(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
2021年9月30日(30.09.2021)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2021/192192 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 39/02 (2006.01) *F28F 9/22* (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2020/013890

(22) 国際出願日： 2020年3月27日(27.03.2020)

(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).

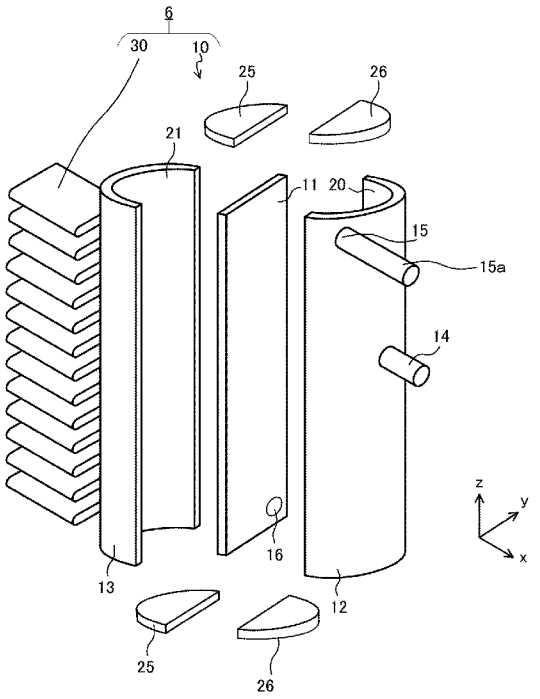
(72) 発明者:森田 敦(**MORITA, Atsushi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 前田 剛志(**MAEDA, Tsuyoshi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). ▲高▼橋 篤史(**TAKAHASHI, Atsushi**); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** HEAT EXCHANGER, HEAT EXCHANGER UNIT, AND REFRIGERATION CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称： 熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置



(57) **Abstract:** Provided are a heat exchanger, a heat exchanger unit, and a refrigeration cycle device which are configured to suppress uneven distribution of a liquid refrigerant and a gas-phrase refrigerant flowing to a plurality of heat transfer tubes, even when the refrigeration cycle device is in low load operation. This heat exchanger, heat exchanger unit, and refrigeration cycle device according to the present disclosure comprise: a plurality of heat transfer tubes which are arranged in parallel in a first direction and extend in a second direction intersecting the first direction; a refrigerant distributor to

WO 2021/192192 A1

［続葉有］

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, 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))

which one end of each of the plurality of heat transfer tubes is connected; and a refrigerant inflow tube connected to the refrigerant distributor. The refrigerant distributor includes: a gas/liquid separation chamber which is formed so as to extend along the first direction, and which separates the refrigerant flowing in from the refrigerant inflow tube into a gas-phase refrigerant and a liquid-phase refrigerant; a distribution chamber to which ends of the plurality of heat transfer tubes are connected; a liquid circulation hole which communicates between the gas/liquid separation chamber and the distribution chamber, and through which the liquid-phase refrigerant flows; and a gas circulation hole which is positioned offset in the first direction with respect to the liquid circulation hole, and through which the gas-phase refrigerant flows.

(57) 要約:冷凍サイクル装置が低負荷運転であっても、複数の伝熱管に流れる液冷媒及び気相冷媒の偏りを抑制できる、熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置を得ること。本開示の熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置は、第1方向に並列され、第1方向に交差する第2方向に延びる複数の伝熱管と、複数の伝熱管の一方の端部が接続された冷媒分配器と、冷媒分配器に接続された冷媒流入管と、を備え、冷媒分配器は、第1方向に沿って延びるように形成され、冷媒流入管から流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離室と、複数の伝熱管の端部が接続された分配室と、気液分離室と分配室とを連通し、液相冷媒が流れる液流通孔と、液流通孔に対し第1方向においてずれて位置し、気相冷媒が流れるガス流通孔と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置

技術分野

[0001]　本開示は、熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置に関し、特に複数の伝熱管に冷媒を分配するための構造に関する。

背景技術

[0002]　従来、重力方向に間隔を空けて配置された複数の伝熱管と、複数の伝熱管の端部に接続されているヘッダと、を備え、複数の伝熱管の内部を流れる冷媒と空気と熱交換している熱交換器が知られている。熱交換器は、例えば空気調和装置などの冷凍サイクル装置に設置され冷凍サイクルを形成している。空気調和装置は、冷媒回路内の冷媒量の削減、熱交換器の高性能化のため、熱交換器の伝熱管の細径化が進んでいる。伝熱管を細径化させる場合、伝熱管を通過する冷媒の圧力損失の増加を抑制する必要がある。そのため熱交換器は、パス数（分岐数）が増加している。熱交換器の冷媒分岐数の多数化に対応して、熱交換器の冷媒分配器（ヘッダ）は、熱交換器が蒸発器として作用する場合、流入した気液二相冷媒を複数の伝熱管のそれぞれに均等に分配することが求められる。

[0003]　例えば、ヘッダに流入した冷媒をヘッダ内で循環させることで、気液二相冷媒であっても重力上下方向に配列された伝熱管のそれぞれに流入する液冷媒及び気相冷媒の量を均等にする熱交換器が提案されている（例えば、特許文献１を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第６３６９６５０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005]　しかし、特許文献１に開示されている熱交換器において、冷凍サイクル装

置が低負荷運転している場合などの冷媒流速が遅い条件においては、液冷媒が重力の影響によりヘッダの最上部へ持ち上がらない場合がある。このとき、熱交換器は、ヘッダの下方にある伝熱管に多くの液冷媒が流れ、熱交換性能の低下を招くという課題があった。

[0006] 本開示は、上記のような課題を解決するためのものであり、冷凍サイクル装置が低負荷運転であっても、複数の伝熱管に流れる液冷媒及び気相冷媒の偏りを抑制できる、熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置を得ることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る熱交換器は、第１方向に並列され、前記第１方向に交差する第２方向に延びる複数の伝熱管と、前記複数の伝熱管の一方の端部が接続された冷媒分配器と、前記冷媒分配器に接続された冷媒流入管と、を備え、前記冷媒分配器は、前記第１方向に沿って延びるように形成され、前記冷媒流入管から流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離室と、前記複数の伝熱管の前記端部が接続された分配室と、前記気液分離室と前記分配室とを連通し、前記液相冷媒が流れる液流通孔と、前記液流通孔に対し前記第１方向においてずれて位置し、前記気相冷媒が流れるガス流通孔と、を備える。

[0008] 本開示に係る熱交換器ユニットは、上記の熱交換器と、前記熱交換器に空気を送る送風機と、を備える。

[0009] 本開示に係る冷凍サイクル装置は、上記の熱交換器ユニットを備える。

発明の効果

[0010] 本開示によれば、上記構成により、熱交換器に流入した気液二相冷媒を気相冷媒及び液相冷媒に分離してから複数の伝熱管に分配することができる。これにより、冷媒流速が遅い条件下においても、複数の伝熱管のそれぞれに流れる液相冷媒と気相冷媒との比率のばらつきを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]実施の形態１に係る熱交換器６を備えた冷凍サイクル装置１００の構成

を示す冷媒回路図である。

[図2]実施の形態１に係る熱交換器６の構造を説明する分解斜視図である。

[図3]実施の形態１に係る熱交換器６の冷媒分配器１０の断面構造の説明図である。

[図4]気液分離室２０の断面図である。

[図5]実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００のモリエル線図である。

[図6]実施の形態２に係る熱交換器２０６を備えた冷凍サイクル装置２００の構成を示す冷媒回路図である。

[図7]実施の形態２に係る熱交換器２０６の構造を説明する分解斜視図である。

[図8]実施の形態２に係る熱交換器２０６の冷媒分配器２１０の断面構造の説明図である。

[図9]気液分離室２０の断面図である。

[図10]分配室２１の断面図である。

[図11]図１０の複数の伝熱管３０の液相冷媒及び気相冷媒が流れる領域と温度分布を示す説明図である。

[図12]実施の形態３に係る熱交換器３０６の冷媒分配器３１０の断面構造の説明図である。

[図13]図１２の複数の伝熱管３０の液相冷媒及び気相冷媒が流れる領域と温度分布を示す説明図である。

[図14]実施の形態４に係る熱交換器４０６の構造を説明する分解斜視図である。

[図15]実施の形態４に係る熱交換器４０６の冷媒分配器４１０の断面構造の説明図である。

[図16]実施の形態４に係る熱交換器４０６の変形例である熱交換器４０６ａの構造を説明する分解斜視図である。

[図17]実施の形態５に係る熱交換器５０６の断面構造の説明図である。

[図18]実施の形態６に係る熱交換器６０６の断面構造の説明図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下に、熱交換器、熱交換器ユニット及び冷凍サイクル装置の実施の形態について説明する。なお、図面の形態は一例であり、本開示を限定するものではない。また、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、理解を容易にするために方向を表す用語（例えば「上」、「下」、「右」、「左」、「前」、「後」など）を適宜用いるが、それらの表記は、説明の便宜上、そのように記載しているだけであって、装置あるいは部品の配置及び向きを限定するものではない。更に、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0013] 実施の形態１.

