

(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



(10) 国際公開番号

WO 2013/094638 A1

(43) 国際公開日
2013 年 6 月 27 日 (27.06.2013)

W O | P C T

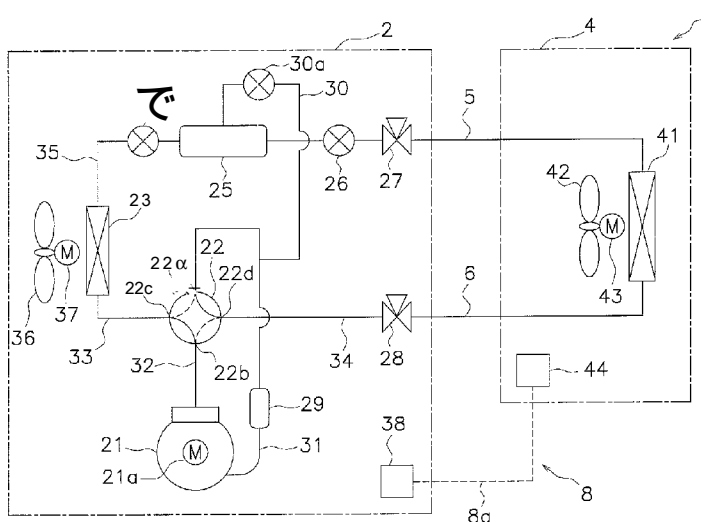
- (51) 国際特許分類 :
F25B 39/04 (2006.01) F25B 39/00 (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/0829 12
- (22) 国際出願日 : 2012 年 12 月 19 日 (19.12.2012)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2011-278427 2011 年 12 月 20 日 (20.12.2011) JP
特願 2012-074660 2012 年 3 月 28 日 (28.03.2012) JP
- (71) 出願人 : ダイキン工業株式会社 (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5308323 大阪府大阪市北区中崎西 2 丁目 4 番 1 2 号 梅田センタービル Osaka (JP).
- (72) 発明者 : 瀬戸口 隆之 (SETOGUCHI, Takayuki). 谷不 啓介 (ANIMOTO, Keisuke). 奥田 則之 (OKUDA, Noriyuki). 奥井 隆宗 (OKUI, Takamune). 下田 順一 (SHIMODA, Junichi). 山田 剛 (YAMADA, Tsuyoshi).

- (74) 代理人 : 新樹グローバル・アイピー特許業務法人 (SHIN JYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 1 丁目 4 番 19 号 サウスホレストビル Osaka (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, ML, NA, RW, SD, SL, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: REFRIGERATION DEVICE

(54) 発明の名称 : 冷凍装置



(57) Abstract: In an air-conditioning device (1), during cooling a refrigerant flows through a compressor (21), an outdoor heat exchanger (23), expansion mechanisms (24, 26), and an indoor heat exchanger (41) in this order, and during heating the refrigerant flows through the compressor (21), the interior heat exchanger (41), the expansion mechanisms (26, 24), and the outdoor heat exchanger (23) in this order. The indoor heat exchanger (41) is a cross fin-type heat exchanger, and the outdoor heat exchanger (23) is a laminated-type heat exchanger. The expansion mechanisms (24, 26) have an upstream-side expansion mechanism that depressurizes the refrigerant and a downstream-side expansion mechanism that depressurizes the refrigerant that has been depressurized by the upstream-side expansion mechanism. A refrigerant storage tank (25) for storing the refrigerant that has been depressurized by the upstream-side expansion mechanism is provided between the upstream-side expansion mechanism and the downstream-side expansion mechanism.

(57) 要約 :

[続葉有]



WO 2013/094638 A1



添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条 (3))

空気調和装置 (1) は、冷房運転時に圧縮機 (2 1)、室外熱交換器 (2 3)、膨張機構 (2 4、2 6) 及び室内熱交換器 (4 1) の順に冷媒が流れ、暖房運転時に圧縮機 (2 1)、室内熱交換器 (4 1)、膨張機構 (2 6、2 4) 及び室外熱交換器 (2 3) の順に冷媒が流れる。ここでは、室内熱交換器 (4 1) がクロスフィン型熱交換器、室外熱交換器 (2 3) が積層型熱交換器である。膨張機構 (2 4、2 6) は、冷媒を減圧する上流側膨張機構と、上流側膨張機構において減圧された冷媒を減圧する下流側膨張機構とを有し、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間には、上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンク (2 5) が設けられている。

明 細 書

発明の名称 : 冷凍装置

技術分野

[0001] 本発明は、冷凍装置、特に、冷却運転及び加熱運転を行うことが可能な冷凍装置に関する。

背景技術

[0002] 従来の冷暖房運転可能な空気調和装置等の冷凍装置では、冷房運転（冷却運転）時に最適な冷媒量と、暖房運転（加熱運転）時に最適な冷媒量とが異なる。このため、冷房運転時に放熱器として機能する室外熱交換器の容積と、暖房運転時に放熱器として機能する室内熱交換器の容積とが異なる。通常は、室外熱交換器の容積が室内熱交換器の容積よりも大きいため、暖房運転時に室内熱交換器で収容しきれない冷媒は、圧縮機の吸入側に接続された冷媒貯留タンクなどにより一時的に貯留される。

発明の概要

[0003] しかし、上記の冷凍装置において、特許文献 1（特開平 6 _ 1 4 3 9 9 1 号公報）に記載されているような高性能な放熱器が室外熱交換器として使用されるようになると、室外熱交換器の容積が室内熱交換器の容積以下になる。このため、この場合には、冷房運転時に室外熱交換器で収容しきれない冷媒（余剰冷媒）が発生し、その量は、冷媒貯留タンクなどに貯留可能な量を超えてしまうことになる。

本発明の課題は、冷却運転及び加熱運転を行うことが可能な冷凍装置において、室外熱交換器の容積が室内熱交換器の容積以下の場合に、冷却運転時に生じる余剰冷媒を収容できるようにすることにある。

