン50の中間部51の機械的強度を、図4の1つの膨出部60の場合に比し、更に向上させることができる。

[0046] 図6は、フィン50の中間部51に1つの膨出部60を設けた例であって、仮想線L 1以外の仮想線の例を示すものである。すなわち、一方の切欠き部52の開放端52aと他方の切欠き部52の終端52bを結ぶ仮想線L 2、第2切欠き部52の開放端52aと第1切欠き部52の終端52bを結ぶ仮想線L 3を挙げており、2つの仮想線L 2, L 3の双方が膨出部60を通過する。これにより、2つの仮想線L 2, L 3のいずれかに沿った座屈が生じるような場合であっても、フィン50の中間部51の機械的強度を高めることができる。なお、図6の膨出部60であれば、一方の切欠き部52の開放端52aを仮想線は、他方の切欠き部52の開放端52aから終端52bまでに位置する点の何れにおいても膨出部60を横切る。同様に、他方の切欠き部52の開放端52aを仮想線は、一方の切欠き部52の開放端52aから終端52bまでに位置する点の何れにおいても膨出部60を横切る。

[0047] 図7は、フィン50の中間部51に2つの膨出部60(60a, 60b)を設けた例であって、2つの仮想線L 2, L 3と、2つの膨出部60(60a, 60b)との関係を示すものである。この例では、仮想線L 2が一方の切欠き部52の開放端52aから他方の切欠き部52の終端52bに至る過程で、2つの膨出部60のうち一方の膨出部60aを、仮想線L 3が第2切欠き部52の開放端52aから第1切欠き部52の終端52bに至る過程で2つの膨出部60のうち他方の膨出部60bを、それぞれ通過する。フィン50の中間部51に2つの膨出部60(60a, 60b)を設けた場合、図

5に示すように、例えば仮想線L1は2つの膨出部60（60a, 60b）の双方を通過するが、仮想線L1が2つの膨出部60（60a, 60b）の双方を通過しない範囲においても、図7に示すように、仮想線（例えば仮想線L2, L3）の少なくとも一つが、膨出部60（60a, 60b）のいずれかを横切るように形成されていれば良い。例えば、膨出部60として膨出部60bのみを有する場合であっても、仮想線L2が膨出部60bを横切るように膨出部60bを終端52b側の方向に長く形成すれば良い。

[0048] 図8は、図7と同様にフィン50の中間部51に2つの膨出部60（60a, 60b）を設けるとともに、2つの膨出部60（60a, 60b）の間にスリット70を設けた例を示す図である（仮想線を省略する）。スリット70は、熱交換性能の向上を図るために設けられているが、その一方で、中間部51に切り込みを形成することで、フィン50の機械的強度が低下する。したがって、スリット70を横切る仮想線を起点とした座屈が生じやすくなる。しかし、本実施例によれば、スリット70を横切る範囲に位置する仮想線の全てが、少なくとも一つの膨出部60（60a, 60b）を横切るように膨出部60を形成することにより、スリット70を横切る範囲に位置する仮想線の全てが、膨出部60を2か所（60a, 60b）以上で横切ることになる。その結果、スリット70をフィン50に設ける構造であっても、フィン50の中間部51の機械的強度を適正に確保することができる。この場合、フィン50の中間部51の機械的強度を確保する観点から、図8に示すように、2つの膨出部60（60a, 60b）の通風方向の長さは、スリット70の通風方向の幅よりも長く設定するとともに、スリット70は、2つの膨出部60（60a, 60b）の間に挟み込むように配置することが好ましい。なお、スリット70の代わりに、スリット70がルーバーに置き換えられてもよい。

[0049] 図9は、図8と同様にフィン50の中間部51に、2つの膨出部60（60a, 60b）を設けて2つの膨出部60（60a, 60b）の間にスリット70を設けるとともに、もう1つの膨出部60cを設けて、2つの膨出部

60 (60 a, 60 b) と合わせて膨出部 60 が風上側に開放した C 字状になるようにした例を示す図である。このように、3 つの膨出部 60 (60 a, 60 b, 60 c) を C 字状に形成することにより、スリット 70 (又はルーバー) を設けたような場合であっても、スリット 70 を横切る範囲の仮想線の全てが膨出部 60 を 2 か所 (60 a, 60 b) 以上で横切ることになる。その結果、フィン 50 の中間部 51 の機械的強度を更に確保することができる。