図１は、実施の形態１に係る熱交換器６を備えた冷凍サイクル装置１００の構成を示す冷媒回路図である。まず、図１を用いて冷媒分配器１０を備えた冷凍サイクル装置１００について説明する。なお、図１において、矢印は、冷凍サイクル装置１００の冷媒回路９９において、暖房運転時における冷媒の流れる方向を示すものである。実線で示された矢印は液相冷媒の流れ、点線で示された矢印は気相冷媒の流れ、破線で示された矢印は気液二相冷媒の流れである。実施の形態１では、冷凍サイクル装置１００として空気調和装置を例示しているが、冷凍サイクル装置１００は、例えば、冷蔵庫、冷凍庫、自動販売機、空気調和装置、冷凍装置、又は給湯器等の、冷凍用途又は空調用途に使用されるものである。

[0014] 冷凍サイクル装置１００は、圧縮機３、流路切替装置７、室内熱交換器４、減圧装置５及び室外熱交換器６が冷媒配管を介して環状に接続された冷媒回路９９を有する。冷凍サイクル装置１００は、室外機１及び室内機２を有している。室外機１は、圧縮機３、流路切替装置７、室外熱交換器６、冷媒分配器１０及び減圧装置５と、を備える。室外機１は、室外熱交換器６の近傍に室外空気を供給する室外送風機６ｆが収容されている。室内機２は、室内熱交換器４と、室内熱交換器４に空気を供給する室内送風機４ｆとが収容

されている。室外機１と室内機２との間は、冷媒配管の一部である２本の延長配管１１１及び延長配管１１２を介して接続されている。なお、室外送風機６ｆ及び室内送風機４ｆを総称して送風機と称する場合がある。また、室外機１及び室内機２のように内部に熱交換器を備える機器を、熱交換器ユニットと称する場合がある。

[0015] 圧縮機３は、吸入した冷媒を圧縮して吐出する流体機械である。流路切替装置７は、例えば四方弁であり、制御装置（図示は省略）の制御により、冷房運転時と暖房運転時とで冷媒の流路を切り替える装置である。室内熱交換器４は、内部を流通する冷媒と、室内送風機４ｆにより供給される室内空気と、の熱交換を行う熱交換器である。室内熱交換器４は、暖房運転時には凝縮器として機能し、冷房運転時には蒸発器として機能する。減圧装置５は、例えば膨張弁であり、冷媒を減圧させる装置である。減圧装置５としては、制御装置の制御により開度が調節される電子膨張弁を用いることができる。室外熱交換器６は、内部を流通する冷媒と室外送風機６ｆにより供給される空気との間で熱交換を行う熱交換器である。室外熱交換器６は、暖房運転時には蒸発器として機能し、冷房運転時には凝縮器として機能する。

[0016] 実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００の冷媒回路９９は、室外熱交換器６の冷媒分配器１０から複数の伝熱管３０（図２参照）を経由しないバイパス流路９を備える。バイパス流路９は、流量調整弁８が設置されており、制御装置により開度が調節される。

[0017] 図２は、実施の形態１に係る熱交換器６の構造を説明する分解斜視図である。図３は、実施の形態１に係る熱交換器６の冷媒分配器１０の断面構造の説明図である。実施の形態１においては、冷凍サイクル装置１００の暖房運転時の室外熱交換器６について説明する。以降の説明において、室外熱交換器６を単に熱交換器６と称する場合がある。また、図２には、それぞれ互いに直交するｘ軸、ｙ軸及びｚ軸が示されているが、これは各図において対応している。

[0018] 熱交換器６は、複数の伝熱管３０と、複数の伝熱管３０の一方の端部が接

続される冷媒分配器１０と、を備える。複数の伝熱管３０は、それぞれ管軸を平行にしてｚ方向に並列されている。複数の伝熱管３０は、管軸がｘ方向に沿って延びるように配置されている。冷媒分配器１０は、複数の伝熱管３０のｘ方向の端部に接続されている。図３に矢印ＡＦで示すように、送風機６ｆにより、空気は、ｙ方向に沿って流れ、複数の伝熱管３０の間を通過する。なお、ｚ方向を第１方向、ｘ方向を第２方向、ｙ方向を第３方向と称する場合がある。実施の形態１において、ｚ方向は、重力方向上向きである。しかし、ｚ方向は、重力方向に平行であることに限定されず、重力方向に対して傾斜していてもよく、少なくとも一端が上に位置し、他端が下に位置していればよい。

[0019] 図３に示される様に、冷媒分配器１０は、ｚ軸に垂直な断面において、内部が２つの空間に仕切られている。冷媒分配器１０は、筒部６０の内部が仕切板１１でｘ方向に２つの空間に仕切られ、複数の伝熱管３０に近い側に位置する空間を分配室２１と称し、複数の伝熱管３０から遠い側に位置する空間を気液分離室２０と称する。分配室２１は、内部に複数の伝熱管３０の一方の端部３１が挿し込まれている。気液分離室２０は、冷媒流入管１４が接続されており、暖房運転時において熱交換器６の外部から気液二相冷媒が流入する。

[0020] 筒部６０は、板材を半円筒形状に曲げて加工した外郭部材１２及び１３を組み合わせて形成されている。複数の伝熱管３０から遠い側に位置する外郭部材１２は、ｚ方向の端部にガス流通孔１５が設けられガス流通管１５ａが接続され、ｚ方向の中央部に冷媒流入管１４が接続されている。また、複数の伝熱管３０に近い側に位置する外郭部材１３は、複数の伝熱管３０の端部３１が挿入されるスリットが複数形成されている。筒部６０のｚ方向の両端部は、半円形状の板状部材である端部部材２５及び２６により塞がれている。なお、実施の形態１において、冷媒分配器１０は、図２及び図３に示される様な筒状の形態であるが、これだけに限定されるものではない。例えば、冷媒分配器１０は、矩形の箱体であっても良い。

[0021] 仕切板１１は、ｚ方向逆側の端部に液流通孔１６を備える。液流通孔１６は、気液分離室２０の下部と分配室２１の下部とを連通するものである。また、気液分離室２０の上部には、ガス流通孔１５が設けられ、熱交換器６の外部につながるガス流通管１５ａが接続されている。ガス流通管１５ａは、図１に示されるバイパス流路９に接続されている。

[0022] 図４は、気液分離室２０の断面図である。図４は、図３のＡ－Ａ部の断面に相当する。図４に示される円は、気液分離室２０に接続されている冷媒流入管１４、ガス流通孔１５及び液流通孔１６の位置を模式的に表している。暖房運転時において気液分離室２０には、冷媒流入管１４から気液二相冷媒が流入する。気液二相冷媒のうち密度の高い液相冷媒９２は、重力の影響を受けて気液分離室２０の下部に偏って溜まる。一方、気液二相冷媒のうち密度の低い気相冷媒９１は、気液分離室２０の上部に移動する。すると、図４に示すように、上部に気相冷媒９１が溜まり、下部に液相冷媒９２が溜まり、気液二相冷媒は、気相冷媒９１と液相冷媒９２とに分離する。

[0023] 気液分離室２０の上部には、ガス流通孔１５が設けられているため、気相冷媒９１は、ガス流通孔１５からガス流通管１５ａを経て冷媒回路９９のバイパス流路９に流れ込む。従って、バイパス流路９には、冷媒分配器１０に流れ込んだ気液二相冷媒のうち気相冷媒９１が流れることになる。

[0024] 一方、気液分離室２０の下部には、分配室２１に連通する液流通孔１６が設けられているため、液相冷媒９２は、液流通孔１６を経て分配室２１に流れ込む。従って、分配室２１には、液相冷媒９２が流入する。ただし、冷凍サイクル装置１００の暖房運転開始時等においては、分配室２１に気液二相冷媒が流通する場合があり得る。

[0025] 分配室２１は液相冷媒９２のみが流入する。そのため、実施の形態１において、複数の伝熱管３０には、液相冷媒９２のみが流れる。従って、複数の伝熱管３０は、重力方向において上部に位置する伝熱管３０及び下部に位置する伝熱管３０のそれぞれに均等に液相冷媒９２が流れる。従って、熱交換器６が蒸発器として機能する際に、冷媒の蒸発に寄与しない気相冷媒が伝熱

管３０に流れない。

[0026] 図５は、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００のモリエル線図である。図５において、実線で示された線図は、比較例としての冷凍サイクル装置のものであり、気液二相冷媒をそのまま蒸発器を通過させた場合の線図である。また、図５において点線で示された線図は、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００を循環する冷媒のモリエル線図である。実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００において、減圧装置５により減圧されて図１及び図５の点Ｄの状態になった気液二相冷媒は、熱交換器６に流入し、気液分離室２０で分離される。気液分離室２０で分離され分配室２１に流入した液相冷媒９２は、点Ｄ２の状態である。その後、液相冷媒９２は、複数の伝熱管３０に流入し、蒸発し点Ａ２の状態になる。図５において実線で示された比較例の冷凍サイクル装置においては、蒸発器を通過した冷媒は、点Ｄから点Ａへ変化する。このとき、気液二相冷媒は、複数の伝熱管３０を通過し気相冷媒に変化するが、複数の伝熱管３０を通過する際の圧力損失により圧力が低下する。一方、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００においては、複数の伝熱管３０を通過する冷媒は図５の点Ｄ２で示される液相冷媒９２である。そして、気相冷媒９１は、バイパス流路９を通過し、蒸発器である熱交換器６を通過した気相冷媒と合流する。つまり、図５の点Ｅ２の状態であるバイパス流路９を通過した気相冷媒９１と、図５の点Ｅ３の状態である複数の伝熱管３０を通過して蒸発した気相冷媒と、が合流し、図５の点Ａ２の状態になり、圧縮機３に吸入される。実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００は、蒸発器である熱交換器６の冷媒分配器１０において気相冷媒と液相冷媒とに冷媒を分離させ、熱交換器６の複数の伝熱管３０に液相冷媒のみを流し、気相冷媒をバイパス流路９にバイパスさせることにより、冷媒の圧力損失を低減させることができる。また、複数の伝熱管３０に液相冷媒のみが流れることにより、空気と液相冷媒との温度差を確保し易くなり、液相冷媒の潜熱を効率良く利用することができるため、熱交換器６の熱交換性能が向上する。

[0027] 実施の形態２.

実施の形態２に係る冷凍サイクル装置２００は、実施の形態１に係る冷凍サイクル装置１００の冷媒回路９９からバイパス流路９を削除し、熱交換器６の構造を変更したものである。実施の形態２に係る冷凍サイクル装置２００においては、実施の形態１に対する変更点を中心に説明する。実施の形態２に係る冷凍サイクル装置２００の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態１の説明で使用した図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0028] 図６は、実施の形態２に係る熱交換器２０６を備えた冷凍サイクル装置２００の構成を示す冷媒回路図である。実施の形態２に係る冷凍サイクル装置２００の冷媒回路２９９は、実施の形態１に係る冷媒回路９９に対し室外機１の室外熱交換器６の冷媒分配器１０から複数の伝熱管３０を経由せずに流路切替装置７に至るバイパス流路９が削除されている。

[0029] 図７は、実施の形態２に係る熱交換器２０６の構造を説明する分解斜視図である。図８は、実施の形態２に係る熱交換器２０６の冷媒分配器２１０の断面構造の説明図である。実施の形態２に係る熱交換器２０６は、冷媒分配器２１０の気液分離室２０から熱交換器２０６の外部に向かうガス流通孔１５及びガス流通管１５ａを有していない。その代わりに、ｚ方向において、気液分離室２０の上部に分配室２１と連通するガス流通孔２１５が設けられている。また、実施の形態１と同様に、ｚ方向において、気液分離室２０の下部に、分配室２１と連通する液流通孔１６が設けられている。

[0030] 実施の形態２に係る分配室２１は、図８に示すように分割板２１７によりｙ方向に２つの空間に仕切られている。即ち、分配室２１は、風上側に第１分配室２２１と、風下側に第２分配室２２２と、を備える。なお、図８において、送風機６ｆは、ｙ方向に向かって空気を送るように構成されている。第１分配室２２１と第２分配室２２２とは、複数の伝熱管３０の配置に合わせて櫛歯形状に形成されている分割板２１７により仕切られている。