[0004] 第 1 の観点にかかる冷凍装置は、冷却運転時に圧縮機、室外熱交換器、膨張機構及び室内熱交換器の順に冷媒が流れ、加熱運転時に圧縮機、室内熱交換器、膨張機構及び室外熱交換器の順に冷媒が流れる冷凍装置である。そして、この冷凍装置では、室内熱交換器がクロスフィン型熱交換器、室外熱交

換器が積層型熱交換器である。しかも、膨張機構は、冷媒を減圧する上流側膨張機構と、上流側膨張機構において減圧された冷媒を減圧する下流側膨張機構とを有しており、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間には、上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンクが設けられている。

[0005] 積層型熱交換器の容積は、同等の熱交換性能を有するクロスフィン型熱交換器の容積に比べて小さい。例えば、室外熱交換器及び室内熱交換器の両方がクロスフィン型熱交換器である冷凍装置に対して、室外熱交換器だけを同等の熱交換性能を有する積層型熱交換器に変更した場合を想定する。すると、この積層型の室外熱交換器の容量は、クロスフィン型の室外熱交換器の容積に比べて小さくなるだけでなく、これに接続されているクロスフィン型の室内熱交換器の容量よりも小さくなる。

このため、このような冷凍装置では、室外熱交換器の容量が室内熱交換器の容量よりも小さくなることによって、冷却運転時に、余剰冷媒が発生することになる。このような余剰冷媒が、気相部分を有する室内熱交換器から圧縮機の吸入側までの部分に過剰に行き渡ると、冷媒制御に支障をきたすおそれがある。

[0006] そこで、ここでは、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間に上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンクを設けることによって、冷却運転時に室外熱交換器で収容しきなくなった余剰冷媒を、室外熱交換器の下流側近傍に位置する冷媒貯留タンクに収容するようにしている。

これにより、この冷凍装置では、気相部分を有する室内熱交換器から圧縮機の吸入側までの部分に過剰に行き渡ることを防ぐことができるようになるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[0007] 第2の観点にかかる冷凍装置は、冷却運転時に圧縮機、室外熱交換器、膨張機構及び室内熱交換器の順に冷媒が流れ、加熱運転時に圧縮機、室内熱交換器、膨張機構及び室外熱交換器の順に冷媒が流れる冷凍装置である。そして、この冷凍装置では、室外熱交換器の容積が、室内熱交換器の容積の10

0 % 以下である。しかも、膨張機構は、冷媒を減圧する上流側膨張機構と、上流側膨張機構において減圧された冷媒を減圧する下流側膨張機構とを有しており、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間には、上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンクが設けられている。

[0008] 室外熱交換器の容積が室内熱交換器の容積以下になると、冷却運転時に、余剰冷媒が発生することになる。このような余剰冷媒が、気相部分を有する室内熱交換器から圧縮機の吸入側までの部分に過剰に行き渡ると、冷媒制御に支障をきたすおそれがある。

そこで、ここでは、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間に上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンクを設けることによって、冷却運転時に室外熱交換器で収容しきなくなった余剰冷媒を、室外熱交換器の下流側近傍に位置する冷媒貯留タンクに収容するようにしている。

これにより、この冷凍装置では、気相部分を有する室内熱交換器から圧縮機の吸入側までの部分に過剰に行き渡ることを防ぐことができるようになるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[0009] 第3の観点にかかる冷凍装置は、第1又は第2の観点にかかる冷凍装置において、冷媒がR32である。

冷凍装置において冷媒としてR32を使用すると、低温条件においては、圧縮機の潤滑のために冷媒とともに封入されている冷凍機油の溶解度が非常に小さくなる傾向がある。このため、冷凍サイクルにおける低圧になると、冷媒温度の低下によつて、冷凍機油の溶解度が大きく低下することになる。ここで、例えば、圧縮機の吸入側に冷媒貯留タンクを有する従来の冷凍装置において、冷媒としてR32を使用すると、冷凍サイクルにおける低圧になる冷媒貯留タンク内で冷媒と冷凍機油が二層分離し、圧縮機に冷凍機油が戻りにくくなる。

しかし、この冷凍装置では、上記のように、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間に冷媒貯留タンクを設けているため、圧縮機の吸入側に冷媒貯留タンクを設ける場合に比べて、圧縮機に冷凍機油が戻りやすくなっている。

[001 0] このように、この冷凍装置では、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間に冷媒貯留タンクを設けることによって、室外熱交換器として積層型熱交換器等を使用する等によって室外熱交換器の容積が室内熱交換器の容積以下にすることによって生じる余剰冷媒の問題だけでなく、冷媒としてR32を使用することによって生じる圧縮機への油戻しの問題を解消することができる。

[001 1] 第4の観点にかかる冷凍装置は、第1〜第3の観点のいずれかにかかる冷凍装置において、室外熱交換器が、間隔を空けて積み重なるように配列された複数の扁平管と、隣接する扁平管に挟まれたフィンと、を有する積層型熱交換器である。

この冷凍装置では、上記の第1〜第3の観点にかかる冷凍装置と同様に、室外熱交換器の容量が室内熱交換器の容量以下になるため、冷凍装置内の冷媒量が低減される。尚、この冷凍装置では、冷却運転時に余剰冷媒が発生するが、この余剰冷媒を冷媒貯留タンクに收容することができるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[001 2] 第5の観点にかかる冷凍装置は、第1〜第3の観点のいずれかにかかる冷凍装置において、室外熱交換器が、間隔を空けて積み重なるように配列された複数の扁平管と、扁平管が差し込まれる切り欠きが形成されたフィンと、を有する積層型熱交換器である。

