

(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10日(10.09.2020)



(10) 国際公開番号

WO 2020/178966 A1

- (51) 国際特許分類:
F28F 9/02 (2006.01) *F28F 9/22* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/008507
- (22) 国際出願日: 2019年3月5日(05.03.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 上村 教将 (UEMURA, Takamasa); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 孫 発明(SUN, Faming); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 尾中 洋次 (ONAKA, Yoji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 加藤

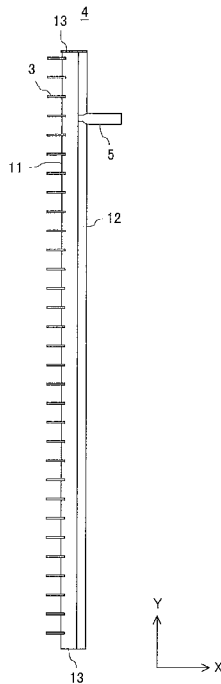
央平(KATO, Yohei); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 米田 典宏(YONEDA, Norihiro); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 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, JP, 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,

(54) Title: GAS HEADER, HEAT EXCHANGER, AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: ガスヘッダ、熱交換器及び冷凍サイクル装置



(57) Abstract: A gas header has a first tubular section and a second tubular section that are formed integrally with each other. The end portions of a plurality of flat tubes are inserted to intermediate positions in the interior of the first tubular section from one side in the horizontal direction. The second tubular section is provided to a side that is opposite the plurality of flat tubes and in the horizontal direction with respect to the first tubular section. The second tubular section is connected to a refrigerant pipe at a vertically intermediate position of the second tubular section that is higher than a vertical center of the second tubular section. A first hole and a second hole are provided in a wall sandwiched between the first tubular section and the second tubular section. The first hole is disposed along an extension in the horizontal direction from the location where the refrigerant pipe is connected. The second hole is disposed lower than the first hole, communicates between the first tubular section and the second tubular section, and has a smaller hole diameter than the first hole.



WO 2020/178966 A1

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))

(57) 要約: ガスヘッドは、第1管状部と、第2管状部と、を一体化して有し、第1管状部の内部には、水平方向の一方から複数の扁平管のそれぞれの端部が途中まで挿入され、第2管状部は、第1管状部に対して水平方向において複数の扁平管とは反対側に設けられ、第2管状部は、上下方向の途中であって上下方向における中央よりも上の位置にて、冷媒配管に接続され、第1管状部と第2管状部とに挟まれた壁には、冷媒配管との接続箇所に対して水平方向の延長上にて開けられた第1孔と、第1孔よりも下部にて第1管状部と第2管状部とを連通させる第1孔よりも孔径の小さい第2孔と、が形成される。

明 細 書

発明の名称：ガスヘッド、熱交換器及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数の扁平管の一方の端部に接続されるとともに冷媒配管に接続されたガスヘッド、熱交換器及び冷凍サイクル装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の空気調和装置の蒸発器では、ガス冷媒と液冷媒とが混在する気液二相状態の冷媒が冷媒分配器によって流入して複数の伝熱管に分配される。そして、複数の伝熱管に分配された冷媒は、空気から吸熱し、ガスリッチ又はガス単相の状態となる。その後、冷媒は、ガスヘッドに流入して合流され、冷媒配管から蒸発器の外に流出する。

[0003] ここで、ガスヘッドには、冷媒が下から上に移動する。このため、ガスヘッドの底部には、圧縮機油が溜まり込む。ガスヘッドの底部に圧縮機油を溜め込んだ状態に維持すると、圧縮機内の油量が減少し、圧縮機の故障が発生するおそれがある。そのため、ガスヘッドの底部に溜まり込む圧縮機油の量を少なくする必要がある。そこで、ガスヘッドの内部の圧縮機油の返油性を向上させるために、ガスヘッドにバイパス流路を備える技術がある（たとえば、特許文献1参照）。

[0004] 一方、近年のエネルギー消費性能の向上と冷媒量の削減とに対応するため、熱交換器に用いられる伝熱管の細径化と多パス化とが進められている。それに伴い、伝熱管には、従来の円管から細径の流路に形成された扁平管を用いる場合が多い。そして、扁平管の端部をヘッドの内部に挿入した技術がある（たとえば、特許文献2参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：実開平03-067869号公報

特許文献2：特開2015-021664号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0006] 特許文献1の技術では、ガスヘッドにバイパス流路を設けることにより、圧縮機油の滞留が防止されている。しかしながら、ヘッドパイプ内にバイパス流路を設けたことにより、ガスヘッドでの冷媒の圧力損失が増加する課題がある。また、バイパス流路を設けたことにより、製造コストが増加する課題がある。また、特許文献2の技術のようにガスヘッド内に扁平管の先端を挿入した場合でも、ガスヘッドでの冷媒の圧力損失が増加する課題がある。
- [0007] 本発明は、上記課題を解決するためのものであり、簡素な構造が図られつつ、冷媒の圧力損失が低減できるガスヘッド、熱交換器及び冷凍サイクル装置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] 本発明に係るガスヘッドは、上下方向に間隔をあけて並ぶ複数の扁平管の一方の端部に接続され、前記複数の扁平管に対して冷媒の流入出が逆になる冷媒配管に接続されたガスヘッドであって、上下方向に冷媒の流路が形成される第1管状部と、前記第1管状部よりも流路断面積が小さい第2管状部と、を一体化して有し、前記第1管状部の内部には、水平方向の一方から前記複数の扁平管のそれぞれの端部が途中まで挿入され、前記第2管状部は、前記第1管状部に対して水平方向において複数の扁平管とは反対側に設けられ、前記第2管状部は、上下方向の途中であって上下方向における中央よりも上の位置にて、前記冷媒配管に接続され、前記第1管状部と前記第2管状部とに挟まれた壁には、前記冷媒配管との接続箇所に対して水平方向の延長上にて開けられた第1孔と、前記第1孔よりも下部にて前記第1管状部と前記第2管状部とを連通させる前記第1孔よりも孔径の小さい第2孔と、が形成されるものである。
- [0009] 本発明に係る熱交換器は、上記のガスヘッドを備えるものである。
- [0010] 本発明に係る冷凍サイクル装置は、上記の熱交換器を備えるものである。

発明の効果

[0011] 本発明に係るガスヘッド、熱交換器及び冷凍サイクル装置によれば、第1管状部と第2管状部とが壁面に設けた第1孔及び第2孔によって連通する。したがって、簡素な構造が図られつつ、冷媒の圧力損失が低減できる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]本発明の実施の形態1に係る熱交換器を示す概略図である。
[図2]本発明の実施の形態1に係るガスヘッドを示す斜視図である。
[図3]本発明の実施の形態1に係るガスヘッドを示す正面図である。
[図4]本発明の実施の形態1に係るガスヘッドを示す分解斜視図である。
[図5]本発明の実施の形態1に係る熱交換器が蒸発器として機能するときのガスヘッドを縦断面にて示す説明図である。
[図6]本発明の実施の形態1に係る熱交換器が凝縮器として機能するときのガスヘッドを縦断面にて示す説明図である。
[図7]本発明の実施の形態1に係るガスヘッドの下部を拡大した縦断面にて示す説明図である。
[図8]本発明の実施の形態2に係るガスヘッドを示す分解斜視図である。
[図9]本発明の実施の形態2に係る熱交換器が蒸発器として機能するときのガスヘッドを縦断面にて示す説明図である。
[図10]本発明の実施の形態2に係る熱交換器が凝縮器として機能するときのガスヘッドを縦断面にて示す説明図である。
[図11]本発明の実施の形態3に係る冷房運転時の空気調和装置を示す冷媒回路図である。
[図12]本発明の実施の形態3に係る暖房運転時の空気調和装置を示す冷媒回路図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下では、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、各図において、同一の符号を付したものは、同一の又はこれに相当するものであり、これは明細書の全文において共通している。また、断面図の図面では、視

認性に鑑みて適宜ハッチングが省略されている。さらに、明細書全文に示す構成要素の形態は、あくまで例示であってこれらの記載に限定されるものではない。

[0014] 実施の形態 1.

<熱交換器の構成>

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る熱交換器 100 を示す概略図である。以下、図中の X 方向は、水平方向を表す。Y 方向は、X 方向に直交した上下方向あるいは鉛直方向を表す。

[0015] 図 1 に示すように、熱交換器 100 は、ガスヘッダ 4 と、複数の扁平管 3 と、フィン 6 と、冷媒分配器 2 と、流入管 1 と、流出管 5 と、を備える。

[0016] 複数の扁平管 3 は、X 方向に配管を延伸させ、Y 方向に間隔をあけて並ぶ。このように、伝熱管に扁平管 3 を用いているので、熱交換器 100 が扁平管熱交換器とも呼ばれる。

[0017] ガスヘッダ 4 は、Y 方向に長手に延び、Y 方向に冷媒を流通させる。ガスヘッダ 4 は、Y 方向に間隔をあけて並ぶ複数の扁平管 3 の一方の端部に接続されている。ガスヘッダ 4 は、複数の扁平管 3 に対して冷媒の流入出が逆になる冷媒配管である流出管 5 に接続されている。

[0018] 冷媒分配器 2 は、複数の扁平管 3 におけるガスヘッダ 4 と接続されていない他方の端部に接続されている冷媒分配器 2 は、液ヘッダともいう。冷媒分配器 2 の種類は、特に限定されるものではない。

[0019] フィン 6 は、複数の扁平管 3 に対して X 方向に間隔をあけて複数配置されている。フィン 6 は、Y 方向にガスヘッダ 4 又は冷媒分配器 2 と同等に延伸されている。フィン 6 は、複数の扁平管 3 のそれぞれの外管表面と接合されている。フィン 6 は、プレートフィン又はコルゲートフィンなどであり、種類を限定されるものではない。