符号の説明

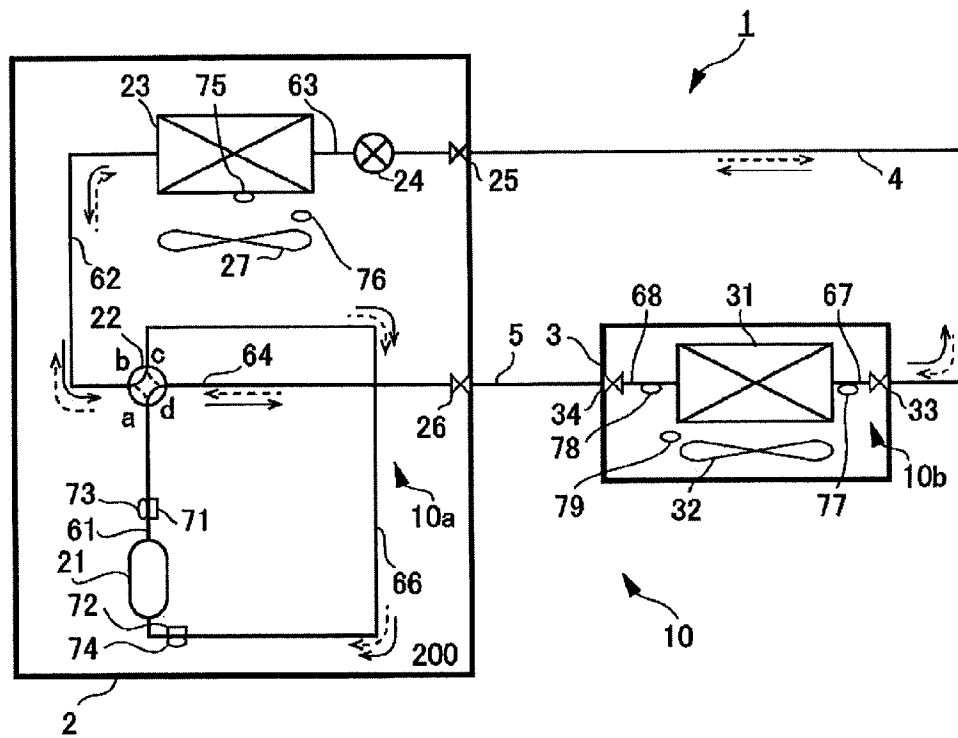
- [0050]
- 1 空気調和機
 - 2 室外機
 - 3 室内機
 - 4 液管
 - 5 ガス管
 - 10 冷媒回路
 - 10 a 室外機冷媒回路
 - 10 b 室内機冷媒回路
 - 21 圧縮機
 - 22 四方弁
 - 23 室外熱交換器
 - 24 膨張弁
 - 25 液側閉鎖弁
 - 26 ガス側閉鎖弁
 - 27 室外ファン
 - 31 室内熱交換器
 - 32 室内ファン
 - 33 液管接続部
 - 34 ガス管接続部
 - 40 扁平管

- 5 0 フィン
- 5 1 中間部
- 5 2 第 1 切欠き部、第 2 切欠き部
- 6 0 膨出部
- 7 0 スリット（ルーバー）
- 6 1 吐出管
- 6 2 冷媒配管
- 6 3 室外機液管
- 6 4 室外機ガス管
- 6 6 吸入管
- 6 7 室内機液管
- 6 8 室内機ガス管
- 7 1 吐出圧力センサ
- 7 2 吸入圧力センサ
- 7 3 吐出温度センサ
- 7 4 吸入温度センサ
- 7 5 熱交温度センサ
- 7 6 外気温度センサ
- 7 7 液側温度センサ
- 7 8 ガス側温度センサ
- 7 9 室温センサ
- 2 0 0 室外機制御手段
- 2 1 0 C P U
- 2 2 0 記憶部
- 2 3 0 通信部
- 2 4 0 センサ入力部
- L 1 ～ L 3 仮想線