この冷凍装置では、上記の第1〜第3の観点にかかる冷凍装置と同様に、室外熱交換器の容量が室内熱交換器の容量以下になるため、冷凍装置内の冷媒量が低減される。尚、この冷凍装置では、冷却運転時に余剰冷媒が発生するが、この余剰冷媒を冷媒貯留タンクに收容することができるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[001 3] 第6の観点にかかる冷凍装置は、第1〜第3の観点のいずれかにかかる冷凍装置において、室外熱交換器は、蛇行形状に成形された扁平管と、扁平管の互いに隣接する面の間に挟まれたフィンと、を有する積層型熱交換器である。

[0014] この冷凍装置では、上記の第 1 又は第 2 の観点にかかる冷凍装置と同様に、室外熱交換器の容量が室内熱交換器の容量以下になるため、冷凍装置内の冷媒量が低減される。尚、この冷凍装置では、冷却運転時に余剰冷媒が発生するが、この余剰冷媒を冷媒貯留タンクに收容することができるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[001 5] 第 7 の観点にかかる冷凍装置は、第 2 の観点にかかる冷凍装置において、冷媒が R 3 2 である。

冷凍装置において冷媒として R 3 2 を使用すると、低温条件においては、圧縮機の潤滑のために冷媒とともに封入されている冷凍機油の溶解度が非常に小さくなる傾向がある。このため、冷凍サイクルにおける低圧になると、冷媒温度の低下によつて、冷凍機油の溶解度が大きく低下することになる。ここで、例えば、圧縮機の吸入側に冷媒貯留タンクを有する従来の冷凍装置において、冷媒として R 3 2 を使用すると、冷凍サイクルにおける低圧になる冷媒貯留タンク内で冷媒と冷凍機油が二層分離し、圧縮機に冷凍機油が戻りにくくなる。

[001 6] しかし、この冷凍装置では、上記のように、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間に冷媒貯留タンクを設けているため、圧縮機の吸入側に冷媒貯留タンクを設ける場合に比べて、圧縮機に冷凍機油が戻りやすくなっている。

このように、この冷凍装置では、上流側膨張機構と下流側膨張機構との間に冷媒貯留タンクを設けることによつて、室外熱交換器の容積が室内熱交換器の容積以下にすることによつて生じる余剰冷媒の問題だけでなく、冷媒として R 3 2 を使用することによつて生じる圧縮機への油戻しの問題を解消することができる。

[001 7] 第 8 の観点にかかる冷凍装置は、第 2 又は第 7 の観点にかかる冷凍装置において、室外熱交換器及び室内熱交換器が、クロスフィン型熱交換器であり、室外熱交換器の伝熱管径が、室内熱交換器の伝熱管径よりも細く設定されている。

[001 8] この冷凍装置では、上記の第 2 の観点にかかる冷凍装置と同様に、室外熱

交換器の容量が室内熱交換器の容量以下になるため、冷凍装置内の冷媒量が低減される。尚、この冷凍装置では、冷却運転時に余剰冷媒が発生するが、この余剰冷媒を冷媒貯留タンクに收容することができるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[001 9] 第 9 の観点にかかる冷凍装置は、第 1ー第 8 の観点のいずれかにかかる冷凍装置において、冷媒貯留タンク内に溜まる冷媒のガス成分を圧縮機又は圧縮機の吸入管に導くバイパス管がさらに設けられている。

この冷凍装置では、上流側膨張機構において減圧された冷媒が、冷媒貯留タンクにおいて液成分とガス成分とに分離され、ガス成分はバイパス管へ向うことになる。

これにより、この冷凍装置では、加熱運転時に、蒸発に寄与しないガス成分が冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器に流入しなくなるため、その分だけ、冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器を流れる冷媒の流量を減少させることができ、冷凍サイクルにおける減圧ロスを低減することができる。

[0020] 第 10 の観点にかかる冷凍装置は、第 9 の観点にかかる冷凍装置において、バイパス管が、流量調整機構を有する。

圧縮機の運転周波数が高い場合には、冷媒貯留タンクから気液二相状態の冷媒がバイパス管を通じて圧縮機または圧縮機の吸入管に戻り、圧縮機に吸入されるおそれがある。

しかし、この冷凍装置では、バイパス管に流量調整機構が設けられているため、気液二相状態の冷媒の液成分が減圧されて蒸発することになる。

これにより、この冷凍装置では、圧縮機又は圧縮機の吸入管に液成分が戻ることを防止することができる。

また、この冷凍装置では、加熱運転時に、流量調整機構を通過した冷媒が、室外熱交換器において蒸発した後に、圧縮機又は圧縮機の吸入管に向う冷媒に合流することになる。このとき、流量調整機構が電動膨張弁である場合には、弁開度を制御することによって、圧縮機に吸入される直前の冷媒状態

を、より最適に調整することができる。しかも、流量調整機構の弁開度を制御することによって、圧縮機に戻る冷媒の流量を増減させることができるため、室内熱交換器側の冷凍負荷に応じて冷媒の循環流量、すなわち、室内熱交換器を流れる冷媒の流量を制御することができる。

[0021] 第 11 の観点にかかる冷凍装置は、第 1 ～第 10 の観点のいずれかにかかる冷凍装置において、冷媒貯留タンクが、気液分離器である。

この冷凍装置では、気液分離器からなる冷媒貯留タンクが、液成分を溜める機能、及び、液成分とガス成分とを分離する機能の両方を担うことになる。

これにより、この冷凍装置では、冷媒貯留機能を有する機器と気液分離機能を有する機器とを併設する必要がなくなるため、装置構成の簡素化に寄与する。

図面の簡単な説明

[0022] [図1] 本発明の一実施形態にかかる冷凍装置としての空気調和装置の概略構成図である。

[図2] 室内熱交換器の概略正面図である。

[図3] 室外熱交換器の外観斜視図である。

[図4] 室外熱交換器容積/ 室内熱交換器容積比を能力別に表したグラフである。

[図5] 変形例 1 における冷媒貯留タンクの概略断面図である。

[図6] 変形例 2 における室外熱交換器の外観斜視図である。

[図7] 変形例 2 における室外熱交換器の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明にかかる冷凍装置の実施形態及びその変形例について、図面に基づいて説明する。尚、本発明にかかる冷凍装置の具体的な構成は、下記の実施形態及びその変形例に限られるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で変更可能である。