[0020] ガスヘッダ 4 の端部には、流出管 5 が少なくとも 1 つ接続されている。流出管 5 は、後述する冷凍サイクル装置において、熱交換器 100 と他の構成要素とを接続し、冷媒を連通させる。なお、流出管 5 の流路断面形状は、円

形状に限定されない。

[0021] 冷媒分配器 2 の端部には、流入管 1 が少なくとも 1 つ接続されている。

[0022] <蒸発器である熱交換器 100 の動作>

液相又は気液二相状態の冷媒は、流入管 1 を介し、冷媒分配器 2 に流入する。冷媒分配器 2 に流入した冷媒は、流入管 1 から近い扁平管 3 から順次、分配されて行く。これにより、冷媒は、冷媒分配器 2 から複数の扁平管 3 に分配される。各扁平管 3 に分配された気液二相状態の冷媒は、フィン 6 を介し、周囲の空気と熱交換し、ガスリッチ又はガス状態の冷媒になり、ガスヘッド 4 に流入する。ガスヘッド 4 には、複数の扁平管 3 から冷媒が流入して合流する。合流した冷媒は、流出管 5 を通り、熱交換器 100 から流出する。

[0023] <ガスヘッドの構成>

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るガスヘッド 4 を示す斜視図である。図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係るガスヘッド 4 を示す正面図である。図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係るガスヘッド 4 を示す分解斜視図である。図 4 では、ガスヘッド 4 の上部及び下部が示され、Y 方向の中間部が省略されている。

[0024] 図 2、図 3 及び図 4 に示すように、ガスヘッド 4 は、Y 方向に間隔をあけて並ぶ複数の扁平管 3 の一方の端部に接続され、複数の扁平管 3 に対して冷媒の流入出が逆になる流出管 5 に接続されている。

[0025] ガスヘッド 4 は、第 1 管状部 11 と第 2 管状部 12 とを一体化して有する。

[0026] 第 1 管状部 11 は、Y 方向に長手に形成されて Y 方向に冷媒が流れる。第 1 管状部 11 の内部には、水平方向の一方から複数の扁平管 3 のそれぞれの端部が途中まで挿入されている。

[0027] 第 2 管状部 12 は、第 1 管状部 11 に対して X 方向において複数の扁平管 3 とは反対側に設けられている。第 2 管状部 12 は、Y 方向に長手に形成されて Y 方向に冷媒が流れる。第 2 管状部 12 は、第 1 管状部 11 よりも流路

断面積が小さい。第2管状部12は、Y方向の途中であってY方向における中央よりも上の位置にて、流出管5に接続されている。

[0028] 第1管状部11と第2管状部12とは、Y方向に同じ長さである。第1管状部11と第2管状部12とのY方向の両端部のX方向高さは、一致している。

[0029] 図4に示すように、第1管状部11と第2管状部12とに挟まれた壁14には、第1孔31と第2孔32とが形成されている。

[0030] 第1孔31は、流出管5との第2管状部12の接続箇所に対してX方向の延長上にて壁14に開けられている。

[0031] 第2孔32は、壁14の第1孔31よりも下部にて、第1管状部11と第2管状部12とを連通させる。つまり、壁14に設けられた第2孔32は、流出管5と連通した第1孔31よりも下方となる位置にて、第1管状部11と第2管状部12とを連通している。なお、第1孔31及び第2孔32の形状は、円形状に限定されるものではない。

[0032] 第2孔32の孔径は、第1孔31の孔径よりも小さい。これにより、第2孔32を通過する冷媒の流速が高められる。このため、第1管状部11に流入したガス冷媒の気流は、第1管状部11の底部に溜まる油を第2孔32に通過させて第2管状部12内に導き、流出管5を経て後述する圧縮機51に容易に戻せる。

[0033] 第1管状部11と第2管状部12との双方の内部のX方向の横断面から見た流路断面形状は、円形である。なお、流路断面形状は、円形に限定されない。

[0034] 図1、図2、図3及び図4に示すように、ガスヘッド4における第2孔32よりも下の位置には、第1管状部11に挿入された複数の扁平管3のうち少なくとも1つの扁平管3の端部が位置している。

[0035] 図2、図3及び図4に示すように、ガスヘッド4は、第1管状部11と第2管状部12との長手方向の両端のそれぞれにて、第1管状部11と第2管状部12との双方の内部を覆う一对のヘッド蓋13を備える。

- [0036] 図4に示すように、一对のヘッダ蓋13は、第1管状部11及び第2管状部12の双方の端面に突き当たった大径部13aを有する。一对のヘッダ蓋13は、大径部13aから第1管状部11の内部に突出して内部を閉栓した第1栓部13bを有する。一对のヘッダ蓋13は、大径部13aから第2管状部12の内部に突出して内部を閉栓した第2栓部13cを有する。
- [0037] ガスヘッダ4は、第1管状部11の一部を構成して複数の扁平管3が挿入固定された複数の孔21aが形成された第1部材21を有する。第1部材21は、円管状の一部を削除した半円管状などの形状に形成されている。
- [0038] 複数の孔21aは、X方向に規定の間隔をあけて並んでいる。たとえば、各扁平管3は、第1部材21の側面部に対して略垂直となるように、X方向から孔21aに挿入されている。孔21aの縁部と扁平管3の外周面とは、ろう付けによって接合されている。なお、孔21aの縁部と扁平管3の外周面とを接合するろう付けの方法は、特に限定されない。また、孔21aの縁部と扁平管3の外周面とがろう付けされ易いように、バーリング加工が孔21aの縁部に施されていても良い。
- [0039] ガスヘッダ4は、第1管状部11の第1部材21以外の他部と第2管状部12とが形成された第2部材22を有する。第1部材21と第2部材22とは、嵌め合わせによって第1管状部11を構成している。
- [0040] 流出管5は、第2管状部外壁に挿通されて壁14に形成された第1孔31に接合されている。流出管5の壁14に対する接合端部は、開口している。つまり、流出管5は、ガスヘッダ4のY方向の中央位置よりも高い位置にて、壁14に設けられた第1孔31に接合されて第1管状部11と連通している。第1孔31は、流出管5の接合端部の中心軸延長上に開けられた孔である。
- [0041] 流出管5には、接合端部近傍のY方向の上下部分に一对の孔33が形成されている。一对の孔33は、第2管状部12の流路に繋がっている。これにより、X方向の上部の扁平管3から流出して第1管状部11を通過して流出管5の先端がある第1孔31から流入するガス状態の冷媒と、X方向の下部付

近にある扁平管3から流出して第2管状部12を通過して流出管5の下面の孔33から流入するガス状態の冷媒と、が流出管5にて合流する。

[0042] ここで、第1管状部11では、扁平管3の挿入によって見かけ流路断面積が小さくなっている。これにより、特に第1管状部11の下部付近にある扁平管3から流出したガス状態の冷媒が第2孔32を通過して第1管状部11よりも第2管状部12を経由して孔33から流出管5に流れる。

[0043] 第1部材21と第2部材22と一对のヘッダ蓋13とは、たとえば全てアルミニウム製で構成され、ロウ付けによって接合されている。流出管5は、第2部材22にロウ付けによって接合されている。

[0044] <熱交換器100が蒸発器として機能するときのガスヘッダ4の動作>

図5は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器100が蒸発器として機能するときのガスヘッダ4を縦断面にて示す説明図である。図6は、本発明の実施の形態1に係る熱交換器100が凝縮器として機能するときのガスヘッダ4を縦断面にて示す説明図である。図6は、熱交換器100が凝縮器として機能するときのガスヘッダ4の動作を、図5に示す熱交換器100が蒸発器として機能するときのガスヘッダ4の動作と対比して示す。

[0045] 図5に示す実線矢印は、熱交換器100を蒸発器として機能させる場合の冷媒の流れ方向を示している。第1管状部11に流入したガス状冷媒の一部は、直接、流出管5に流入して行く。また、第1管状部11に流入したガス状冷媒の他の一部は、第2管状部12を通過して、流出管5に流入して行く。

[0046] <従来からの課題>

第1管状部11の内部には、X方向の半ばまでに扁平管3の先端が挿入されている。このため、第1管状部11のY方向に流れるガス状冷媒は、扁平管3が挿入されない空間である流路拡大部と、扁平管3の挿入で狭くなった隙間である流路縮小部と、を交互に通過して行く。第1管状部11を流れるガス状冷媒の流れの拡大と縮小とが順次生じる。そのため、ガスヘッダ4の管内圧力損失が生じる。また、ガス状冷媒中に混在していた冷凍機油が分離され、第1管状部11の下部へ落下する。このように、第1管状部11の下

部には、冷凍機油が溜まり易い。圧縮機 5 1 に戻る冷凍機油が少なくなると、圧縮機 5 1 の圧縮機構部の摺動不良などにより、圧縮機 5 1 の性能及び信頼性が低下する。

[0047] 上記課題の解決のために、ガスヘッド 4 の下部には、バイパス流路が設けられ、冷媒の圧力損失の抑制及び冷凍機油の戻りの向上を図る技術がある。しかし、バイパス流路を設ける場合には、ガスヘッド 4 が大型化する。ガスヘッド 4 の大型化は、その分、熱交換器 1 0 0 の実装面積を減少させる課題がある。また、バイパス流路を設ける場合には、製造コストが増加する課題もある。

[0048] <課題解決方法>

しかしながら、熱交換器 1 0 0 のガスヘッド 4 は、第 1 管状部 1 1 と第 2 管状部 1 2 とを壁 1 4 に設けた第 2 孔 3 2 によって連通させている。この構成のため、冷媒の圧力損失の抑制及び冷凍機油の戻りの向上が図られつつ、ガスヘッド 4 が小型化できる。