[0031] 第１分配室２２１は、液流通孔１６により気液分離室２０と連通している

。液流通孔１６は、重力方向において気液分離室２０の下部に形成されているため、気液分離室２０の下部に溜まる液相冷媒９２を第１分配室２２１に流入させる。

[0032] 第２分配室２２２は、ガス流通孔２１５により気液分離室２０と連通している。ガス流通孔２１５は、重力方向において気液分離室２０の上部に形成されているため、気液分離室２０の上部に溜まる気相冷媒９１を第２分配室２２２に流入させる。

[0033] 図９は、気液分離室２０の断面図である。図９は、ｘ軸に垂直な断面を示しており、図８のＡ－Ａ部の断面を示している。気液分離室２０は、実施の形態１と同様に冷媒流入管１４から流入した気液二相冷媒が重力の影響を受けて分離している。

[0034] 気液分離室２０の上部には、ガス流通孔２１５が設けられているため、気相冷媒９１は、ガス流通孔２１５から分配室２１の第２分配室２２２に流入する。従って、第２分配室２２２には、気相冷媒９１のみが存在する。

[0035] 一方、気液分離室２０の下部には、分配室２１に連通する液流通孔１６が設けられているため、液相冷媒９２は、液流通孔１６を経て分配室２１の第１分配室２２１に流れ込む。従って、第１分配室２２１には、液相冷媒９２のみが存在する。このようにして、実施の形態２に係る熱交換器２０６は、気液二相冷媒が分離される。なお、液流通孔１６及びガス流通孔２１５は、想定される冷媒流量に応じて適正な大きさに設計される。

[0036] 図１０は、分配室２１の断面図である。図１０は、ｘ軸に垂直な断面を示しており、図８のＢ－Ｂ部の断面を示している。図１０に示されている様に、複数の伝熱管３０は、分配室２１の第１分配室２２１及び第２分配室２２２の両方に挿し込まれている。複数の伝熱管３０の内部の冷媒流通部３２（図１１参照）は、端面３３（図１１参照）において一部が第１分配室２２１に連通し、一部が第２分配室２２２に連通する。

[0037] 図１１は、図１０の複数の伝熱管３０の液相冷媒及び気相冷媒が流れる領域と温度分布を示す説明図である。実施の形態２に係る熱交換器２０６にお

いて、複数の伝熱管３０の風上側の領域Ｌの冷媒流通部３２は、液相冷媒が流動している。また、複数の伝熱管３０の風下側の領域Ｇの冷媒流通部３２は、気相冷媒が流動している。実施の形態２においては、液相冷媒が複数の伝熱管３０に流入する領域Ｌは、気相冷媒が複数の伝熱管３０に流入する領域Ｇよりも大きく設定されるのが望ましい。

[0038] 蒸発器である熱交換器２０６の複数の伝熱管３０の間に空気が流入すると、風上側の領域Ｌにおいては、冷媒温度はほぼ一定である。一方、冷媒と熱交換される空気は、領域Ｌを通過する際に液冷媒の潜熱により温度が低下する。領域Ｌを通過する冷媒は、空気からの顕熱により蒸発し、気相冷媒に変化する。また、風下側の領域Ｌにおいては、気相冷媒の温度は、液相冷媒が流れる領域Ｌから離れるに従い温度が高い。これは、領域Ｌから離れた部分においては、領域Ｇを通過する空気との顕熱交換により温度が高くなり、領域Ｌに近い領域においては、領域Ｌの液相冷媒の潜熱の影響を受けるためである。

[0039] 実施の形態２に係る熱交換器２０６においては、複数の伝熱管３０の風上側の領域Ｌに液冷媒が流れるため、空気と冷媒との温度差を確保し易くなり、熱交換器２０６の伝熱性能が向上する。

[0040] 実施の形態２に係る熱交換器２０６は、気液二相冷媒を第１分配室２２１及び第２分配室２２２に分離してから、複数の伝熱管３０の別々の領域に液相冷媒と気相冷媒とを流している。従って、複数の伝熱管３０のそれぞれに流れる冷媒は、気相冷媒と液相冷媒との比率のばらつきが抑制されている。よって、熱交換器２０６は、所望の熱交換性能を発揮することができる。

[0041] 実施の形態３．

実施の形態３に係る冷凍サイクル装置３００は、実施の形態２に係る熱交換器２０６の第１分配室２２１及び第２分配室２２２の位置を逆転させたものである。実施の形態３に係る冷凍サイクル装置３００においては、実施の形態２に対する変更点を中心に説明する。実施の形態３に係る冷凍サイクル装置３００の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実

施の形態１及び２の説明で使用した図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0042] 図１２は、実施の形態３に係る熱交換器３０６の冷媒分配器３１０の断面構造の説明図である。熱交換器３０６の冷媒分配器３１０は、ｙ方向において、第１分配室２２１と第２分配室２２２との位置関係が入れ替わっている。つまり、熱交換器３０６は、風上側に第２分配室２２２が配置され、風下側に第１分配室２２１が配置されている。

[0043] 図１３は、図１２の複数の伝熱管３０の液相冷媒及び気相冷媒が流れる領域と温度分布を示す説明図である。実施の形態３に係る熱交換器３０６は、複数の伝熱管３０の風上側に気相冷媒が流動している領域Ｇが配置され、風下側には液相冷媒が流動している領域Ｌが配置されている。実施の形態３においても、液相冷媒が複数の伝熱管３０に流入する領域Ｌは、気相冷媒が複数の伝熱管３０に流入する領域Ｇよりも大きく設定されるのが望ましい。

[0044] 蒸発器である熱交換器３０６の複数の伝熱管３０の間に空気が流入すると、風上側の領域Ｇにおいては、領域Ｌから離れるほど冷媒温度が高い。これは、領域Ｇを流れる気相冷媒が、領域Ｇを通過する温度が高い空気と顕熱交換を行うためである。従って、領域Ｇは比較的温度が高いため、低外気温条件下に暖房運転を行う際に、最も着霜が生じ易い複数の伝熱管３０の風上側の領域において、着霜の発生を抑制することができる。これにより、熱交換器３０６は、着霜により空気の流れが阻害されることがないため、所望の熱交換性能を発揮できる。また、実施の形態２と同様に、複数の伝熱管３０のそれぞれに流れる冷媒は、気相冷媒と液相冷媒との比率のばらつきが抑制されている。よって、熱交換器３０６は、所望の熱交換性能を発揮することができる。

[0045] 実施の形態４．

実施の形態４に係る冷凍サイクル装置４００は、実施の形態２に係る熱交換器２０６の構造を変更したものである。実施の形態４に係る冷凍サイクル装置４００においては、実施の形態２に対する変更点を中心に説明する。実

施の形態４に係る冷凍サイクル装置４００の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態１～３の説明で使用した図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0046] 図１４は、実施の形態４に係る熱交換器４０６の構造を説明する分解斜視図である。図１５は、実施の形態４に係る熱交換器４０６の冷媒分配器４１０の断面構造の説明図である。実施の形態４に係る熱交換器４０６の冷媒分配器４１０は、気液分離室２０において冷媒流入管１４から流入した気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する点が実施の形態１～３における熱交換器６、２０６及び３０６と同様である。しかし、実施の形態４に係る熱交換器４０６の冷媒分配器４１０は、複数の伝熱管３０が接続される分配室４２１がｚ方向において仕切部材４２により複数に分割されている。また、気液分離室２０と分配室４２１との間に液相冷媒のみが流入する液室４２７と気相冷媒のみが流入するガス室４２８とを備える。

[0047] 図１４に示される様に、気液分離室２０の上部、即ち仕切板４１１の上部には、ガス流通孔４１５ａが設けられており、下部には液流通孔４１６ａが設けられている。ガス室４２８は、ガス流通孔４１５ａにより気液分離室２０と連通しているため、気相冷媒のみが流入する。また、液室４２７は、液流通孔４１６ａにより気液分離室２０と連通しているため、液相冷媒のみが流入する。液室４２７とガス室４２８とは、分割板４１７により仕切られており、それぞれが独立した空間になっている。また、液室４２７及びガス室４２８と分配室４２１とは、仕切板４１８で仕切られている。

[0048] 仕切板４１８に設けられており、液室４２７は分配室４２１に連通する液流通孔４１６ｂを備える。また、ガス室４２８は、分配室４２１に連通するガス流通孔４１５ｂを備える。実施の形態４において、複数の伝熱管３０が挿し込まれている分配室４２１は、ｚ方向において複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄに分割されている。液流通孔４１６ｂ及びガス流通孔４１５ｂは、それぞれ複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄに対応して設けられている。よって、液室４２７にある液相

冷媒及びガス室４２８にある気相冷媒は、それぞれ複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄのそれぞれに偏りなく流入する。複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄに流入した気相冷媒及び液相冷媒は、それぞれ混合され複数の伝熱管３０に流入する。複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄは、それぞれ分離した気相冷媒及び液相冷媒が別々の経路から流入するため、気相冷媒と液相冷媒との比率のばらつきが抑えられる。

[0049] また、複数の伝熱管３０が扁平多穴管の場合、各冷媒流路ごとに気相冷媒と液相冷媒が個別に流れると、気相冷媒と液相冷媒との間で温度差が生じる。すると、気相冷媒と液相冷媒との間で熱交換が起こり、熱交換器を通過する空気と冷媒との熱交換量が落ちる場合がある。実施の形態４においては、複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄにそれぞれ同じような比率で気相冷媒と液相冷媒とが流入し、合流する。これにより、複数の伝熱管３０のそれぞれに気相冷媒と液相冷媒とが混合した冷媒を流すことができるため、気相冷媒と液相冷媒との間の熱交換を抑え、空気と冷媒との熱交換が促進される。また、実施の形態１～３と同様に、熱交換器４０６は、気液二相冷媒を一度気相冷媒と液相冷媒とに分離してから分割された複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄで合流させる。そのため、複数の合流部４２１ａ、４２１ｂ、４２１ｃ及び４２１ｄのそれぞれに流れ込む気相冷媒と液相冷媒との比率のばらつきが抑えられ、複数の伝熱管３０のそれぞれに流れる冷媒の気相冷媒と液相冷媒との比率のばらつきも抑えられる。