[0024] (1) 空気調和装置の構成

図 1 は、本発明の一実施形態にかかる冷凍装置としての空気調和装置 1 の概略構成図である。

空気調和装置 1 は、蒸気圧縮式の冷凍サイクルを行うことによって、冷却運転としての冷房運転及び加熱運転としての暖房運転を行うことが可能な冷凍装置である。空気調和装置 1 は、主として、室外ユニット 2 と、室内ユニット 4 とが接続されることによって構成されている。ここで、室外ユニット 2 と室内ユニット 4 とは、液冷媒連絡管 5 及びガス冷媒連絡管 6 を介して接続されている。すなわち、空気調和装置 1 の蒸気圧縮式の冷媒回路 10 は、室外ユニット 2 と、室内ユニット 4 とが冷媒連絡管 5、6 を介して接続されることによって構成されている。

[0025] < 室内ユニット >

室内ユニット 4 は、室内に設置されており、冷媒回路 10 の一部を構成している。室内ユニット 4 は、主として、室内熱交換器 41 を有している。

室内熱交換器 41 は、冷房運転時には冷媒の蒸発器として機能して室内空気を冷却し、暖房運転時には冷媒の放熱器として機能して室内空気を加熱する熱交換器である。室内熱交換器 41 の液側は液冷媒連絡管 5 に接続されており、室内熱交換器 41 のガス側はガス冷媒連絡管 6 に接続されている。

室内熱交換器 41 は、図 2 に示すように、クロスフィン型熱交換器であり、主として、伝熱フィン 411 と、伝熱管 412 とを有している。ここで、図 2 は、室内熱交換器 41 の正面図である。伝熱フィン 411 は、薄いアルミニウム製の平板であり、伝熱フィン 411 には、複数の貫通孔が形成されている。伝熱管 412 は、伝熱フィン 411 の貫通孔に挿入される直管 412a と、隣り合う直管 412a の端部同士を連結する U 字管 412b、412c とを有している。直管 412a は、伝熱フィン 411 の貫通孔に挿入された後に拡管加工されることによって、伝熱フィン 411 と密着させられている。直管 412a と第 1 U 字管 412b とは一体に形成されており、第 2 U 字管 412c は、直管 412a が伝熱フィン 411 の貫通孔に挿入され拡管加工された後に、溶接やろう付け等によって直管 411a の端部に連結さ

れている。

[0026] また、室内ユニット4 は、室内ユニット4 内に室内空気を吸入して、室内熱交換器4 1 において冷媒と熱交換させた後に、供給空気として室内に供給するための室内ファン4 2 を有している。ここでは、室内ファン4 2 として、室内ファンモータ4 3 によって駆動される遠心ファン或多翼ファン等が使用されている。

また、室内ユニット4 は、室内ユニット4 を構成する各部の動作を制御する室内側制御部4 4 を有している。そして、室内側制御部4 4 は、室内ユニット4 の制御を行うためのマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、リモートコントローラ（図示せず）との間で制御信号等のやりとりを行ったり、室外ユニット2 との間で伝送線8 a を介して制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。

[0027] < 室外ユニット >

室外ユニット2 は、室外に設置されており、冷媒回路10の一部を構成している。室外ユニット2 は、主として、圧縮機2 1 と、切換機構2 2 と、室外熱交換器2 3 と、第1膨張機構2 4 と、冷媒貯留タンク2 5 と、第2膨張機構2 6 と、液側閉鎖弁2 7 と、ガス側閉鎖弁2 8 とを有している。

[0028] 圧縮機2 1 は、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒を高圧になるまで圧縮する機器である。圧縮機2 1 は、ロータリ式やスクロール式等の容積式の圧縮要素（図示せず）をインバータにより制御される圧縮機モータ2 1 a によって回転駆動する密閉式構造となっている。圧縮機2 1 は、吸入側に吸入管3 1 が接続されており、吐出側に吐出管3 2 が接続されている。吸入管3 1 は、圧縮機2 1 の吸入側と切換機構2 2 の第1ポート2 2 a とを接続する冷媒管である。吸入管3 1 には、アキュムレータ2 9 が設けられている。吐出管3 2 は、圧縮機2 1 の吐出側と切換機構2 2 の第2ポート2 2 b とを接続する冷媒管である。