[0049] また、壁 1 4 の端部とヘッド蓋 1 3 とが接合させてろう付けでき、ガスヘッド 4 の強度及び気密性の向上が図られる。

[0050] <ガスヘッド 4 の下部構成>

図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係るガスヘッド 4 の下部を拡大した縦断面にて示す説明図である。図 7 に示すように、第 2 孔 3 2 の開口断面積 S_1 は第 2 管状部 1 2 の流路断面積 S_2 以上である。つまり、 $S_1 \geq S_2$ の関係が満たされる。これにより、第 2 管状部 1 2 に流入するガス状態の冷媒の流量が増大し、圧縮機油が更に圧縮機 5 1 に返油できる。

[0051] なお、第 2 管状部 1 2 の流路断面積 S_2 は、第 1 管状部 1 1 の流路断面積よりも小さい。しかし、冷媒の圧力損失を減少する観点から、第 2 管状部 1 2 の流路断面積 S_2 は、ガス冷媒が容易に通過できる大きさであると好ましい。たとえば、隣り合う扁平管 3 の間の高さである X 方向の幅を 1 とした場合に、流出管 5 が接続される高さが 1 の幅の下端から $3/5 \sim 9/10$ と設定される。このとき同時に、第 2 管状部 1 2 の流路断面積 S_2 が隣り合う扁平管 3

の幅が狭い範囲における第1管状部11の見かけ流路断面積の $1/5 \sim 1/2$ などに設定されると良い。

[0052] <熱交換器100が凝縮器として機能するときのガスヘッド4の動作>

一方、図6に示す破線矢印は、熱交換器100を凝縮器として機能させる場合の冷媒の流れ方向を示している。ガスヘッド4は、壁14に設けた第2孔32によって、管内圧力損失が抑制される。

ここで、図7に示すように、第2孔32は第1管状部11と第2管状部12とを隔てる壁14の下端よりも少し上に形成すると良い。特に、複数の扁平管3のうち少なくとも1つの扁平管3は、第2孔32よりも下部にて第1管状部11の内部に途中まで挿入されると良い。これにより、ガス状態の冷媒がある特定の扁平管3に偏っての流入が抑制できる。そして、ガスヘッド4でのガス状態の冷媒の分配性能が向上できる。

[0053] <作用>

以上のように、ガスヘッド4では、第1管状部11と第2管状部12とが壁14に設けた第2孔32によって連通されている。これにより、ガスヘッド4での冷媒の圧力損失が抑制でき、熱交換性能が向上できる。また、蒸発運転時のガスヘッド内に滞留する圧縮機油が減少できる。さらに、凝縮運転時のガスヘッド4でのガス状態の冷媒の分配性能が向上できる。加えて、ガスヘッド4の小型化並びに強度及び気密性の向上が図られる。

[0054] <実施の形態1の効果>

実施の形態1によれば、ガスヘッド4は、Y方向に間隔をあけて並ぶ複数の扁平管3の一方の端部に接続され、複数の扁平管3に対して冷媒の流入出が逆になる冷媒配管である流出管5に接続されている。ガスヘッド4は、Y方向に長手に形成されてY方向に冷媒が流れる流路が形成される第1管状部11と、第1管状部11よりも流路断面積が小さい第2管状部12と、を一体化して有する。第1管状部11の内部には、X方向の一方から複数の扁平管3のそれぞれの端部が途中まで挿入されている。第2管状部12は、第1管状部11に対してX方向において複数の扁平管3とは反対側に設けられて

いる。第2管状部12は、Y方向の途中であってY方向における中央よりも上の位置にて、流出管5に接続されている。第1管状部11と第2管状部12とに挟まれた壁14には、流出管5との接続箇所に対してX方向の延長上にて開けられた第1孔31と、下部にて第1管状部11と第2管状部12とを連通させる第1孔31よりも孔径の小さい第2孔32と、が形成されている。

[0055] この構成によれば、第1管状部11と第2管状部12とが壁14に設けた第1孔31及び第2孔32によって連通することにより、簡素な構造が図られつつ、ガスヘッド4での冷媒の圧力損失が低減でき、熱交換性能が向上できる。また、第2孔32がガスヘッド4の下部に形成されることにより、熱交換器100が蒸発器として機能するときのガスヘッド4内に滞留する圧縮機油が減少できる。さらに、熱交換器100が凝縮器として機能するときのガス冷媒の分配性能が向上できる。加えて、ガスヘッド4の小型化並びに強度及び気密性の向上が図れる。

[0056] 実施の形態1によれば、ガスヘッド4は、第1管状部11の一部を構成して複数の扁平管3が挿入固定された孔21aを有する第1部材21を有する。ガスヘッド4は、第1管状部11の他部と第2管状部12とを有する第2部材22を有する。

[0057] この構成によれば、部品点数が少なく、製造コストが低減できる。

[0058] 実施の形態1によれば、第1管状部11と第2管状部12とは、Y方向に同じ長さである。第1管状部11と第2管状部12との長手方向の両端部のY方向高さは、一致する。

[0059] この構成によれば、簡素な構造が図られる。

[0060] 実施の形態1によれば、ガスヘッド4は、第1管状部11と第2管状部12との長手方向の両端のそれぞれにて、第1管状部11と第2管状部12との双方の内部を覆う一对のヘッド蓋13を備える。

[0061] この構成によれば、一对のヘッド蓋13によって第1管状部11と第2管状部12との双方の内部が覆え、簡素な構造が図られつつ、部品点数が少な

く製造コストが低減できる。

[0062] 実施の形態1によれば、一对のヘッダ蓋13は、第1管状部11及び第2管状部12の双方の端面に突き当たった大径部13aを有する。一对のヘッダ蓋13は、大径部13aから第1管状部11の内部に突出して内部を閉栓した第1栓部13bを有する。一对のヘッダ蓋13は、大径部13aから第2管状部12の内部に突出して内部を閉栓した第2栓部13cを有する。

[0063] この構成によれば、一对のヘッダ蓋13が第1栓部13bによって第1管状部11の内部を閉栓することと第2栓部13cによって第2管状部12の内部を閉栓することとを同時に実施でき、製造工数が低減でき、製造コストが低減できる。

[0064] 実施の形態1によれば、第1管状部11と第2管状部12との双方の内部の流路断面形状は、円形である。

[0065] この構成によれば、第1管状部11と第2管状部12との双方での冷媒の流れがスムーズになって冷媒の圧力損失が低減できる。

[0066] 実施の形態1によれば、第2孔32の開口断面積 S_1 は、第2管状部12の流路断面積 S_2 以上である。

[0067] この構成によれば、第2孔32での冷媒の流れがスムーズになって冷媒の圧力損失が低減できる。

[0068] 実施の形態1によれば、第2孔32よりも下の位置には、第1管状部11に挿入された複数の扁平管3のうち少なくとも1つの扁平管3の端部が位置する。

[0069] この構成によれば、第1管状部11の底部に溜まろうとする圧縮機油に第2孔32よりも下に位置した扁平管3からの冷媒が流入して返油性が向上できる。

[0070] 実施の形態1によれば、熱交換器100は、ガスヘッダ4を備える。熱交換器100は、Y方向に間隔をあけて並ぶ複数の扁平管3を備える。熱交換器100は、複数の扁平管3の他方の端に接続された液ヘッダである冷媒分配器2を備える。

[0071] この構成によれば、上記のガスヘッダ4を備える熱交換器100では、簡素な構造が図られつつ、ガスヘッダ4での冷媒の圧力損失が低減できる。

[0072] 実施の形態2.

<ガスヘッダ4>

図8は、本発明の実施の形態2に係るガスヘッダ4を示す分解斜視図である。図9は、本発明の実施の形態2に係る熱交換器100が蒸発器として機能するときのガスヘッダ4を縦断面にて示す説明図である。図10は、本発明の実施の形態2に係る熱交換器100が凝縮器として機能するときのガスヘッダ4を縦断面にて示す説明図である。実施の形態2は、上記実施の形態1と同事項を省略し、その特徴部分を説明する。

[0073] 図8、図9及び図10に示すように、第1管状部11に途中まで挿入された複数の扁平管3の端部のY方向の間隔は、狭い部分と広い部分とを混在させて並べている。第1孔31の位置は、複数の扁平管3のうち隣り合う扁平管3の端部のY方向の間隔が広い部分のY方向の中央の位置である。この構成であると、扁平管3の挿入による第1管状部11の流路縮小部と、流出管5の挿入による第1管状部11の流路縮小部と、が近接しない。これにより、第1管状部11の流路縮小部が過度に小さくならず、第1管状部11での冷媒の圧力損失が低減でき、なお良い。また、凝縮運転時のガス冷媒分配において、ガスヘッダ4では、ガス状態の冷媒がある特定の扁平管3に偏った流入が抑制でき、ガス状態の冷媒の分配性能が向上でき、なお良い。

[0074] 第2孔32の位置は、複数の扁平管3のうち隣り合う扁平管3の端部のY方向の間隔が狭い部分のY方向範囲内の位置であると良い。特に第2孔32の位置は、最下部の隣り合う扁平管3の端部のY方向の間隔が狭い部分に設置すると、ガス状態の冷媒が扁平管3から第1孔31に強く流入する。よって、第1管状部11の下部に溜まった圧縮機油が第2孔32を介して第2管状部12を経て圧縮機51に戻す効果が高められる。

[0075] <実施の形態2の効果>

実施の形態2によれば、第1管状部11に挿入された複数の扁平管3の端

部のY方向の間隔は、狭い部分と広い部分とを混在させて並んでいる。

[0076] この構成によれば、複数の扁平管3の端部のY方向の間隔が狭い部分にて冷媒流れ方向の流路断面積の拡大と縮小とが緩やかになり、第1管状部11での冷媒の圧力損失が低減できる。

[0077] 実施の形態2によれば、第1孔31の位置は、隣り合う扁平管3の端部のY方向の間隔が広い部分のY方向の中央の位置である。

[0078] この構成によれば、熱交換器100が凝縮器として機能するときのガス状態の冷媒の分配において、ガス状態の冷媒がある特定の扁平管3に偏っての流入が抑制でき、ガス状態の冷媒の分配性能が向上できる。

[0079] 実施の形態2によれば、第2孔32の位置は、隣り合う扁平管3の端部のY方向の間隔が狭い部分のY方向範囲内の位置である。

[0080] この構成によれば、ガス状態の冷媒が隣り合う扁平管3の端部のY方向の間隔が狭い部分の扁平管3から第2孔32に強く流入し易くなる。そのため、第1管状部11の底部に溜まろうとする圧縮機油がガス状態の冷媒と共に第2管状部12に流入し易くなり、返油性が向上できる。

[0081] 実施の形態3.