[0050] （変形例）

図１６は、実施の形態４に係る熱交換器４０６の変形例である熱交換器４０６ａの構造を説明する分解斜視図である。熱交換器４０６は、２つの仕切板４１１及び４１８を用いて冷媒分配器４１０をｘ方向に３つの空間に仕切ることにより、冷媒の分離と合流とを行う空間を作り出している。これに対し変形例に係る熱交換器４０６ａは、板材４５１及び４５４を積層させて、

それぞれにガス流通孔４１５、液流通孔４１６等の孔又は長孔を設けることにより、冷媒の分離する空間と合流する空間とを作り出している。

[0051] 具体的には、液室４２７及びガス室４２８は、一枚の板材４５１にz方向に延びる長孔４５２をy方向に２つ並列させて設けることにより形成されている。そして、２つの長孔４５２の間にある板材４５１の中央部分４５３が分割板４１７に相当する部分になる。２つの長孔４５２は、一方がガス流通孔４１５により気液分離室２０に連通し、他方が液流通孔４１６により気液分離室２０に連通している。

[0052] 変形例に係る熱交換器４０６ａの複数の分配室４２１は、板材４５４にy方向に長軸が延びる複数の長孔４５５をz方向に並列して設けることにより形成されている。複数の長孔４５５は、複数の伝熱管３０のそれぞれに対応して形成されている。そして、複数の長孔４５５のそれぞれは、液室４２７となっている長孔４５２及びガス室４２８となっている長孔４５２の両方に連通している。これにより、液室４２７からの液相冷媒及びガス室４２８からの気相冷媒が、複数の分配室４２１となっている複数の長孔４５５のそれぞれで合流する。なお、複数の長孔４５５は、複数の伝熱管３０のそれぞれに対応しているが、この形態だけに限定されるものではない。例えば、２つ以上の伝熱管３０に対応して、１つの分配室４２１が接続されていても良い。

[0053] 変形例に係る熱交換器４０６ａの冷媒分配器４１０ａは、板材４５１及び４５４のような部材に穴を設けるだけの単純な形状の部材を積層させて形成される。このため、熱交換器４０６ａは、少ない部品点数で安価に製造することができる。また、熱交換器４０６ａの冷媒分配器４１０ａは、板材４５１及び４５４のような部材を積層させるため、x方向の厚さ寸法が低減するため、その分だけ複数の伝熱管３０が設置されている伝熱部の面積を大きくすることができる。

[0054] 実施の形態５.

実施の形態５に係る冷凍サイクル装置５００は、実施の形態２に係る熱交

換器２０６の構造を変更したものである。実施の形態５に係る冷凍サイクル装置５００においては、実施の形態２に対する変更点を中心に説明する。実施の形態５に係る冷凍サイクル装置５００の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態１～４の説明で使用した図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0055] 図１７は、実施の形態５に係る熱交換器５０６の断面構造の説明図である。図１７は、ｘｚ軸に沿った断面を示している。実施の形態５に係る熱交換器５０６の冷媒分配器５１０は、気液分離室２０に液冷媒捕捉構造５７０を備える。液冷媒捕捉構造５７０は、例えばメッシュフィルターであり、網の目の細かさ及び材質は適宜設定することができる。液冷媒捕捉構造５７０は、ｚ方向において冷媒流入管５１４とガス流通孔１５との間に位置し、気液分離室２０をｚ方向に仕切るように配置されている。

[0056] 冷媒流入管５１４は、ｚ逆向き方向に傾斜して気液分離室２０に挿し込まれている。従って、冷媒流入管５１４から流入した気液二相冷媒は、ｚ逆向き方向に向かって進む。その過程で、気液二相冷媒は重力の影響を受け液相冷媒が気液分離室２０の下部に偏って溜まる。また、気相冷媒及び細かい粒子となっている液相冷媒は、気液分離室２０の上部に偏在する。気液分離室２０の上部には、ガス流通孔１５が設置されており、分離された気相冷媒は、分配室２１のうち第２分配室２２２に流入する。このとき、気相冷媒とともに細かい粒子となって漂っている液相冷媒も第２分配室２２２に流入する場合がある。なお、実施の形態５に係る熱交換器５０６の冷媒分配器５１０は、実施の形態２に係る熱交換器２０６の冷媒分配器２１０と同様に、第１分配室２２１及び第２分配室２２２から構成される分配室２１を備えるものである。

[0057] 液冷媒捕捉構造５７０は、気相冷媒を通せる構造になっている。熱交換器５０６は、液冷媒捕捉構造５７０を備えることにより、気相冷媒とともに気液分離室２０の上部に移動する液相冷媒が液冷媒捕捉構造５７０に付着し、液滴となって重力方向に落下する。これにより、実施の形態５に係る熱交換

器５０６は、気相冷媒と液相冷媒との分離が促進される。

[0058] 実施の形態６.

実施の形態６に係る冷凍サイクル装置６００は、実施の形態２に係る熱交換器２０６の構造を変更したものである。実施の形態６に係る冷凍サイクル装置６００においては、実施の形態２に対する変更点を中心に説明する。実施の形態６に係る冷凍サイクル装置６００の各部については、各図面において同一の機能を有するものは実施の形態１～５の説明で使用した図面と同一の符号を付して表示するものとする。

[0059] 図１８は、実施の形態６に係る熱交換器６０６の断面構造の説明図である。図１８は、ｘｚ軸に沿った断面を示している。実施の形態６に係る熱交換器６０６の冷媒分配器６１０は、気液分離室２０に邪魔板６７０を備える。邪魔板６７０は、冷媒流入管６１４が挿入されている部位の下方に配置されており、冷媒流入管６１４が設置されている壁面から仕切板１１に向かって延びている。邪魔板６７０は、仕切板１１側の部位で気液分離室２０の上部と下部とを連通する連通穴６７１が形成されている。邪魔板６７０は、仕切板１１側に向かうに従いｚ逆向き方向に傾斜しており、同様にｚ逆向き方向に傾斜している冷媒流入管６１４から流れ込む気液二相冷媒が沿って流れる様に形成されている。実施の形態６において、邪魔板６７０と冷媒流入管６１４とが平行になる様に形成されているが、これだけに限定されるものではない。例えば、冷媒流入管６１４を邪魔板６７０よりも大きくｚ逆向き方向に傾斜させて、冷媒流入管６１４から流入した気液二相冷媒が邪魔板６７０に当たるように形成されても良い。気液二相冷媒が邪魔板６７０に当たることにより、気液二相冷媒に含まれる液相冷媒が邪魔板６７０の表面に付着し、連通穴６７１から下方に流れ落ちる。これにより気液分離室２０内においては、冷媒の気液分離が促進される。

[0060] 気液分離室２０は、邪魔板６７０によりｚ方向に２つの空間に仕切られており、図１８において邪魔板６７０の下方の空間を第１空間６２０ａ、上方の空間を第２空間６２０ｂと称する。気液分離室２０の上部の空間である第

２空間６２０ｂに設けられているガス流通孔６１５にはガス流通管６１５ａが接続されている。ガス流通管６１５ａの先端部６１５ｂは、邪魔板６７０の下方の空間である第２空間６２０ｂに位置している。ガス流通管６１５ａは、邪魔板６７０の下方の空間のうちの上部から気相冷媒を第２分配室２２２に送る様に構成されている。このように構成されることにより、液相冷媒は、邪魔板６７０及び仕切板１１に付着することにより下方に流下するため、ガス流通管６１５ａには気相冷媒が流入する。よって、気液分離室２０における冷媒の気液分離が効率良く行われる。

[0061] 本開示は、上記において説明した構成のみに限定されるものではない。例えば、実施の形態１～６に係る熱交換器６、２０６、３０６、４０６、５０６及び６０６は、熱交換器４０６ａのように一部の構造において板材を積層して構成しても良い。熱交換器６、２０６、３０６、４０６、５０６及び６０６は、室外機１だけでなく室内機２に適用しても良い。更に、本開示は各実施の形態を組み合わせて構成されていても良い。例えば、実施の形態１、３、４、又は６に、実施の形態５の液冷媒捕捉構造５７０を適用しても良い。また実施の形態１、３、４、又は５に実施の形態６の邪魔板６７０の構造を適用しても良い。

符号の説明

[0062] １ 室外機、２ 室内機、３ 圧縮機、４ 室内熱交換器、４ｆ 室内送風機、５ 減圧装置、６ （室外）熱交換器、６ｆ 室外送風機、７ 流路切替装置、８ 流量調整弁、９ バイパス流路、１０ 冷媒分配器、１１ 仕切板、１２ 外郭部材、１３ 外郭部材、１４ 冷媒流入管、１５ ガス流通孔、１５ａ ガス流通管、１６ 液流通孔、２０ 気液分離室、２１ 分配室、２５ 端部部材、３０ 伝熱管、３１ 端部、３２ 冷媒流通部、３３ 端面、４２ 仕切部材、６０ 筒部、９１ 気相冷媒、９２ 液相冷媒、９９ 冷媒回路、１００ 冷凍サイクル装置、１１１ 延長配管、１１２ 延長配管、２００ 冷凍サイクル装置、２０６ 熱交換器、２１０ 冷媒分配器、２１５ ガス流通孔、２１７ 分割板、２２１ 第１分配室、２

２２　第２分配室、２９９　冷媒回路、３００　冷凍サイクル装置、３０６　熱交換器、３１０　冷媒分配器、４００　冷凍サイクル装置、４０６　熱交換器、４０６ａ　熱交換器、４１０　冷媒分配器、４１０ａ　冷媒分配器、４１１　仕切板、４１５　ガス流通孔、４１５ａ　ガス流通孔、４１５ｂ　ガス流通孔、４１６　液流通孔、４１６ａ　液流通孔、４１６ｂ　液流通孔、４１７　分割板、４２１　分配室、４２１ａ　合流部、４２１ｂ　合流部、４２１ｃ　合流部、４２７　液室、４２８　ガス室、４５１　板材、４５２　長孔、４５３　中央部分、４５４　板材、４５５　長孔、５００　冷凍サイクル装置、５０６　熱交換器、５１０　冷媒分配器、５１４　冷媒流入管、５７０　液冷媒捕捉構造、６００　冷凍サイクル装置、６０６　熱交換器、６１０　冷媒分配器、６１４　冷媒流入管、６１５　ガス流通孔、６１５ａ　ガス流通管、６１５ｂ　先端部、６２０ａ　第１空間、６２０ｂ　第２空間、６７０　邪魔板、６７１　連通穴、ＡＦ　矢印、Ｇ　領域、Ｌ　領域。