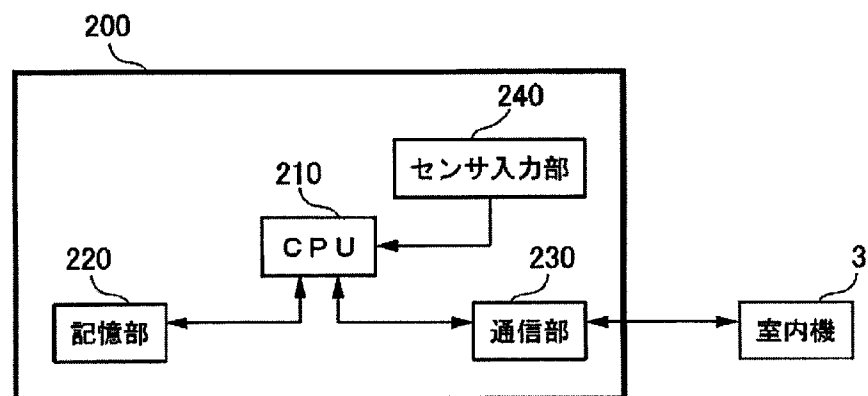
請求の範囲

- [請求項1] 複数の扁平管と、
各扁平管が差し込まれる複数の切欠き部を有するフィンと、
隣り合う一方の前記切欠き部と他方の前記切欠き部との間の前記フィン
の中間部に前記フィンを膨出させることで形成された膨出部と、
を備え、
前記一方の切欠き部の開放端から、前記一方の切欠き部の前記開放
端から終端までのいずれかに位置する任意の点まで直線状の仮想線を
引いたとき、前記仮想線が前記膨出部を横切る、
熱交換器。
- [請求項2] 前記フィンには、前記膨出部が複数設けられ、
前記仮想線は、少なくとも一つの前記膨出部を通過する、請求項 1
に記載の熱交換器。
- [請求項3] 複数の前記膨出部は、前記フィンにおける複数の前記切欠き部の前
記開放端側に開放した C 字状に配置されている、請求項 2 に記載の熱
交換器。
- [請求項4] 前記中間部には、スリット又はルーバーが更に形成され、
前記スリット又は前記ルーバーを横切る範囲に位置する前記仮想線
が、前記膨出部を 2 か所以上で横切る、
請求項 2 又は 3 に記載の熱交換器。

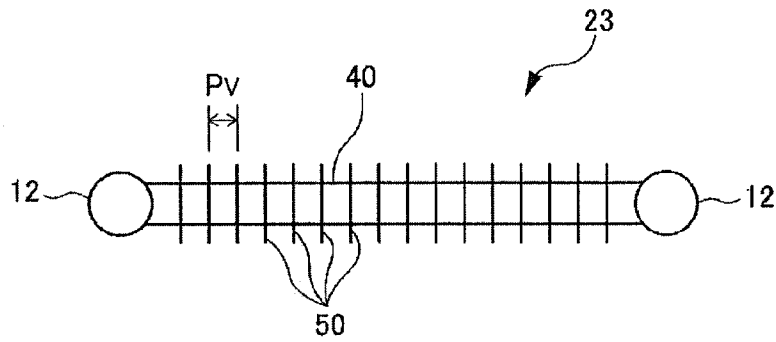
[図1A]



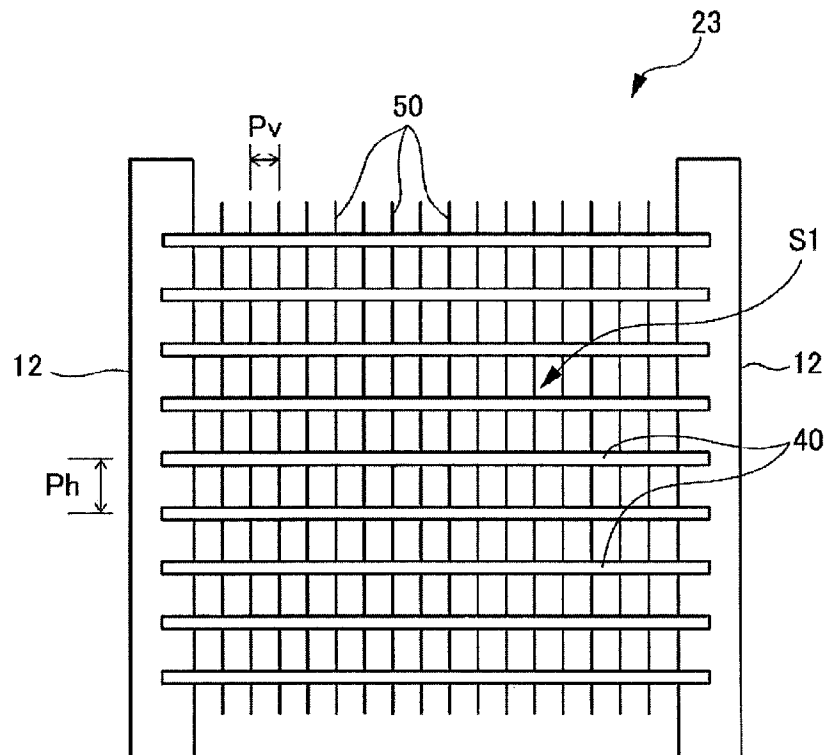
[図1B]