切換機構2 2 は、冷媒回路10における冷媒の流れの方向を切り換えるための機構である。切換機構2 2 は、冷房運転時には、室外熱交換器2 3 を圧

縮機 2 1 において圧縮された冷媒の放熱器として機能させ、かつ、室内熱交換器 4 1 を室外熱交換器 2 3 において放熱した冷媒の蒸発器として機能させる切り換えを行う。すなわち、切換機構 2 2 は、冷房運転時には、第 2 ポート 2 2 b と第 3 ポート 2 2 c とを連通させ、かつ、第 1 ポート 2 2 a と第 4 ポート 2 2 d とを連通させる切り換えを行う。これにより、圧縮機 2 1 の吐出側（ここでは、吐出管 3 2）と室外熱交換器 2 3 のガス側（ここでは、第 1 ガス冷媒管 3 3）とが接続される（図 1 の切換機構 2 2 の実線を参照）。しかも、圧縮機 2 1 の吸入側（ここでは、吸入管 3 1）とガス冷媒連絡管 6 側（ここでは、第 2 ガス冷媒管 3 4）とが接続される（図 1 の切換機構 2 2 の実線を参照）。また、切換機構 2 2 は、暖房運転時には、室外熱交換器 2 3 を室内熱交換器 4 1 において放熱した冷媒の蒸発器として機能させ、かつ、室内熱交換器 4 1 を圧縮機 2 1 において圧縮された冷媒の放熱器として機能させる切り換えを行う。すなわち、切換機構 2 2 は、暖房運転時には、第 2 ポート 2 2 b と第 4 ポート 2 2 d とを連通させ、かつ、第 1 ポート 2 2 a と第 3 ポート 2 2 c とを連通させる切り換えを行う。これにより、圧縮機 2 1 の吐出側（ここでは、吐出管 3 2）とガス冷媒連絡管 6 側（ここでは、第 2 ガス冷媒管 3 4）とが接続される（図 1 の切換機構 2 2 の破線を参照）。しかも、圧縮機 2 1 の吸入側（ここでは、吸入管 3 1）と室外熱交換器 2 3 のガス側（ここでは、第 1 ガス冷媒管 3 3）とが接続される（図 1 の切換機構 2 2 の破線を参照）。第 1 ガス冷媒管 3 3 は、切換機構 2 2 の第 3 ポート 2 2 c と室外熱交換器 2 3 のガス側とを接続する冷媒管である。第 2 ガス冷媒管 3 3 は、切換機構 2 2 の第 4 ポート 2 2 d とガス冷媒連絡管 6 側とを接続する冷媒管である。切換機構 2 2 は、ここでは、四路切換弁である。

[0029] 室外熱交換器 2 3 は、冷房運転時には室外空気を冷却源とする冷媒の放熱器として機能し、暖房運転時には室外空気を加熱源とする冷媒の蒸発器として機能する熱交換器である。室外熱交換器 2 3 は、液側が液冷媒管 3 5 に接続されており、ガス側が第 1 ガス冷媒管 3 3 に接続されている。液冷媒管 3 5 は、室外熱交換器 2 3 の液側と液冷媒連絡管 7 側とを接続する冷媒管であ

る。

室外熱交換器 23 は、図 3 に示すように、積層型熱交換器であり、主として、扁平管 231 と、波形フィン 232 と、ヘッダ 233a、233b とを有している。ここで、図 3 は、室外熱交換器 23 の外観斜視図である。扁平管 231 は、アルミニウムまたはアルミニウム合金で成形されており、伝熱面となる平面部 231a と、冷媒が流れる複数の内部流路（図示せず）を有している。扁平管 231 は、平面部 231a を上下に向けた状態で間隔（通風空間）を空けて積み重なるように複数段配列されている。波形フィン 232 は、波形に折り曲げられたアルミニウム製またはアルミニウム合金製のフィンである。波形フィン 232 は、上下に隣接する扁平管 231 に挟まれた通風空間に配置され、谷部および山部が扁平管 231 の平面部 231a と接触している。なお、谷部と山部と平面部 231a とは口ウ付け等によって接合されている。ヘッダ 233a、233b は、上下方向に複数段配列された扁平管 231 の両端に連結されている。ヘッダ 233a、233b は、扁平管 231 を支持する機能と、冷媒を扁平管 231 の内部流路に導く機能と、内部流路から出てきた冷媒を集合させる機能とを有している。室外熱交換器 23 が冷媒の放熱器として機能する場合には、第 1 ヘッダ 233a の第 1 出入口 234 から流入した冷媒は、最上段の扁平管 231 の各内部流路へほぼ均等に分配され、第 2 ヘッダ 233b に向って流れる。第 2 ヘッダ 233b に達した冷媒は、2 段目の扁平管 231 の各内部流路へ均等に分配され第 1 ヘッダ 233a へ向って流れる。以降、奇数段目の扁平管 231 内の冷媒は、第 2 ヘッダ 233b へ向って流れ、偶数段目の扁平管 231 内の冷媒は、第 1 ヘッダ 233a へ向って流れる。そして、最下段で且つ偶数段目の扁平管 231 内の冷媒は、第 1 ヘッダ 233a へ向って流れ、第 1 ヘッダ 233a で集合して、第 1 ヘッダ 233a の第 2 出入口 235 から流出する。室外熱交換器 23 が冷媒の蒸発器として機能する場合には、第 1 ヘッダ 233a の第 2 出入口 235 から冷媒が流入して、冷媒の放熱器として機能する場合は逆方向に扁平管 231 及びヘッダ 233a、233b を流れた後に、第

1 ヘッダ 2 3 3 a の第 1 出入口 2 3 4 から流出する。そして、室外熱交換器 2 3 が冷媒の放熱器として機能する場合には、扁平管 2 3 1 内を流れる冷媒は、波形フィン 2 3 2 を介して通風空間を流れる空気流に放熱する。また、室外熱交換器 2 3 が冷媒の蒸発器として機能する場合には、扁平管 2 3 1 内を流れる冷媒は、波形フィン 2 3 2 を介して通風空間を流れる空気流から吸熱する。ここでは、室外熱交換器 2 3 として、上記のような積層型熱交換器を使用することによって、室外熱交換器 2 3 の容量が、室内熱交換器 4 1 の容量よりも小さくなっている。この点に関して、パッケージエアコンを例に挙げて、図 4 を用いて説明する。ここで、図 4 は、室外熱交換器容積 / 室内熱交換器容積比を能力別に表したグラフである。図 4 において、◇ はパッケージエアコンの通常タイプ（クロスフィン型室外熱交換器）、◆ はパッケージエアコンの室外熱交換器細径タイプ（積層型室外熱交換器）、△ はルームエアコンの通常タイプ（クロスフィン型室外熱交換器）、▲ はルームエアコンの室外熱交換器細径タイプ（積層型室外熱交換器）を示している。図 4 によれば、室外熱交換器と室内熱交換器とがともにクロスフィン型熱交換器である場合に対して、室外熱交換器だけを同等の熱交換性能を有する積層型熱交換器に変更した場合には、室外熱交換器容量 / 室内熱交換器容積比が 1.0 を下回っている。これは、積層型熱交換器の容量がクロスフィン型の室外熱交換器の容積に比べて小さくなるだけでなく、これに接続されているクロスフィン型の室内熱交換器 4 1 の容量よりも小さくなることを意味している。このため、空気調和装置 1 では、冷房運転時に余剰冷媒が発生することになる。そこで、空気調和装置 1 では、その余剰冷媒を冷媒貯留タンク 2 5 に收容するようにしている。尚、図 4 によれば、室外熱交換器容量 / 室内熱交換器容積比が 0.3 ~ 0.9 のときに、余剰冷媒を收容する冷媒貯留タンク 2 5 を用いることが好ましいが、室外熱交換器容量 / 室内熱交換器容積比が 1.0 の場合でも冷媒貯留タンク 2 5 を用いることによって、安定した冷媒制御が可能になる。