<空気調和装置50>

図11は、本発明の実施の形態3に係る冷房運転時の空気調和装置50を示す冷媒回路図である。図12は、本発明の実施の形態3に係る暖房運転時の空気調和装置50を示す冷媒回路図である。空気調和装置50は、冷凍サイクル装置の一例である。

[0082] 図11及び図12に示すように、空気調和装置50は、圧縮機51、室内熱交換器52、室内ファン53、膨張弁54、室外熱交換器55、室外ファン56及び流路切替装置57を備える。

[0083] 圧縮機51は、たとえば、ロータリ圧縮機、スクロール圧縮機、スクリュウ圧縮機又は往復圧縮機などを用いて良い。

[0084] 室内熱交換器52は、たとえば、フィンアンドチューブ型熱交換器、マイクロチャンネル熱交換器、シェルアンドチューブ式熱交換器、ヒートパイプ式

熱交換器、二重管式熱交換器又はプレート熱交換器などを用いて良い。

[0085] 膨張弁54は、たとえば、冷媒の流量を調整可能な電動膨張弁などを用いて良い。なお、膨張弁54は、電動膨張弁だけでなく、受圧部にダイヤフラムを採用した機械式膨張弁などでも良い。

[0086] 流路切替装置57は、たとえば四方弁などである。流路切替装置57は、圧縮機51の吐出口からの冷媒の送り先を、室内熱交換器52又は室外熱交換器55に切り替える。

[0087] 空気調和装置50は、実施の形態1及び実施の形態2で説明した熱交換器100を室外熱交換器55に用いる。熱交換器100を用いることにより、エネルギー効率の向上が図られる。

[0088] なお、空気調和装置50などの冷凍サイクル装置は、室外熱交換器55又は室内熱交換器52の一方又は双方に熱交換器100を採用して良い。

[0089] <空気調和装置50の動作>

<冷房運転>

図11の破線矢印は、冷房運転時の冷媒の流れを示している。圧縮機51を稼働させることにより、高温高圧のガス状態の冷媒が圧縮機51から吐出される。圧縮機51から吐出された高温高圧のガス状冷媒は、流路切替装置57を介して凝縮器として機能する室外熱交換器55に流れ込む。室外熱交換器55では、流れ込んだ高温高圧のガス状態の冷媒と、室外ファン56によって供給される室外空気と、の間で熱交換が行われる。熱交換により、高温高圧のガス状態の冷媒は、凝縮して高圧の液状冷媒になる。

[0090] ここでは、熱交換器100を用いた室外熱交換器55での詳細な運転状態を後述する。圧縮機51から吐出された高温高圧のガス状態の冷媒は、流出管5から室外熱交換器55に流入する。流出管5に流入した高温高圧のガス状態の冷媒の一部は、直接、第1管状部11に流入する。また、流出管5に流入した高温高圧のガス状態の冷媒の他の一部は、第2管状部12を通過して、第2孔32を介して第1管状部11の下部に流入する。そして、第1管状部11に流入した高温高圧のガス状態の冷媒は、複数の扁平管3のそれぞれ

に分岐して流れて行く。高温高圧のガス状態の冷媒は、複数の扁平管 3 のそれぞれを流れる際に、扁平管 3 の表面及びフィン 6 の表面を介して、室外ファン 5 6 によって供給される室外空気と熱交換する。これにより、扁平管 3 のそれぞれを流れる高温高圧のガス状態の冷媒は、凝縮して高圧の液状冷媒になり、冷媒分配器 2 を経て室外熱交換器 5 5 から流出する。

[0091] その後、室外熱交換器 5 5 から流出した高圧の液状態の冷媒は、膨張弁 5 4 によって低圧の気液二相状態の冷媒になる。気液二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する室内熱交換器 5 2 に流れ込む。室内熱交換器 5 2 では、流れ込んだ気液二相状態の冷媒と、室内ファン 5 3 によって供給される室内空気と、の間で熱交換が行われる。熱交換により、気液二相状態の冷媒のうち液状態の冷媒が蒸発して低圧のガス状態の冷媒になる。熱交換の効果により、熱交換された室内空気が冷却され、室内が冷房される。室内熱交換器 5 2 から送り出された低圧のガス状態の冷媒は、流路切替装置 5 7 を介して圧縮機 5 1 に流れ込む。低圧のガス冷媒は、圧縮機 5 1 にて圧縮されて高温高圧のガス状冷媒となり、再び圧縮機 5 1 から吐出される。以下、このサイクルが繰り返される。

[0092] <暖房運転>

図 1 2 の実線矢印は、暖房運転時の冷媒の流れを示している。圧縮機 5 1 を稼働させることによって、高温高圧のガス状態の冷媒が圧縮機 5 1 から吐出される。圧縮機 5 1 から吐出された高温高圧のガス状態の冷媒は、流路切替装置 5 7 を介して凝縮器として機能する室内熱交換器 5 2 に流れ込む。室内熱交換器 5 2 では、流れ込んだ高温高圧のガス状態の冷媒と、室内ファン 5 3 によって供給される室内空気と、の間で熱交換が行われる。熱交換により、高温高圧のガス状態の冷媒は、凝縮して高圧の液状冷媒になる。熱交換の効果により、室内空気が温められ、室内が暖房される。

[0093] 室内熱交換器 5 2 から送り出された高圧の液状態の冷媒は、膨張弁 5 4 によって低圧の気液二相状態の冷媒になる。気液二相状態の冷媒は、蒸発器として機能する室外熱交換器 5 5 に流れ込む。室外熱交換器 5 5 では、流れ込

んだ気液二相状態の冷媒と、室外ファン56によって供給される室外空気と、の間で熱交換が行われる。熱交換により、気液二相状態の冷媒のうち液状態の冷媒が蒸発して低圧のガス状態の冷媒になる。

[0094] ここでは、熱交換器100を用いた室外熱交換器55での詳細な運転状態を後述する。膨張弁54によって低圧の気液二相状態となった冷媒は、室外熱交換器55における複数の扁平管3のそれぞれに流入する。気液二相状態の冷媒は、複数の扁平管3のそれぞれを流れる際に、扁平管3の表面及びフィン6の表面を介し、室外ファン56によって供給される室外空気と熱交換する。熱交換により、複数の扁平管3のそれぞれを流れる気液二相状態の冷媒は、低圧のガス状態の冷媒になる。低圧のガス状冷媒は、各扁平管3の端部からガスヘッド4に流出し、第1管状部11で合流する。

[0095] ガスヘッド4の第1管状部11で合流したガス状態の冷媒の一部は、直接、流出管5に流入して行く。また、第1管状部11で合流したガス状態の冷媒の他の一部は、第2孔32を介して第2管状部12を通過して、流出管5に流入して行く。流出管5に流入したガス状態の冷媒は、室外熱交換器55から流出する。

[0096] その後、室外熱交換器55から流出した低圧のガス状冷媒は、流路切替装置57を介して圧縮機51に流れ込む。圧縮機51に流れ込んだ低圧のガス状冷媒は、圧縮されて高温高圧のガス状冷媒となり、再び圧縮機51から吐出される。以下、このサイクルが繰り返される。

[0097] <除霜運転>

低外気温状態となっている暖房運転時、蒸発器として機能する室外熱交換器55では、空気中の水分が凝縮して付着し、室外熱交換器55の表面で凍ってしまう場合がある。すなわち、室外熱交換器55に着霜することがある。このため、空気調和装置50は、暖房運転中に室外熱交換器55に付着した霜を除去する「除霜運転」を行う。

[0098] 「除霜運転」とは、蒸発器として機能する室外熱交換器55に付着した霜を融解させて除去するために、圧縮機51から室外熱交換器55に高温高圧

のガス状態の冷媒を供給する運転である。空気調和装置50では、除霜運転を開始する場合に、流路切替装置57の流路が冷房運転時の流路に切り替えられる。すなわち、除霜運転時に、室外熱交換器55の流出管5は、圧縮機51の吐出口と連通する。