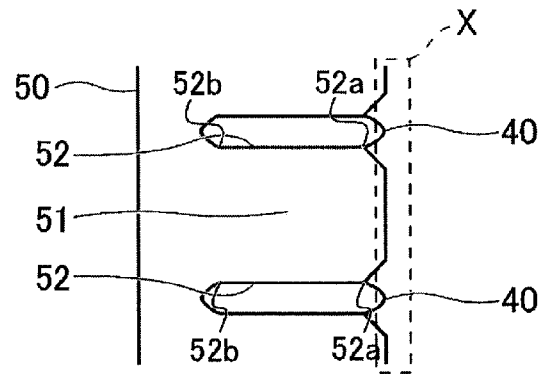
[図2A]



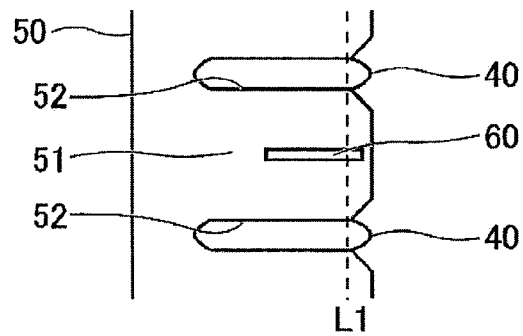
[図2B]



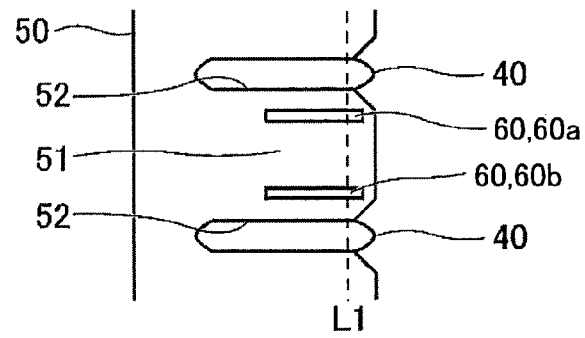
[図3]



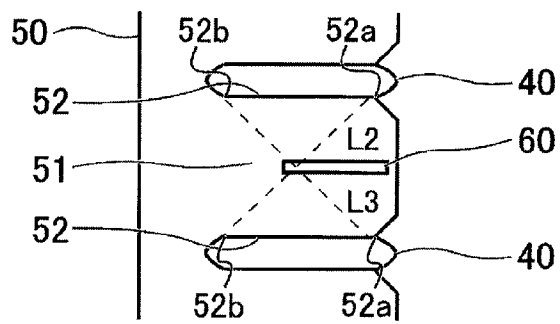
[図4]



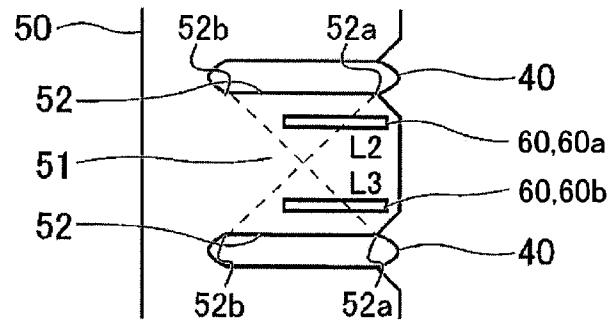
[図5]



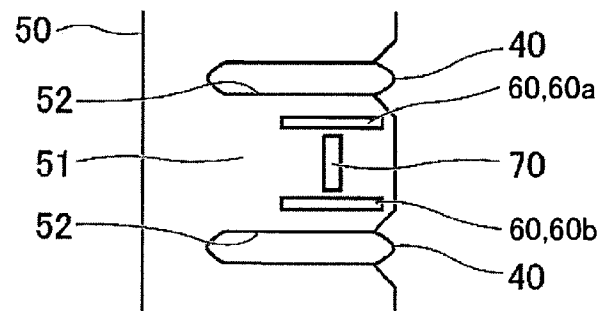
[図6]