[0030] 第 1 膨張機構 2 4 は、冷房運転時には、室外熱交換器 2 3 において放熱し

た冷媒を冷凍サイクルにおける中間圧まで減圧する上流側膨張機構として機能する機器である、また、第 1 膨張機構 2 4 は、暖房運転時には、上流側膨張機構としての第 2 膨張機構 2 6 において減圧された後に冷媒貯留タンク 2 5 に一時的に貯留された冷媒を冷凍サイクルにおける低圧まで減圧する下流側膨張機構として機能する機器である。第 1 膨張機構 2 4 は、液冷媒管 3 5 の室外熱交換器 2 3 寄りの部分に設けられている。ここでは、第 1 膨張機構 2 4 として、電動膨張弁が使用されている。

第 2 膨張機構 2 6 は、冷房運転時には、上流側膨張機構としての第 1 膨張機構 2 4 において減圧された後に冷媒貯留タンク 2 5 に一時的に貯留された冷媒を冷凍サイクルにおける低圧まで減圧する下流側膨張機構として機能する機器である。また、第 2 膨張機構 2 6 は、暖房運転時には、室内熱交換器 4 1 において放熱した冷媒を冷凍サイクルにおける中間圧まで減圧する上流側膨張機構として機能する機器である。第 2 膨張機構 2 6 は、液冷媒管 3 5 の液側閉鎖弁 2 7 寄りの部分に設けられている。ここでは、第 2 膨張機構 2 6 として、電動膨張弁が使用されている。

[0031] 冷媒貯留タンク 2 5 は、第 1 膨張機構 2 4 と第 2 膨張機構 2 6 との間に設けられており、上流側膨張機構として機能する第 1 膨張機構 2 4 又は第 2 膨張機構 2 6 によって減圧された冷媒を余剰冷媒として溜めることが可能な容器である。例えば、室内熱交換器 4 1 が冷媒の放熱器として機能する暖房運転時に室内熱交換器 4 1 に収容することができる液冷媒量が 1 1 0 0 c c であり、室外熱交換器 2 3 が冷媒の放熱器として機能する冷房運転時に室外熱交換器 2 3 に収容することができる液冷媒量が 8 0 0 c c である場合には、冷房運転時に室外熱交換器 2 3 に収容しきれずに余った液冷媒 3 0 0 c c は、冷媒貯留タンク 2 5 に一時的に収容される。また、例えば、冷媒貯留タンク 2 5 に入る直前の冷媒には、上流側膨張機構として機能する第 1 膨張機構 2 4 又は第 2 膨張機構 2 6 において減圧される際に発生したガス成分が含まれている。このため、この冷媒は、冷媒貯留タンク 2 5 に入った後、液成分とガス成分とに分離され、下部側に液冷媒が貯留され、上部側にガス冷媒が

貯留されることになる。そして、冷媒貯留タンク25で分離されたガス冷媒は、バイパス管30を通じて、圧縮機21の吸入管31へ流れる。また、冷媒貯留タンク25で分離された液冷媒は、上流側膨張機構として機能する第2膨張機構26又は第1膨張機構24において減圧された後に、室外熱交換器23へ流れる。ここで、バイパス管30は、冷媒貯留タンク25の上部と吸入管31の途中部分との間を接続するように設けられている。バイパス管30の途中には、流量調整機構30aが設けられている。ここでは、流量調整機構30aとして、電動膨張弁が使用されている。尚、バイパス管30の出口は、吸入管31の途中部分に接続するのではなく、圧縮機21に直接接続するようにしてもよい。

[0032] 液側閉鎖弁27及びガス側閉鎖弁28は、外部の機器・配管（具体的には、液冷媒連絡管5及びガス冷媒連絡管6）との接続口に設けられた弁である。液側閉鎖弁26は、液冷媒管35の端部に設けられている。ガス側閉鎖弁27は、第2ガス冷媒管34の端部に設けられている。

また、室外ユニット2は、室外ユニット2内に室外空気を吸入して、室外熱交換器23において冷媒と熱交換させた後に、外部に排出するための室外ファン36を有している。ここでは、室外ファン36として、室外ファンモータ37によって駆動されるプロペラファン等が使用されている。

また、室外ユニット2は、室外ユニット2を構成する各部の動作を制御する室外側制御部38を有している。そして、室外側制御部38は、室外ユニット2の制御を行うためのマイクロコンピュータやメモリ等を有しており、室内ユニット4の室内側制御部43との間で伝送線8aを介して制御信号等のやりとりを行うことができるようになっている。すなわち、室内側制御部44と室外側制御部38と制御部38、44間を接続する伝送線8aとによって、空気調和装置1全体の運転制御を行う制御部8が構成されている。

[0033] 制御部8は、各種運転設定や各種センサの検出値等に基づいて、各種機器及び弁21a、22、24、26、30a、37、43等の動作を制御することができるようになっている。

[0034] < 冷媒連絡管 >

冷媒連絡配管 5、6 は、空気調和装置 1 を建物等の設置場所に設置する際に、現地にて施工される冷媒管であり、設置場所や室外ユニットと室内ユニットとの組み合わせ等の設置条件に応じて種々の長さや管径を有するものが使用される。