[0099] <実施の形態3の効果>

実施の形態3によれば、冷凍サイクル装置としての空気調和装置50は、熱交換器100を備える。

[0100] この構成によれば、上記の熱交換器100を備える冷凍サイクル装置では、簡素な構造が図られつつ、ガスヘッド4での冷媒の圧力損失が低減できる。

[0101] なお、本発明の実施の形態1～3は、組み合わせられても良いし、他の部分に適用しても良い。

符号の説明

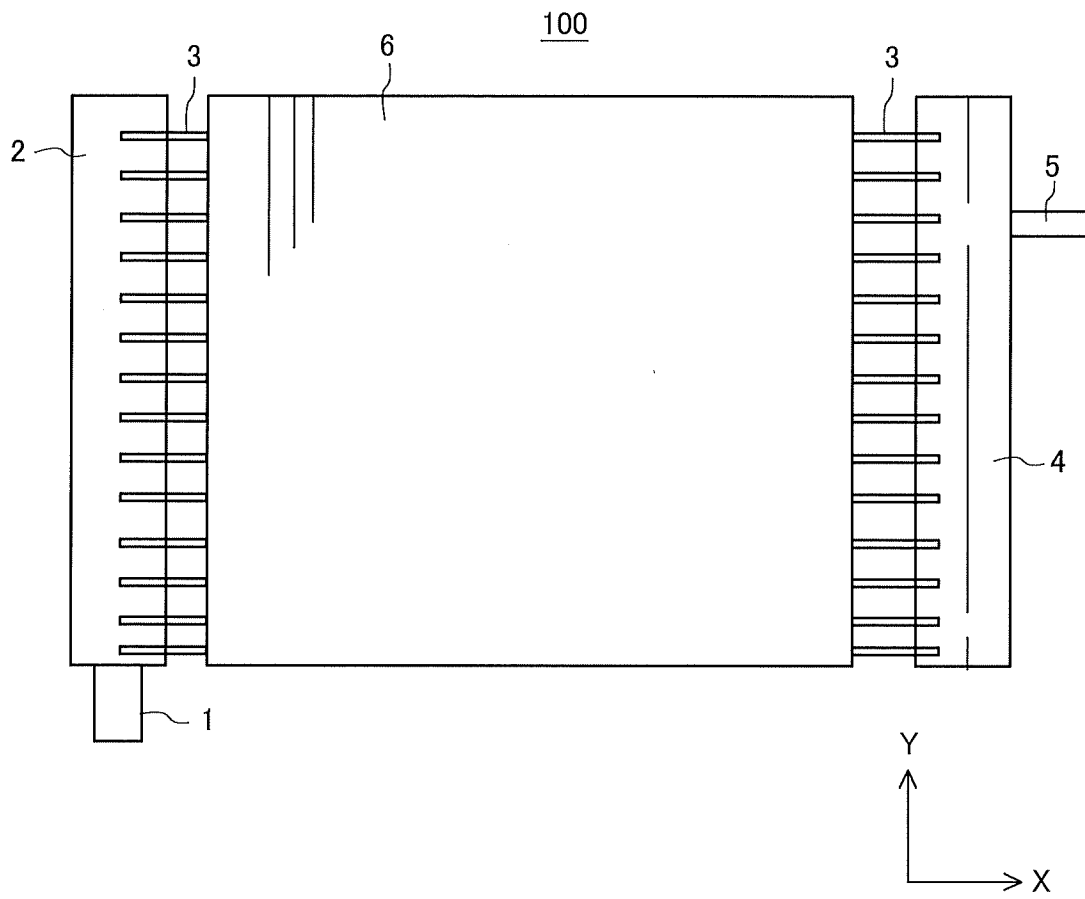
[0102] 1 流入管、2 冷媒分配器、3 扁平管、4 ガスヘッド、5 流出管、6 フィン、11 第1管状部、12 第2管状部、13 ヘッド蓋、13a 大径部、13b 第1栓部、13c 第2栓部、14 壁、21 第1部材、21a 孔、22 第2部材、31 第1孔、32 第2孔、33 孔、50 空気調和装置、51 圧縮機、52 室内熱交換器、53 室内ファン、54 膨張弁、55 室外熱交換器、56 室外ファン、57 流路切替装置、100 熱交換器。

請求の範囲

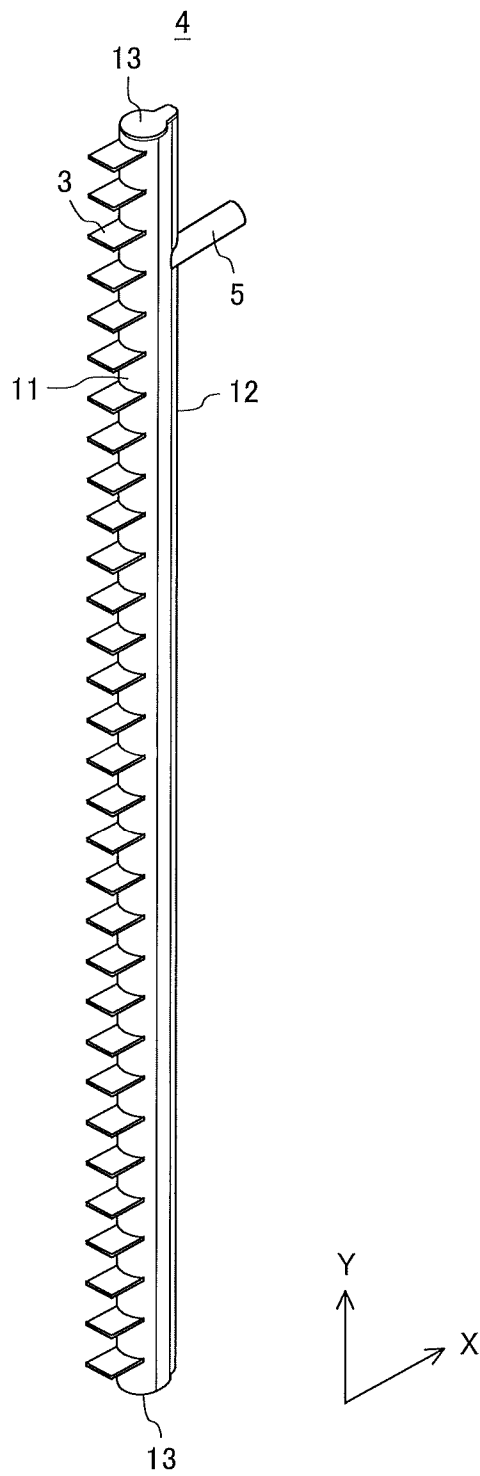
- [請求項1] 上下方向に間隔をあけて並ぶ複数の扁平管の一方の端部に接続され、前記複数の扁平管に対して冷媒の流入出が逆になる冷媒配管に接続されたガスヘッドであって、
- 上下方向に冷媒の流路が形成される第1管状部と、前記第1管状部よりも流路断面積が小さい第2管状部と、を一体化して有し、
- 前記第1管状部の内部には、水平方向の一方から前記複数の扁平管のそれぞれの端部が途中まで挿入され、
- 前記第2管状部は、前記第1管状部に対して水平方向において複数の扁平管とは反対側に設けられ、
- 前記第2管状部は、上下方向の途中であって上下方向における中央よりも上の位置にて、前記冷媒配管に接続され、
- 前記第1管状部と前記第2管状部とに挟まれた壁には、前記冷媒配管との接続箇所に対して水平方向の延長上にて開けられた第1孔と、前記第1孔よりも下部にて前記第1管状部と前記第2管状部とを連通させる前記第1孔よりも孔径の小さい第2孔と、が形成されるガスヘッド。
- [請求項2] 前記第1管状部の一部を構成して前記複数の扁平管が挿入固定された孔を有する第1部材と、前記第1管状部の他部と前記第2管状部とを有する第2部材と、を有する請求項1に記載のガスヘッド。
- [請求項3] 前記第1管状部と前記第2管状部とは、上下方向に同じ長さであり、
- 前記第1管状部と前記第2管状部との長手方向の両端部の水平方向高さは、一致する請求項1又は請求項2に記載のガスヘッド。
- [請求項4] 前記第1管状部と前記第2管状部との長手方向の両端のそれぞれにて、前記第1管状部と前記第2管状部との双方の内部を覆う一対のヘッド蓋を備える請求項1～請求項3のいずれか1項に記載のガスヘッド。

- [請求項5] 前記一对のヘッダ蓋は、前記第1管状部及び前記第2管状部の双方の端面に突き当たった大径部と、前記大径部から前記第1管状部の内部に突出して内部を閉栓した第1栓部と、前記大径部から前記第2管状部の内部に突出して内部を閉栓した第2栓部と、を有する請求項4に記載のガスヘッダ。
- [請求項6] 前記第1管状部と前記第2管状部との双方の内部の流路断面形状は、円形である請求項1～請求項5のいずれか1項に記載のガスヘッダ。
- [請求項7] 前記第2孔の開口断面積は、前記第2管状部の流路断面積以上である請求項1～請求項6のいずれか1項に記載のガスヘッダ。
- [請求項8] 前記第2孔よりも下の位置には、前記第1管状部に挿入された前記複数の扁平管のうち少なくとも1つの扁平管の端部が位置する請求項1～請求項7のいずれか1項に記載のガスヘッダ。
- [請求項9] 前記第1管状部に挿入された前記複数の扁平管の端部の上下方向の間隔は、狭い部分と広い部分とを混在させて並ぶ請求項1～請求項8のいずれか1項に記載のガスヘッダ。
- [請求項10] 前記第1孔の位置は、前記複数の扁平管のうち隣り合う扁平管の端部の上下方向の間隔が広い部分の上下方向の中央の位置である請求項9に記載のガスヘッダ。
- [請求項11] 前記第2孔の位置は、前記複数の扁平管のうち隣り合う扁平管の端部の上下方向の間隔が狭い部分の上下方向範囲内の位置である請求項9又は請求項10に記載のガスヘッダ。
- [請求項12] 請求項1～請求項11のいずれか1項に記載のガスヘッダを備える熱交換器。
- [請求項13] 請求項12に記載の熱交換器を備える冷凍サイクル装置。