請求の範囲

[請求項1] 第１方向に並列され、前記第１方向に交差する第２方向に延びる複数の伝熱管と、

前記複数の伝熱管の一方の端部が接続された冷媒分配器と、

前記冷媒分配器に接続された冷媒流入管と、を備え、

前記冷媒分配器は、

前記第１方向に沿って延びるように形成され、

前記冷媒流入管から流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離室と、

前記複数の伝熱管の前記端部が接続された分配室と、

前記気液分離室と前記分配室とを連通し、前記液相冷媒が流れる液流通孔と、

前記液流通孔に対し前記第１方向においてずれて位置し、前記気相冷媒が流れるガス流通孔と、を備える、熱交換器。

[請求項2] 前記冷媒流入管は、

前記第１方向において前記ガス流通孔と前記液流通孔との間に位置する、請求項１に記載の熱交換器。

[請求項3] 前記気液分離室は、

前記ガス流通孔と前記冷媒流入管との間に液冷媒を捕捉する液冷媒捕捉構造を備える、請求項２に記載の熱交換器。

[請求項4] 前記冷媒分配器は、

内部の空間を前記気液分離室とそれ以外の空間に仕切る仕切板を備え、

前記気液分離室は、

前記冷媒流入管と前記液流通孔との間に前記冷媒流入管が設置されている側の壁面から前記仕切板に向かって延びる邪魔板と、

前記ガス流通孔から延び前記邪魔板から前記液流通孔が配置されている側の空間である第１空間と前記ガス流通孔とを連通するガス流通

管と、を備え、

前記邪魔板は、

前記第１空間と前記ガス流通孔が配置されている側の空間である第２空間とを連通する連通穴を備える、請求項２に記載の熱交換器。

[請求項5] 前記ガス流通孔は、

前記気液分離室と前記分配室とを連通する、請求項１～請求項４の何れか１項に記載の熱交換器。

[請求項6] 前記分配室は、

前記第１方向及び前記第２方向に平行な平面に交差する第３方向において分割された第１分配室及び第２分配室を備え、

前記第１分配室は、

前記液流通孔により前記気液分離室と連通し、

前記第２分配室は、

前記ガス流通孔を介して前記気液分離室と連通する、請求項５に記載の熱交換器。

[請求項7] 前記分配室と前記気液分離室との間に配置されたガス室及び液室を更に備え、

前記ガス室は、

前記ガス流通孔を介して前記気液分離室と連通し、

前記液室は、

前記液流通孔を介して前記気液分離室と連通し、

前記ガス室及び前記液室のそれぞれは、

前記分配室に連通している、請求項１～請求項５の何れか１項に記載の熱交換器。

[請求項8] 前記分配室は、

前記第１方向において複数の合流部に分割されている、請求項７に記載の熱交換器。

[請求項9] 前記冷媒分配器から外部に流出するガス流通管を備え、

前記ガス流通管は、

前記ガス流通孔に接続される、請求項１～請求項３の何れか１項に記載の熱交換器。

[請求項10] 前記冷媒分配器は、

複数の板状部材を積層して形成される、請求項１～請求項９の何れか１項に記載の熱交換器。

[請求項11] 請求項１～請求項１０の何れか１項に記載の熱交換器と、

前記熱交換器に空気を送る送風機と、を備える、熱交換器ユニット。

[請求項12] 前記熱交換器は、

前記第１方向を重力方向に向けて配置される、請求項１１に記載の熱交換器ユニット。

[請求項13] 請求項７又は請求項８に記載の熱交換器と、

前記熱交換器に空気を送る送風機と、を備え、

前記ガス室は、

前記液室よりも風上側に位置する、熱交換器ユニット。

[請求項14] 請求項７又は請求項８に記載の熱交換器と、

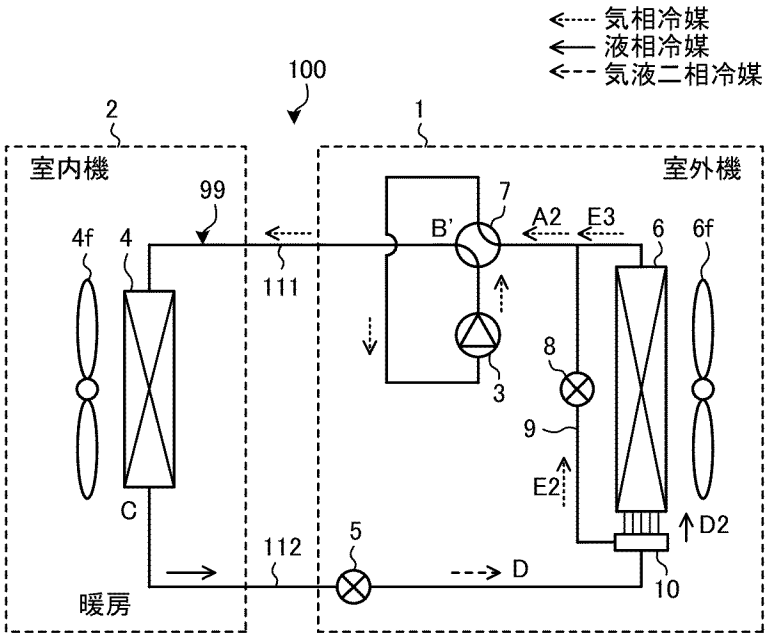
前記熱交換器に空気を送る送風機と、を備え、

前記ガス室は、

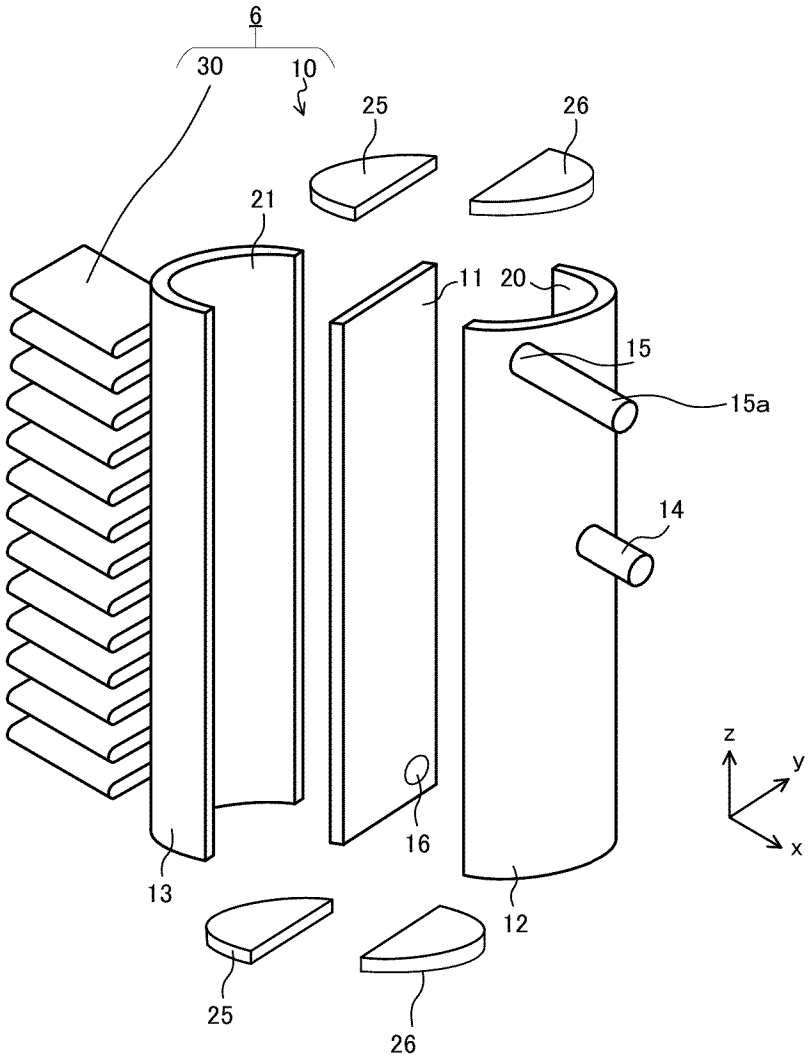
前記液室よりも風下側に位置する、熱交換器ユニット。

[請求項15] 請求項１１～請求項１４の何れか１項に記載の熱交換器ユニットを備える、冷凍サイクル装置。

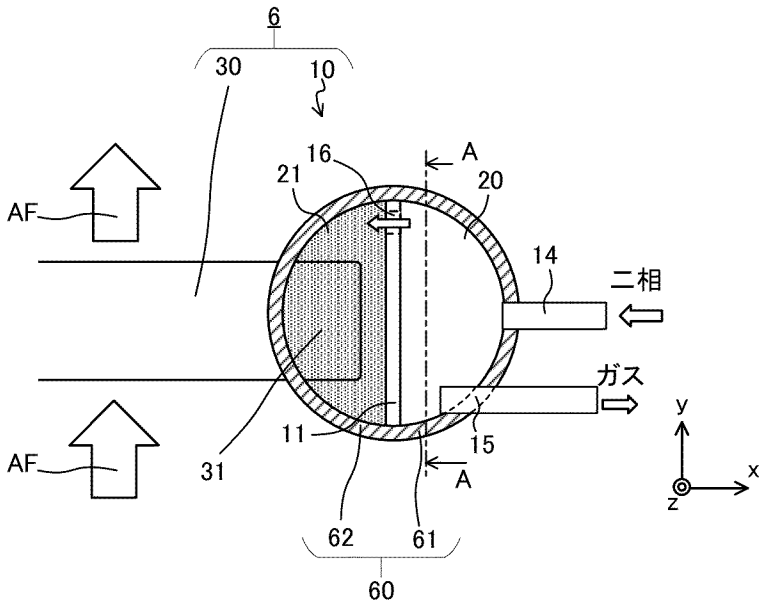
[図1]


気相冷媒
液相冷媒
気液二相冷媒
100
2
室内機
1
室外機
99
7
B'
A2
E3
6
6f
4f
4
111
3
8
9
E2
D2
C
112
5
D
10
暖房