以上のように、室外ユニット 2 と、室内ユニット 4 と、冷媒連絡管 5、6 とが接続されることによって、空気調和装置 1 の冷媒回路 10 が構成されている。冷媒回路 10 は、冷却運転としての冷房運転時に、圧縮機 21、室外熱交換器 23、上流側膨張機構としての第 1 膨張機構 24、冷媒貯留タンク 25、下流側膨張機構としての第 2 膨張機構 26、及び、室内熱交換器 41 の順に冷媒が流れる冷凍サイクルを行うようになっている。また、冷媒回路 10 は、加熱運転としての暖房運転時に、圧縮機 21、室内熱交換器 41、上流側膨張機構としての第 2 膨張機構 26、冷媒貯留タンク 25、下流側膨張機構としての第 1 膨張機構 24、及び、室外熱交換器 23 の順に冷媒が流れる冷凍サイクルを行うようになっている。そして、空気調和装置 1 は、室内側制御部 44 と室外側制御部 38 とから構成される制御部 8 によって、冷房運転及び暖房運転等の各種運転を行うことができるようになっている。

[0035] (2) 空気調和装置の動作

空気調和装置 1 は、上記のように、冷房運転、及び、暖房運転を行うことができる。以下、空気調和装置 1 の冷房運転時及び暖房運転時の動作について説明する。

[0036] < 暖房運転 >

暖房運転時には、切換機構 22 が図 1 の破線で示される状態、すなわち、第 2 ポート 22b と第 4 ポート 22d とを連通させ、かつ、第 1 ポート 22a と第 3 ポート 22c とを連通させる切り換えを行う。

この冷媒回路 10 において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 21 に吸入され、高圧になるまで圧縮された後に吐出される。

圧縮機 21 から吐出された高圧の冷媒は、切換機構 22、ガス側閉鎖弁 2

8 及びガス冷媒連絡管 6 を通じて、室内熱交換器 4 1 に送られる。

[0037] 室内熱交換器 4 1 に送られた高圧の冷媒は、室内熱交換器 4 1 において、室内空気と熱交換を行って放熱する。これにより、室内空気は加熱される。ここで、室内熱交換器 4 1 の容量は、室外熱交換器 2 3 の容量よりも大きいため、暖房運転時においては、ほとんどの液冷媒が室内熱交換器 4 1 に収容されることになる。

室内熱交換器 4 1 で放熱した高圧の冷媒は、液冷媒連絡管 5 及び液側閉鎖弁 2 7 を通じて、上流側膨張機構として機能する第 2 膨張機構 2 6 に送られる。

第 2 膨張機構 2 6 に送られた冷媒は、第 2 膨張機構 2 6 によって中間圧まで減圧され、その後、冷媒貯留タンク 2 5 に送られる。冷媒貯留タンク 2 5 に入る直前の冷媒には、第 2 膨張機構 2 6 において減圧される際に発生したガス成分が含まれているが、冷媒貯留タンク 2 5 に入った後、液成分とガス成分とに分離され、下部側に液冷媒が貯留され、上部側にガス冷媒が貯留される。そして、このとき、バイパス管 3 0 の流量調整機構 3 0 a が開状態に制御されるため、冷媒貯留タンク 2 5 のガス冷媒は、バイパス管 3 0 を通じて圧縮機 2 1 の吸入管 3 1 へ向う。冷媒貯留タンク 2 5 の液冷媒は、下流側膨張機構として第 1 膨張機構 2 4 によって低圧まで減圧された後に、室外熱交換器 2 3 に送られる。

[0038] 室外熱交換器 2 3 に送られた低圧の冷媒は、室外熱交換器 2 3 において、室外ファン 3 6 によって供給される室外空気と熱交換を行って蒸発する。このとき、冷媒貯留タンク 2 5 における気液分離操作、及び、気液分離されたガス冷媒をバイパス管 3 0 を通じて圧縮機 2 1 に吸入させる操作によって、室外熱交換器 2 3 に流入する冷媒が減少している。このため、室外熱交換器 2 3 を流れる冷媒の流量が減少し、その分だけ圧力損失を小さくすることができるため、冷凍サイクルにおける減圧ロスを低減させることができる。

室外熱交換器 2 3 で蒸発した低圧の冷媒は、切換機構 2 2 を通じて、再び、圧縮機 2 1 に吸入される。

[0039] < 冷房運転 >

冷房運転時には、切換機構 22 が図 1 の実線で示される状態、すなわち、第 2 ポート 22b と第 3 ポート 22c とを連通させ、かつ、第 1 ポート 22a と第 4 ポート 22d とを連通させる切り換えを行う。

[0040] この冷媒回路 10 において、冷凍サイクルにおける低圧の冷媒は、圧縮機 21 に吸入され、高圧になるまで圧縮された後に吐出される。

圧縮機 21 から吐出された高圧の冷媒は、切換機構 22 を通じて、室外熱交換器 23 に送られる。

室外熱交換器 23 に送られた高圧の冷媒は、室外熱交換器 23 において、室外空気と熱交換を行って放熱する。

室外熱交換器 23 において放熱した高圧の冷媒は、上流側膨張機構として機能する第 1 膨張機構 24 に送られて、第 1 膨張機構 24 によって中間圧まで減圧され、その後、冷媒貯留タンク 25 に送られる。ここで、室外熱交換器 23 の容量は、室内熱交換器 41 の容量以下であるため、冷房運転時には、室外熱交換器 23 が全ての液冷媒を収容することができない。このため、室外熱交換器 23 に収容しきれない液冷媒は冷媒貯留タンク 25 に溜まり、冷媒貯留タンク 25 は液冷媒で満たされる。冷媒貯留タンク 25 に入る直前の冷媒には、第 1 膨張機構 24 において減圧される際に発生したガス成分が含まれているが、冷媒貯留タンク 25 に入った後、液成分とガス成分とに分離され、下部側に液冷媒が貯留され、上部側にガス冷媒が貯留される。そして、このとき、バイパス管 30 の流量調整機構 30a が開状態に制御されるため、冷媒貯留タンク 25 のガス冷媒は、バイパス管 30 を通じて圧縮機 21 の吸入管 31 へ向う。冷媒貯留タンク 25 の液冷媒は、下流側膨張機構として機能する第 2 膨張機構 26 によって低圧まで減圧された後に、液側閉鎖弁 27 及び液冷媒連絡管 5 を通じて、室内熱交換器 41 に送られる。