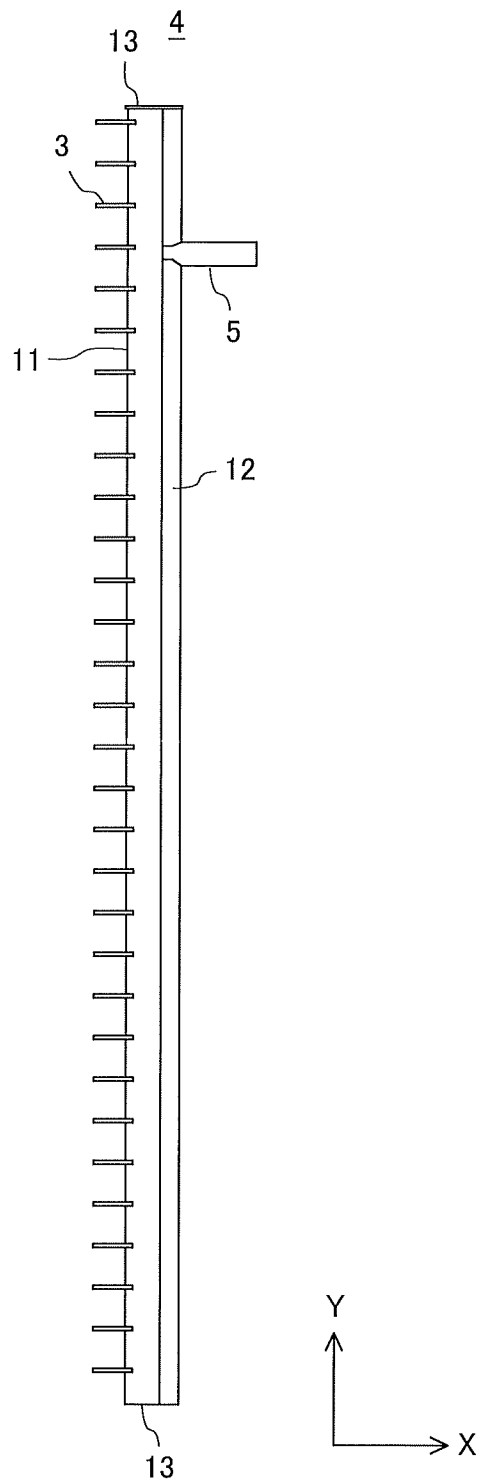
[図1]



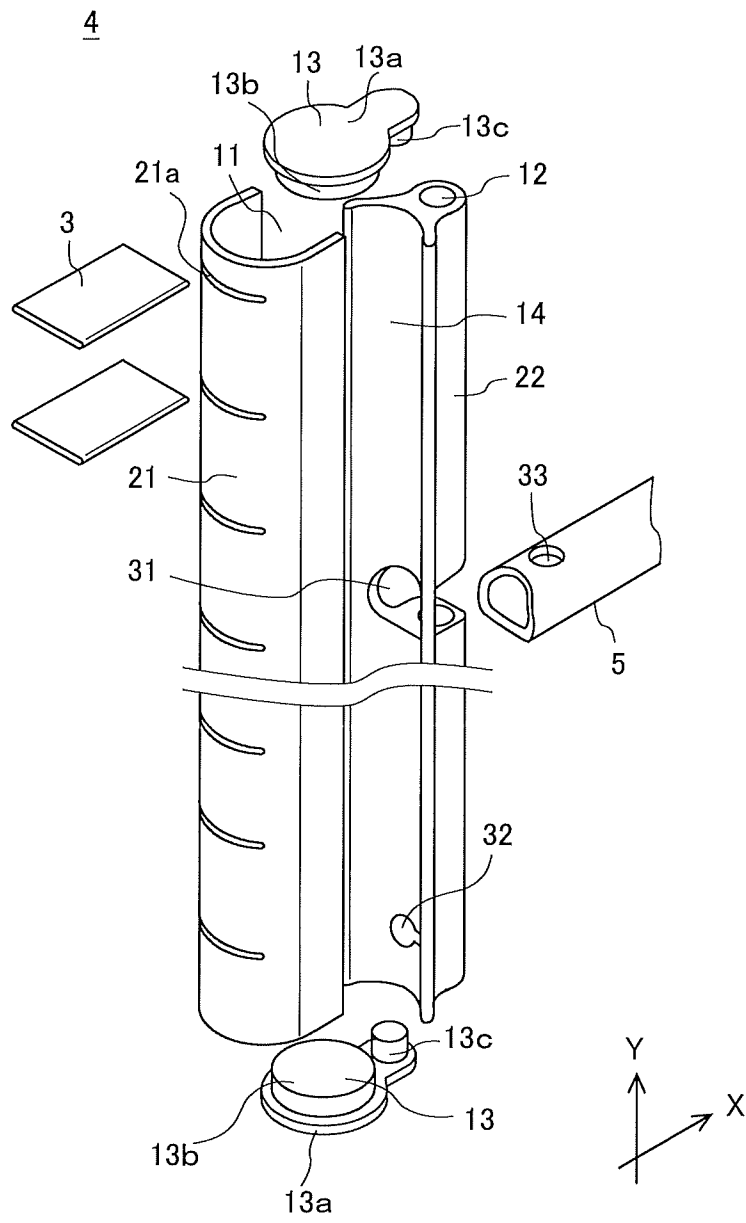
[図2]



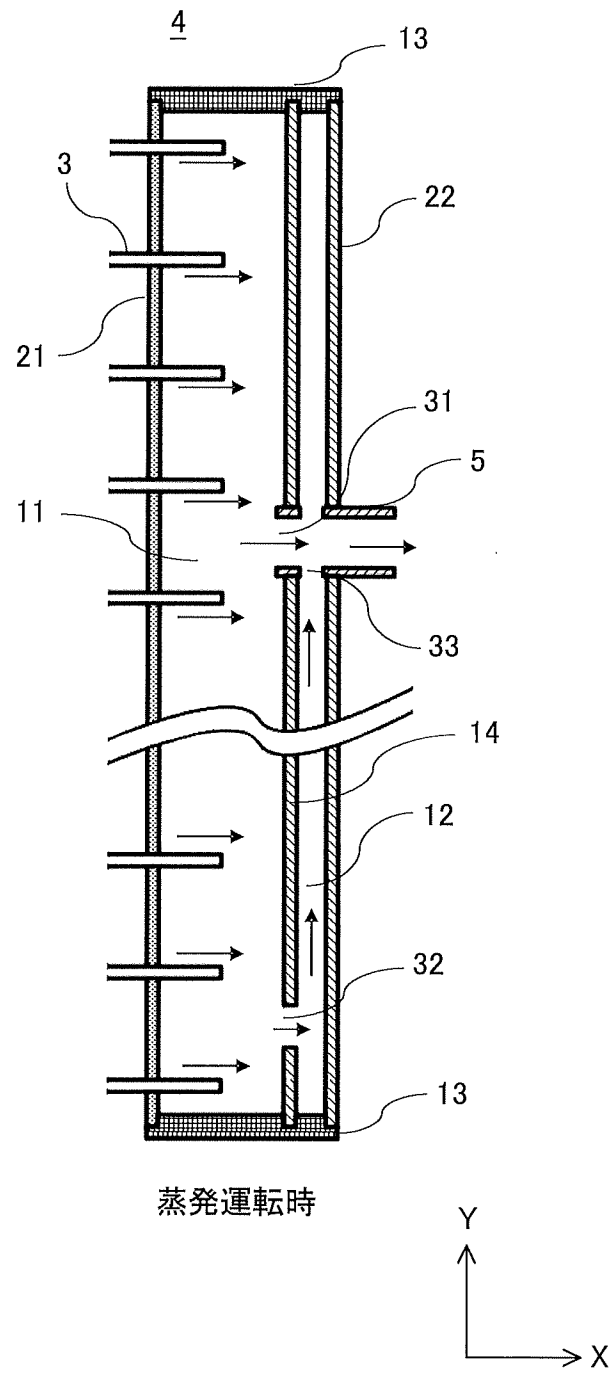
[図3]



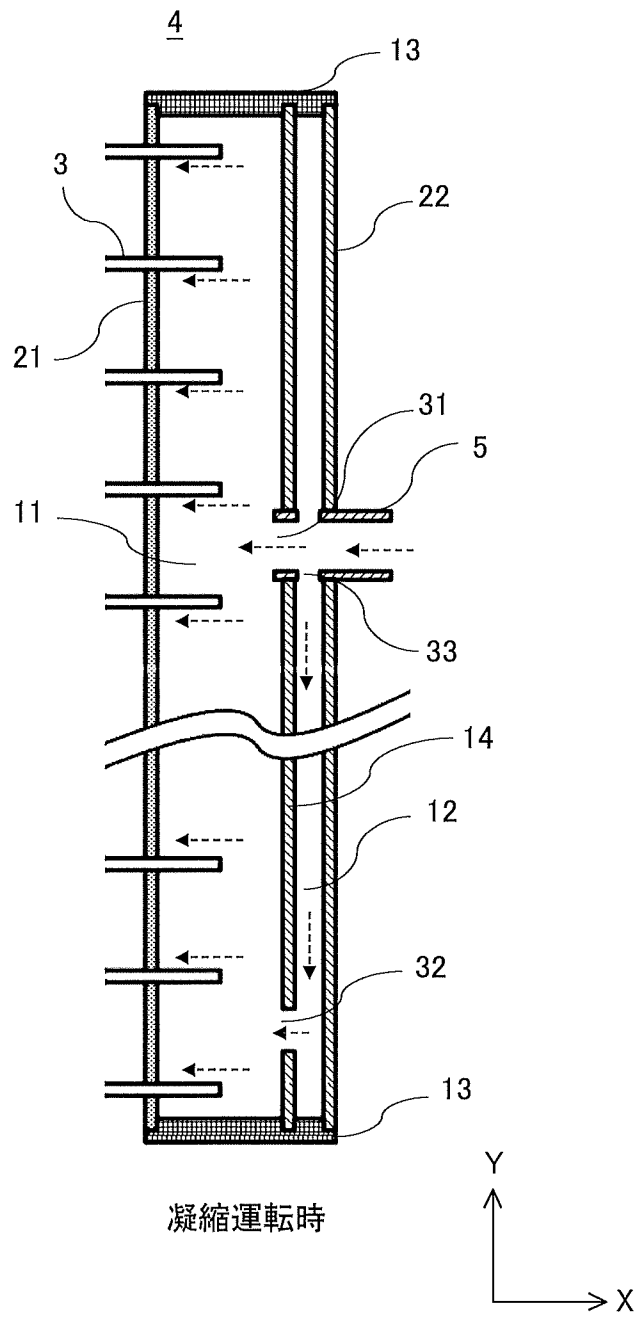
[図4]