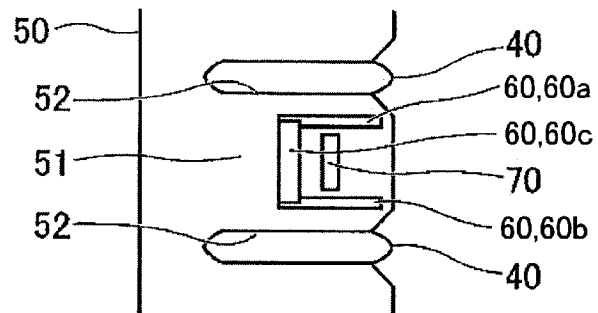
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/007531

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F28F 1/02 (2006.01) i; F28F 1/32 (2006.01) i

FI: F28F1/32 J; F28F1/32 V; F28F1/32 N; F28F1/32 R; F28F1/02 A;
F28F1/32 F

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)

F28F1/02; F28F1/32

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2016-084976 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 19.05.2016 (2016-05-19) paragraphs [0073]-[0111], fig. 1-13	1-4
X	JP 2015-031485 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 16.02.2015 (2015-02-16) paragraphs [0040]-[0061], fig. 2-5	1-4
X	JP 2016-183841 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 20.10.2016 (2016-10-20) paragraphs [0013]-[0019], fig. 1-4 paragraphs [0013]-[0019], fig. 1-4	1-3
A	JP 2018-071860 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 10.05.2018 (2018-05-10) paragraphs [0012]-[0017], fig. 1-4 paragraphs [0012]-[0017], fig. 1-4	4
X	WO 2017/208493 A1 (JOHNSON CONTROLS-HITACHI AIR CONDITIONING) 07.12.2017 (2017-12-07) fig. 7	1-2
A		3-4
A		1-4



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
06 April 2020 (06.04.2020)

Date of mailing of the international search report
21 April 2020 (21.04.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/007531

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2016-084976 A	19 May 2016	WO 2016/067957 A1 paragraphs [0065]- [0103], fig. 1-13 CN 107076526 A	
JP 2015-031485 A	16 Feb. 2015	(Family: none)	
JP 2016-183841 A	20 Oct. 2016	(Family: none)	
JP 2018-071860 A	10 May 2018	(Family: none)	
WO 2017/208493 A1	07 Dec. 2017	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F28F 1/02(2006.01)i; F28F 1/32(2006.01)i FI: F28F1/32 J; F28F1/32 V; F28F1/32 N; F28F1/32 R; F28F1/02 A; F28F1/32 F														
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）） F28F1/02; F28F1/32														
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														
<table border="0"> <tr> <td>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>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020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	1971-2020年	日本国実用新案登録公報	1996-2020年	日本国登録実用新案公報	1994-2020年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2020年													
日本国実用新案登録公報	1996-2020年													
日本国登録実用新案公報	1994-2020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												
X	JP 2016-084976 A（ダイキン工業株式会社）19.05.2016（2016-05-19） 段落0073-0111、図1-13	1-4												
X	JP 2015-031485 A（ダイキン工業株式会社）16.02.2015（2015-02-16） 段落0040-0061、図2-5	1-4												
X	JP 2016-183841 A（株式会社富士通ゼネラル）20.10.2016（2016-10-20） 段落0013-0019、図1-4	1-3												
A	段落0013-0019、図1-4	4												
X	JP 2018-071860 A（株式会社富士通ゼネラル）10.05.2018（2018-05-10） 段落0012-0017、図1-4	1-2												
A	段落0012-0017、図1-4	3-4												
A	WO 2017/208493 A1（日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社）07.12.2017 （2017-12-07） 図7	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 06.04.2020	国際調査報告の発送日 21.04.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 庭月野 恭 3L 5793 電話番号 03-3581-1101 内線 3375													

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/007531

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2016-084976	A	19.05.2016	WO 2016/067957 A1 段落 0 0 6 5 - 0 1 0 3、 図 1 - 1 3 CN 107076526 A	
JP	2015-031485	A	16.02.2015	(ファミリーなし)	
JP	2016-183841	A	20.10.2016	(ファミリーなし)	
JP	2018-071860	A	10.05.2018	(ファミリーなし)	
WO	2017/208493	A1	07.12.2017	(ファミリーなし)	