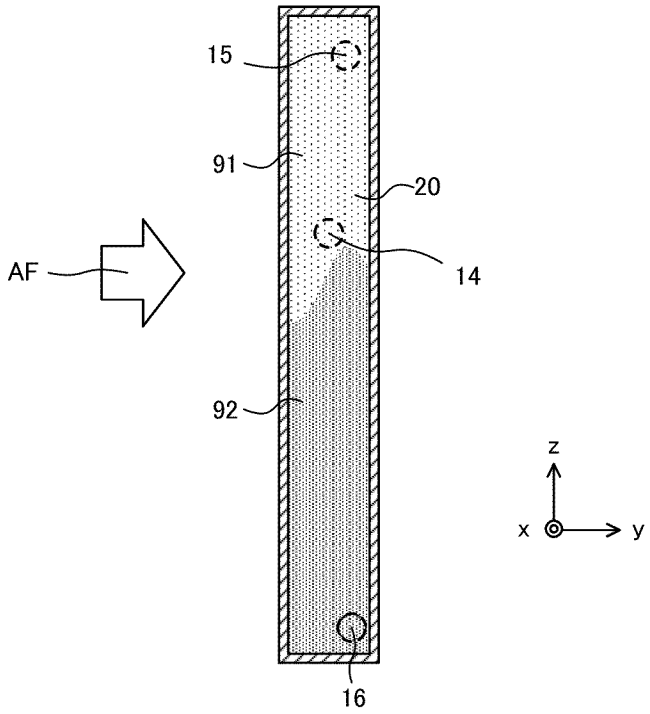
[図2]


6
30
10
25
26
21
11
20
15
15a
14
z
y
x
16
13
12
25
26

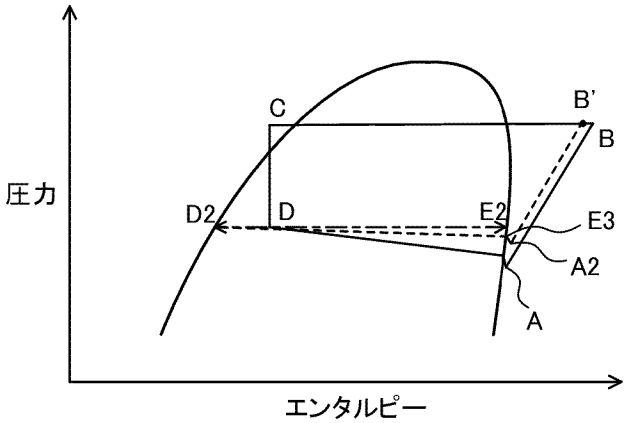
[図3]


6
30
10
16
A
21
20
AF
14
二相
ガス
AF
11
15
31
A
62
61
60
y
x
z

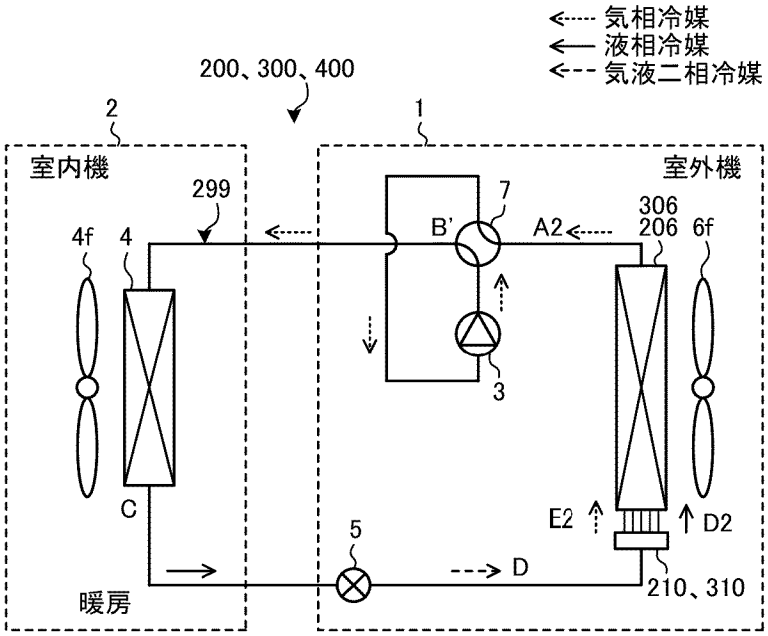
[図4]


15
91
20
AF
14
92
z
x
y
16

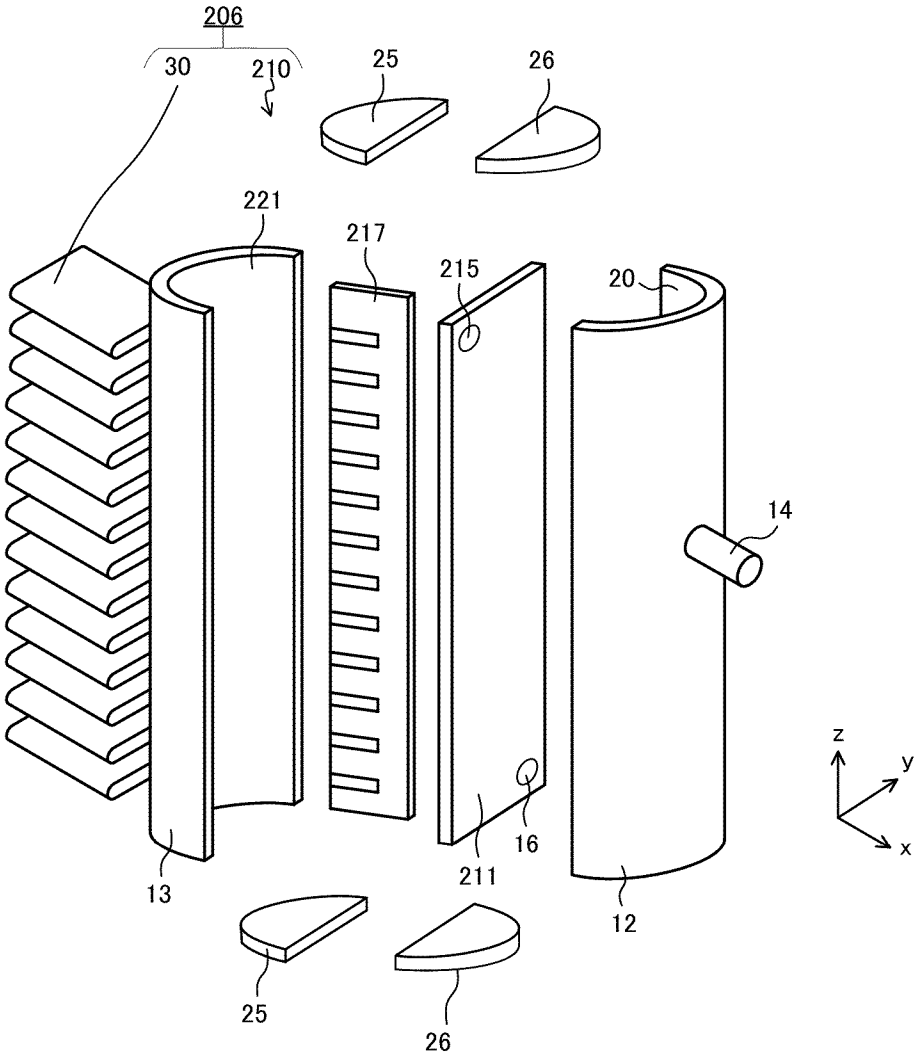
[図5]


圧力
エンタルピー
C
B'
B
D2
D
E2
E3
A2
A

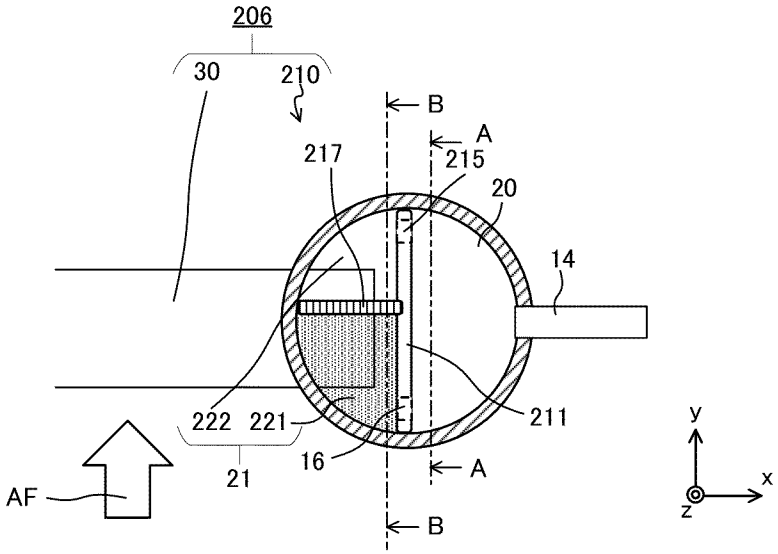
[図6]


気相冷媒
液相冷媒
気液二相冷媒
200、300、400
2
室内機
1
室外機
299
7
306
206
6f
4f
4
B'
A2
3
C
5
E2
D2
D
暖房
210、310

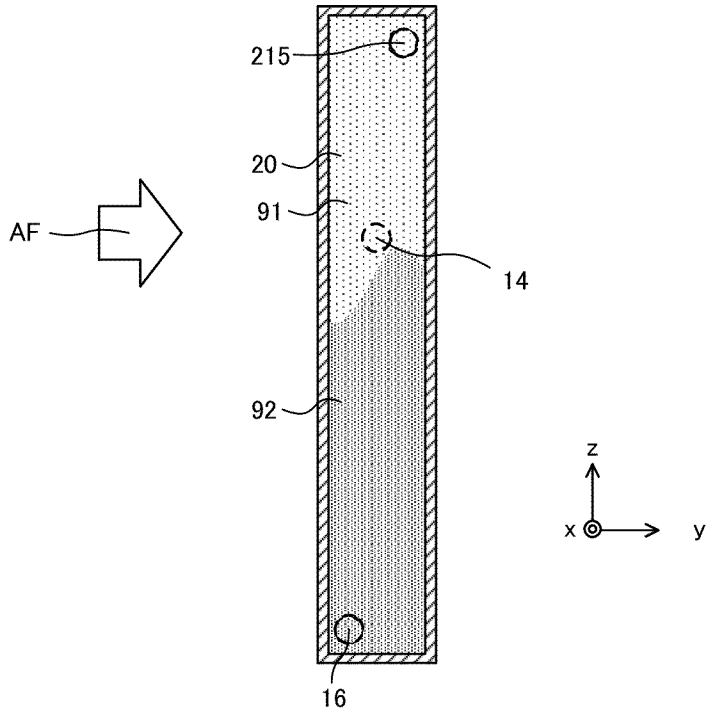
[図7]