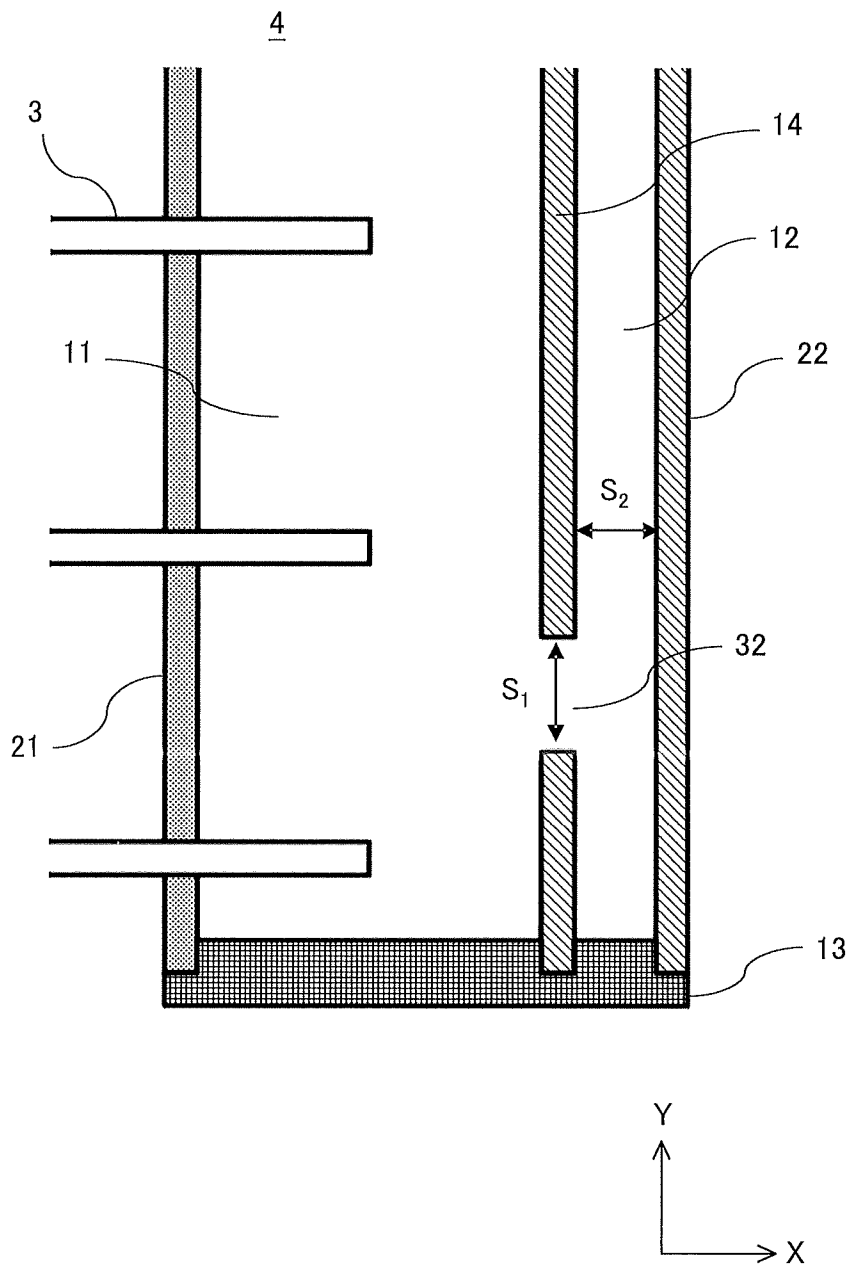
[図5]



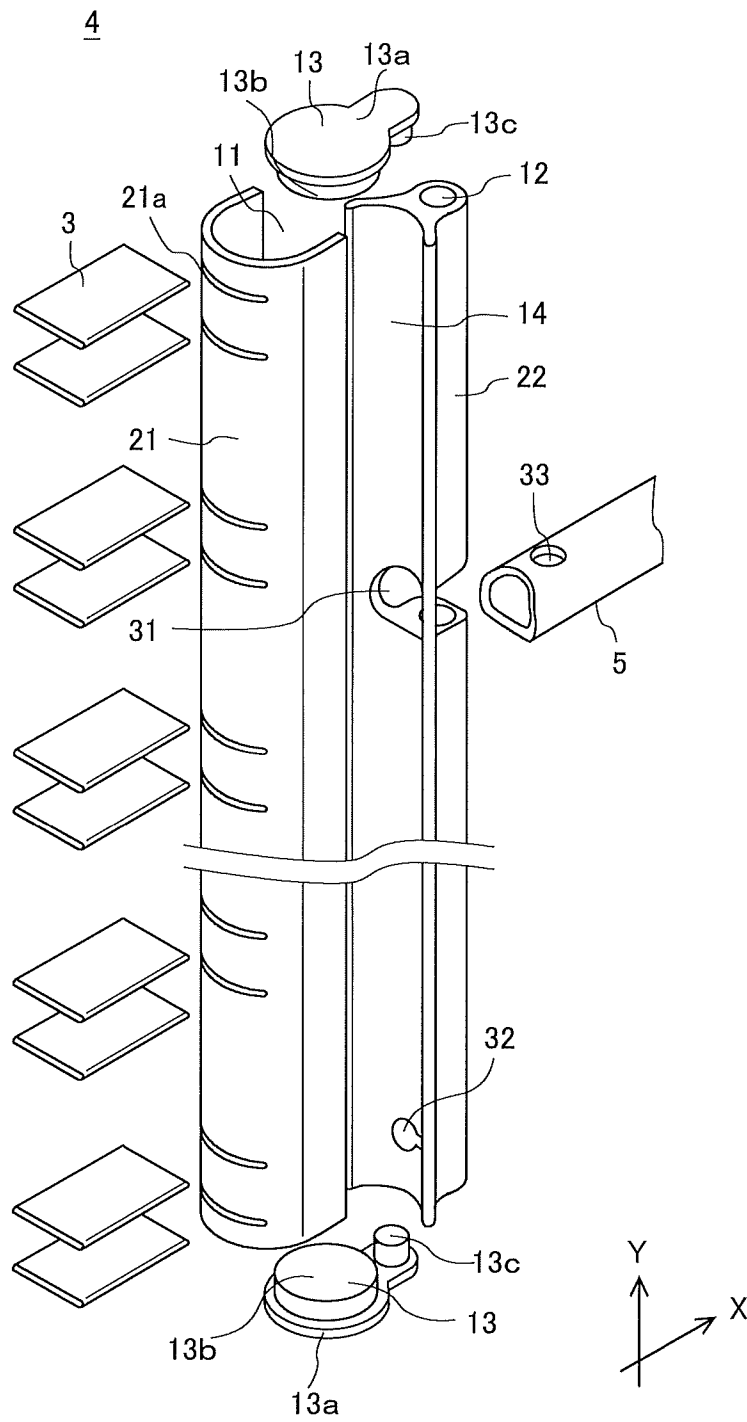
[図6]



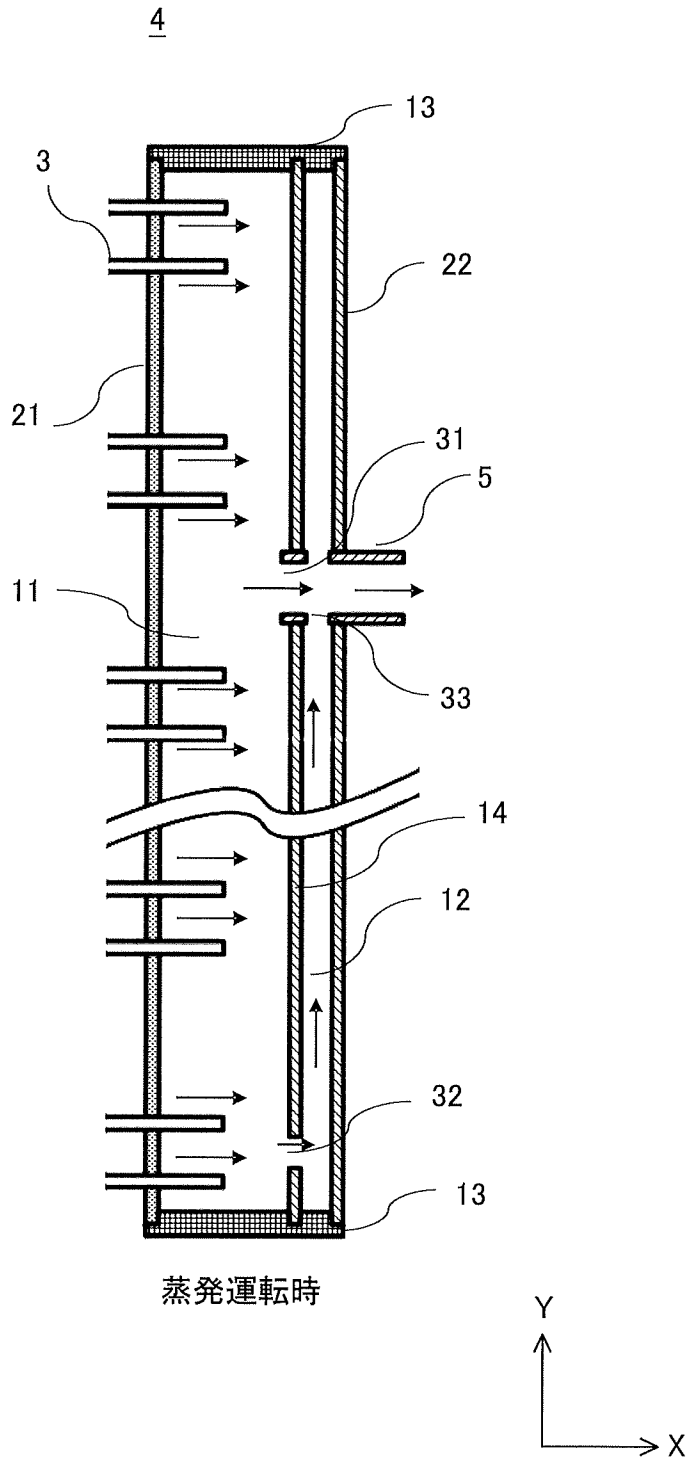
[図7]