206
30
210
25
26
221
217
215
20
14
16
211
13
12
25
26
z
y
x

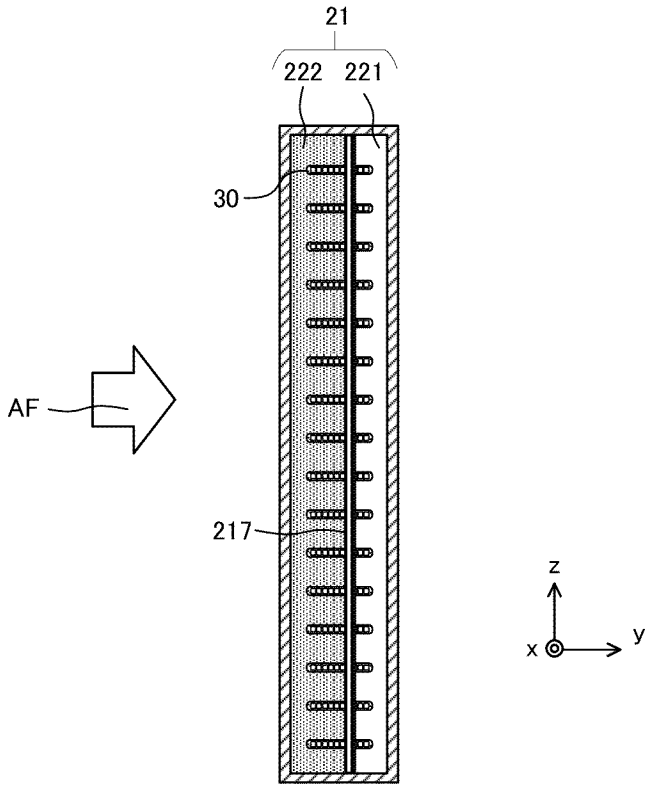
[図8]


206
30
210
B
A
217
215
20
14
222
221
211
16
21
AF
A
B
y
x
z

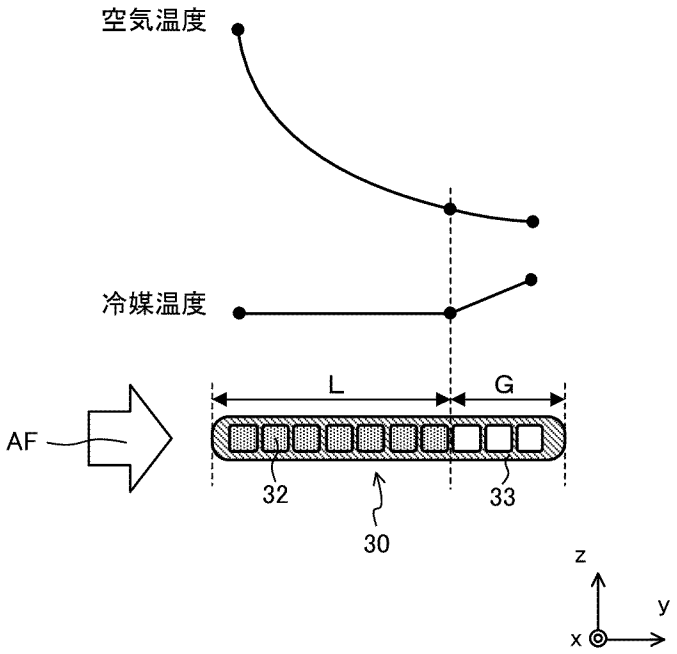
[図9]



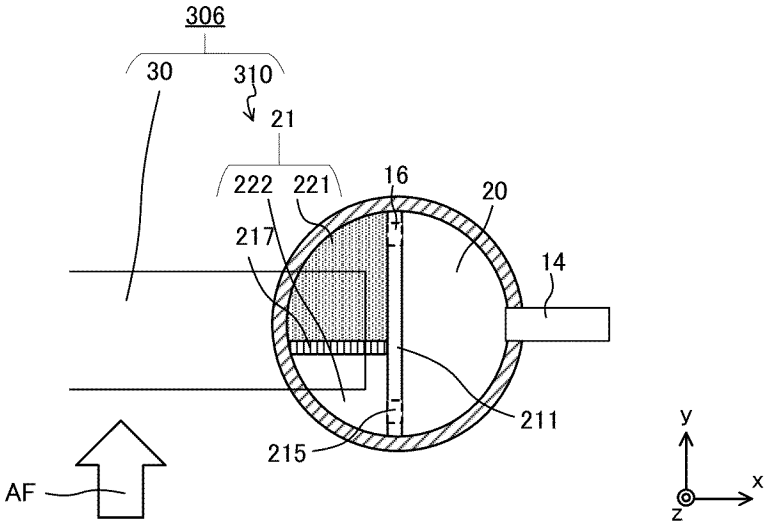
[図10]



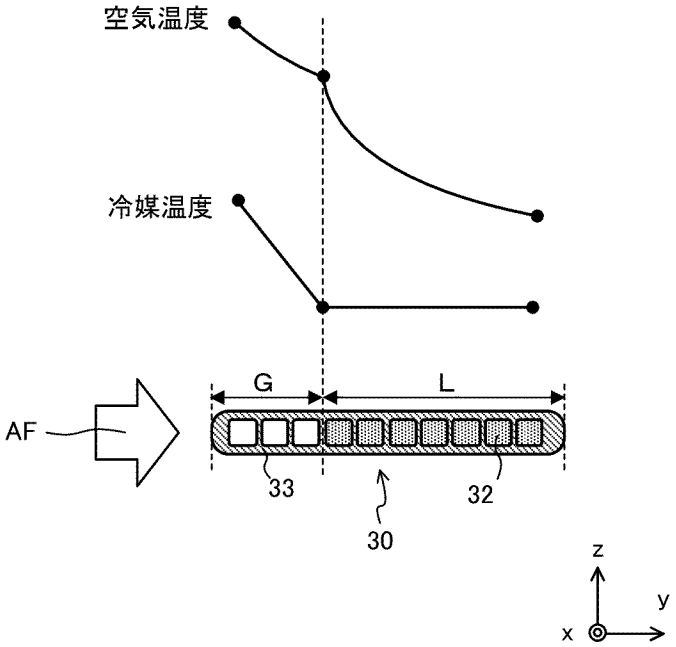
[図11]


空気温度
冷媒温度
L
G
AF
32
33
30
z
y
x

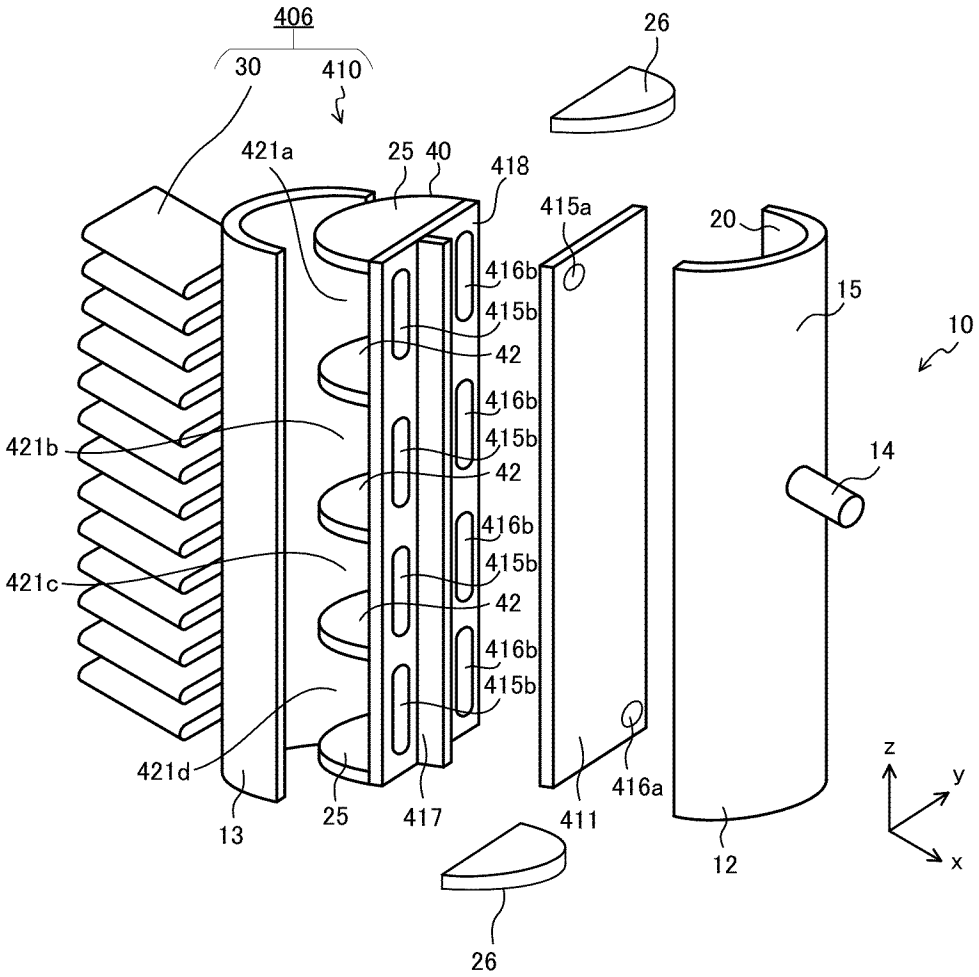
[図12]


306
30
310
21
222
221
16
20
217
14
211
215
AF
y
x
z

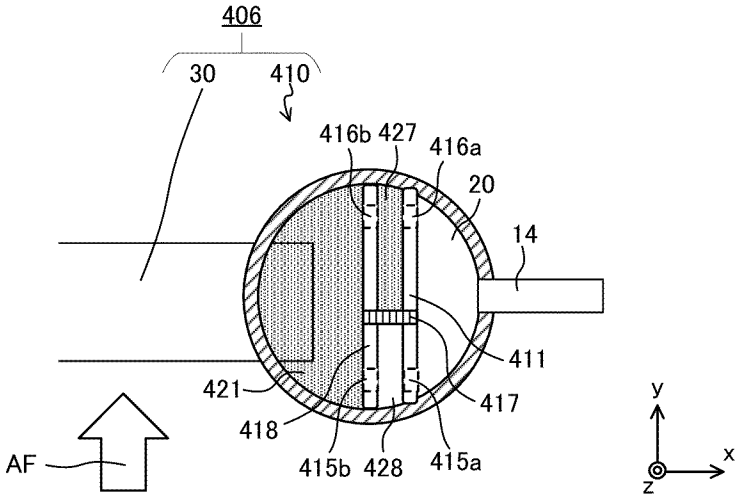
[図13]


空気温度
冷媒温度
G
L
AF
33
32
30
z
y
x

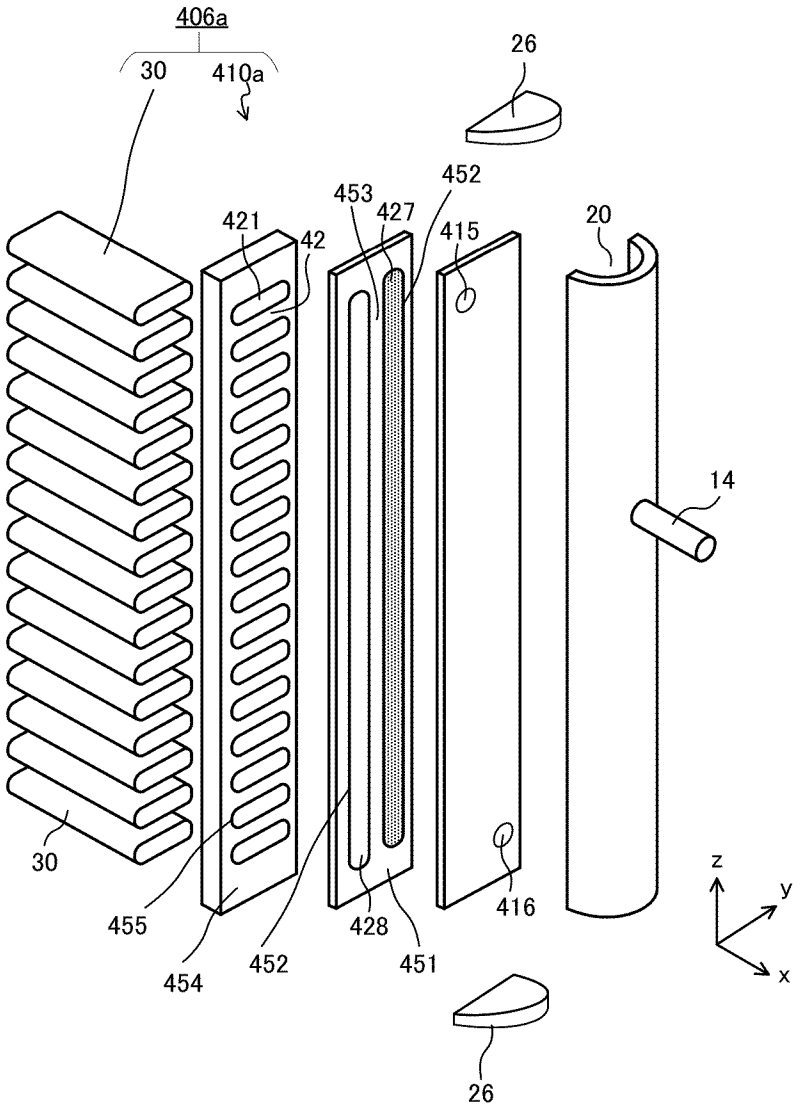
[図14]


406
30
410
26
421a
25
40
418
415a
20
416b
415b
42
15
10
421b
14
421c
421d
13
25
417
411
416a
12
z
y
x
26

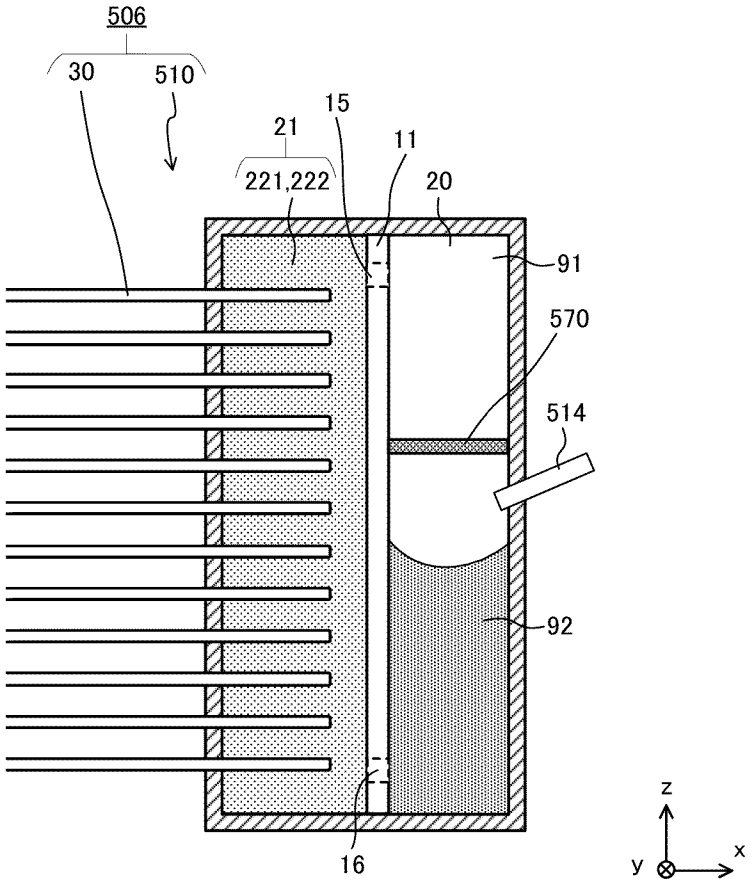
[図15]


406
30
410
416b
427
416a
20
14
411
421
417
418
415b
428
415a
AF
y
x
z

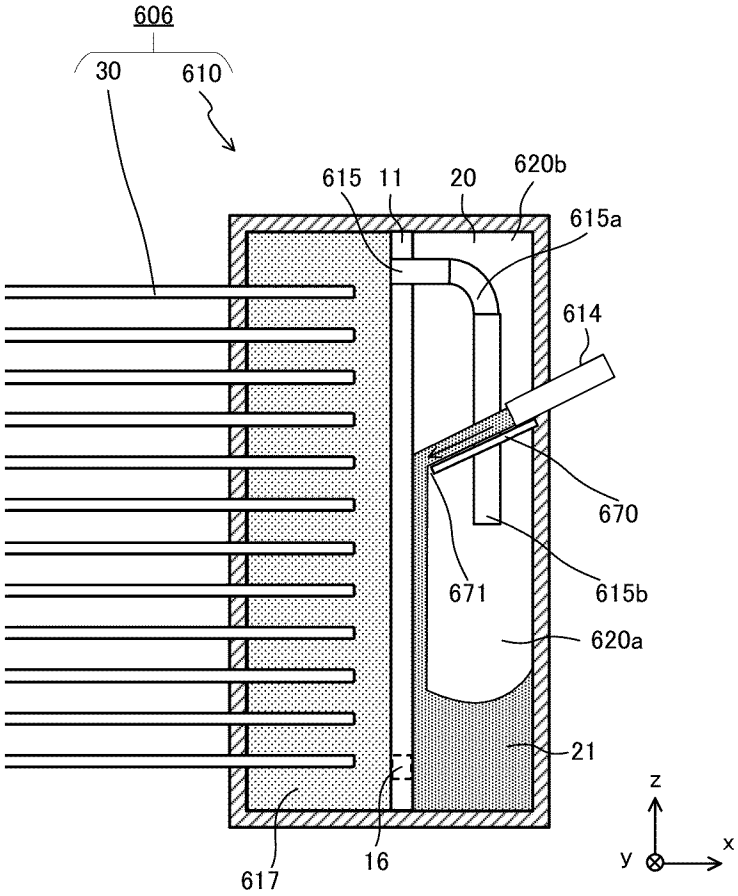
[図16]


406a
30
410a
26
452
453
427
421
42
415
20
14
30
455
454
452
428
451
416
z
y
x
26

[図17]



[図18]


606
30
610
615
11
20
620b
615a
614
670
671
615b
620a
21
617
16
z
y
x

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2020/013890

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. F25B39/02(2006.01)i, F28F9/02(2006.01)i, F28F9/22(2006.01)i
FI: F28F9/02301D, F28F9/22, F25B39/02G, F25B39/02T, F25B39/02U

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. F25B39/02, 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	1971-2020
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 Y A	WO 2018/116929 A1 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES THERMAL SYSTEMS LTD.) 28 June 2018 (2018-06-28), particularly, paragraphs [0022]-[0039], [0047], [0048], fig. 1-3, 15, entire text, all drawings	1-3, 5 11-12, 15 4, 6-10, 13-14
Y	WO 2018/002983 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 04 January 2018 (2018-01-04), paragraphs [0010], [0011], fig. 1	11-12, 15
A	JP 2017-155992 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 07 September 2017 (2017-09-07), entire text, all drawings	1-15

☐ 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	Date of mailing of the international search report
15 June 2020	30 June 2020

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2020/013890

WO 2018/116929 A1	28 June 2018	JP 2018-100800 A EP 3473963 A particularly, paragraphs [0026]-[0057], [0069]-[0071], fig. 1-3, 15
WO 2018/002983 A1	04 January 2018	US 2019/0137146 A1 particularly, paragraphs [0026], [0027], fig. 1 EP 3477222 A1 CN 109328287 A
JP 2017-155992 A	07 September 2017	WO 2017/149989 A1 EP 3425320 A1 entire text, all drawings

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2020/013890

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F25B 39/02(2006.01)i; F28F 9/02(2006.01)i; F28F 9/22(2006.01)i
FI: F28F9/02 301D; F28F9/22; F25B39/02 G; F25B39/02 T; F25B39/02 U

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））

F25B39/02; 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	１９７１－２０２０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	WO 2018/116929 A1 (三菱重工サーマルシステムズ株式会社) 28.06.2018 (2018-06-28) 特に、段落[0022]-[0039],[0047]-[0048]、図1-3,15参照	1-3,5
Y	特に、段落[0022]-[0039],[0047]-[0048]、図1-3,15参照	11-12,15
A	全文、全図	4,6-10,13-14
Y	WO 2018/002983 A1 (三菱電機株式会社) 04.01.2018 (2018-01-04) 特に、段落[0010]-[0011]、図1参照	11-12,15
A	JP 2017-155992 A (三菱重工業株式会社) 07.09.2017 (2017-09-07) 全文、全図	1-15

☐ 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
"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	国際調査報告の発送日
15.06.2020	30.06.2020

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）
吉澤　伸幸 3L 3533
電話番号 03-3581-1101 内線 3337

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/JP2020/013890

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2018/116929 A1	28.06.2018	JP 2018-100800 A EP 3473963 A 特に、段落[0026]-[0057]，[0069]-[0071]、図1-3,15参照	
WO 2018/002983 A1	04.01.2018	US 2019/0137146 A1 特に、段落[0026]-[0027]、図1参照 EP 3477222 A1 CN 109328287 A	
JP 2017-155992 A	07.09.2017	WO 2017/149989 A1 EP 3425320 A1 全文、全図	