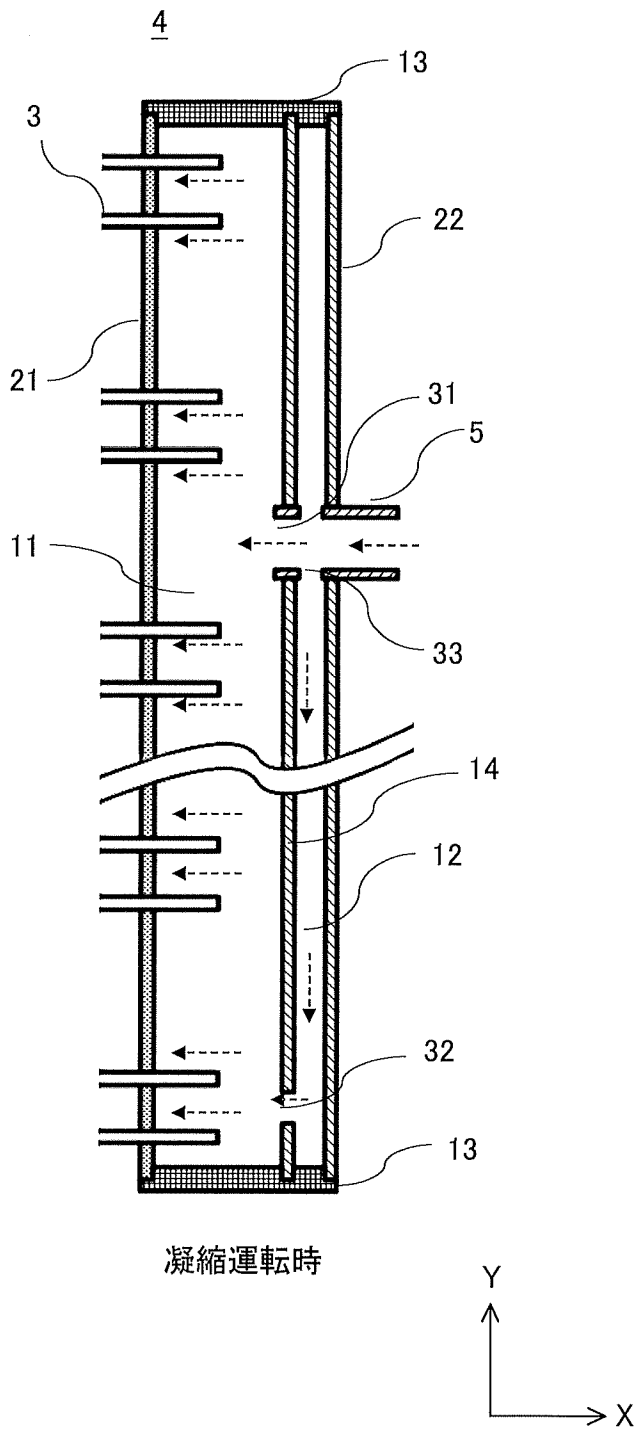
[図8]



[図9]

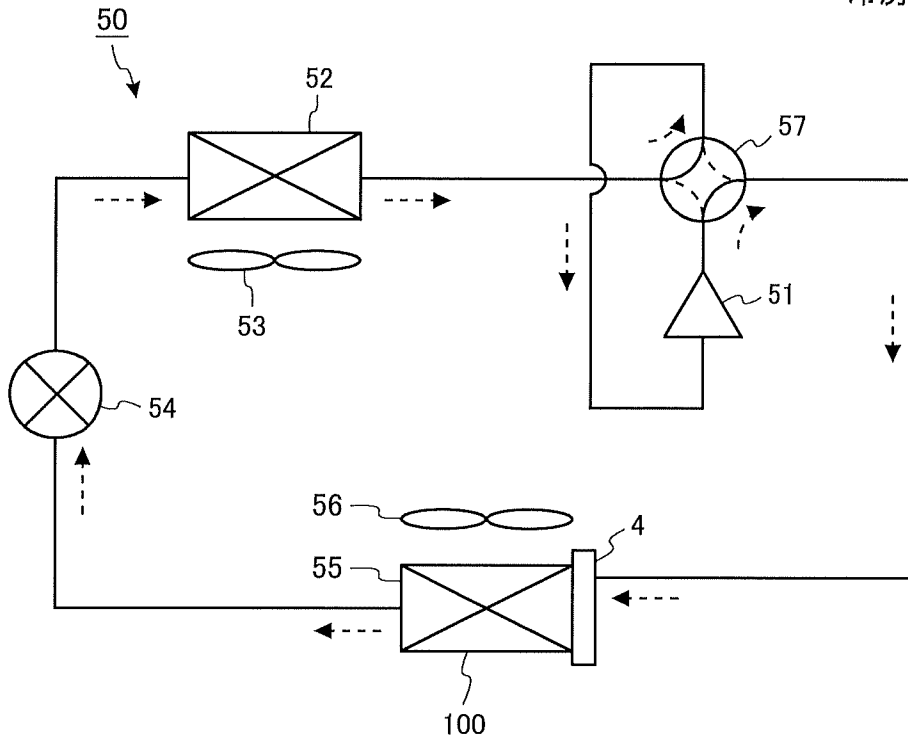


[図10]



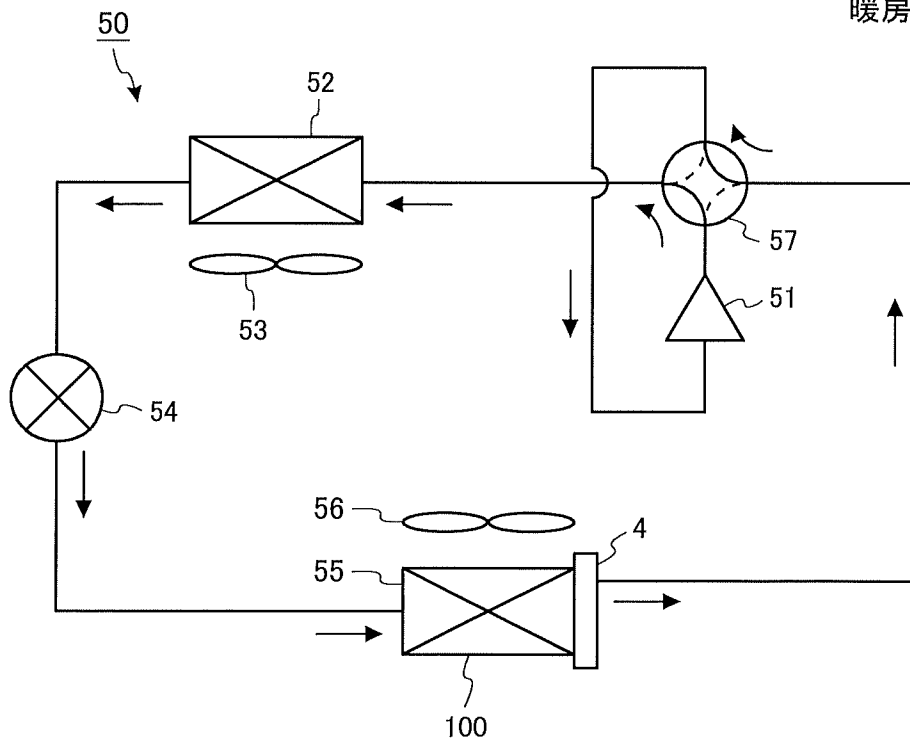
[図11]

冷房時



[図12]

暖房時



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/JP2019/008507
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int. Cl. F28F9/02(2006.01) i, F28F9/22(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, F28F9/22

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 Y A	WO 2018/225252 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 13 December 2018, paragraphs [0021]-[0095], fig. 1-16 (Family: none)	1 2-7, 9, 12-13 8, 10-11
Y	JP 4-174297 A (ZEXEL CORP.) 22 June 1992, fig. 5, 13 & US 5203407 A, fig. 5, 13	2-7, 9, 12-13
Y	JP 2009-92359 A (SHOWA DENKO KABUSHIKI KAISHA) 30 April 2009, paragraph [0041], fig. 4 (Family: none)	5-7, 9, 12-13

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"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 26.03.2019	Date of mailing of the international search report 02.04.2019
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

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, F28F9/22(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, F28F9/22			
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	
X Y A Y Y	W0 2018/225252 A1（三菱電機株式会社）2018.12.13, 段落0021-0095, 図1-16（ファミリーなし） JP 4-174297 A（株式会社ゼクセル）1992.06.22, 第5, 13図 & US 5203407 A, 第5, 13図 JP 2009-92359 A（昭和電工株式会社）2009.04.30, 段落0041, 図4（ファミリーなし）	1 2-7, 9, 12-13 8, 10-11 2-7, 9, 12-13 5-7, 9, 12-13	
❏ 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 26.03.2019		国際調査報告の発送日 02.04.2019	
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） 河内 誠	3M 3631 電話番号 03-3581-1101 内線 3377