[0041] 室内熱交換器 41 に送られた低圧の冷媒は、室内熱交換器 41 において、室内空気と熱交換を行って蒸発する。これにより、室内空気は冷却される。このとき、冷媒貯留タンク 25 における気液分離操作、及び、気液分離され

たガス冷媒をパイパス管 30 を通じて圧縮機 21 に吸入させる操作によって、室内熱交換器 41 に流入する冷媒が減少している。このため、室内熱交換器 41 を流れる冷媒の流量が減少し、その分だけ圧力損失を小さくすることができるため、冷凍サイクルにおける減圧ロスを低減させることができる。

室内熱交換器 51 において蒸発した低圧の冷媒は、ガス冷媒連絡管 6、ガス側閉鎖弁 28 及び切換機構 22 を通じて、再び、圧縮機 21 に吸入される。

[0042] (3) 空気調和装置の特徴

本実施形態の空気調和装置 1 には、以下のような特徴がある。

[0043] < A >

空気調和装置 1 では、上記のように、室内熱交換器 41 がクロスフィン型熱交換器、室外熱交換器 23 が積層型熱交換器であり、室外熱交換器 23 の容積が、室内熱交換器 41 の容積の 100% 以下である。

このため、空気調和装置 1 では、冷却運転としての冷房運転時に、余剰冷媒が発生することになる。このような余剰冷媒が、気相部分を有する室内熱交換器 41 から圧縮機 21 の吸入側までの部分に過剰に行き渡ると、冷媒制御に支障をきたすおそれがある。

そこで、空気調和装置 1 では、上記のように、上流側膨張機構としての第 1 膨張機構 24 及び第 2 膨張機構 26 の一方と下流側膨張機構としての第 1 膨張機構 24 及び第 2 膨張機構 26 の他方との間に、上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンク 25 を設けるようにしている。そして、空気調和装置 1 では、冷房運転時に室外熱交換器 23 で収容しきなくなった余剰冷媒を、室外熱交換器 23 の下流側近傍に位置する冷媒貯留タンク 25 に収容するようにしている。

[0044] これにより、空気調和装置 1 では、気相部分を有する室内熱交換器 41 から圧縮機 21 の吸入側までの部分に過剰に行き渡ることを防ぐことができるようになるため、冷媒制御に支障をきたすことを防止することができる。

[0045] < B >

空気調和装置 1 では、上記のように、バイパス管 30 が設けられている。バイパス管 30 は、冷媒貯留タンク 25 内に溜まる冷媒のガス成分を圧縮機 21 又は圧縮機 21 の吸入管 31 に導くようになっている。

空気調和装置 1 では、上流側膨張機構としての第 1 膨張機構 24 及び第 2 膨張機構 26 の一方において減圧された冷媒が、冷媒貯留タンク 25 において液成分とガス成分とに分離され、ガス成分はバイパス管 30 へ向うことになる。

[0046] これにより、空気調和装置 1 では、暖房運転時に、蒸発に寄与しないガス成分が冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器 23 に流入しなくなるため、その分だけ、冷媒の蒸発器として機能する室外熱交換器 23 を流れる冷媒の流量を減少させることができ、冷凍サイクルにおける減圧ロスを低減することができる。

[0047] < C >

圧縮機 21 の運転周波数が高い場合には、冷媒貯留タンク 25 から気液二相状態の冷媒がバイパス管 30 を通じて圧縮機 21 または圧縮機 21 の吸入管 31 に戻り、圧縮機 21 に吸入されるおそれがある。

しかし、空気調和装置 1 では、バイパス管 30 に流量調整機構 30a が設けられているため、気液二相状態の冷媒の液成分が減圧されて蒸発することになる。

[0048] これにより、空気調和装置 1 では、圧縮機 21 又は圧縮機 21 の吸入管 31 に液成分が戻ることを防止することができる。

[0049] < D >

また、空気調和装置 1 では、暖房運転時に、流量調整機構 30a を通過した冷媒が、室内熱交換器 41 や室外熱交換器 23 において蒸発した後に、圧縮機 21 又は圧縮機 21 の吸入管 31 に向う冷媒に合流することになる。このとき、流量調整機構 30a が電動膨張弁である場合には、弁開度を制御することによって、圧縮機 21 に吸入される直前の冷媒状態を、より最適に調整することができる。しかも、流量調整機構 30a の弁開度を制御すること

によって、圧縮機 2 1 に戻る冷媒の流量を増減させることができるため、室内熱交換器 4 1 側の冷凍負荷に応じて冷媒の循環流量、すなわち、室内熱交換器 4 1 を流れる冷媒の流量を制御することができる。

[0050] (4) 変形例 1

上記実施形態では、冷媒貯留タンク 2 5 として冷媒を貯留する容器を採用しているが、これに限定されず、例えば、図 5 に示すようなサイクロン方式の気液分離器を採用してもよい。

本変形例の冷媒貯留タンク 2 5 は、主として、円筒容器 2 5 1、第 1 接続管 2 5 2、第 2 接続管 2 5 3、及び、第 3 接続管 2 5 4 を有している。

第 1 接続管 2 5 2 は、円筒容器 2 5 1 の円周側壁の接線方向に連結されており、円筒容器 2 5 1 の内部と下流側膨張機構としての第 2 膨張機構 2 6 又は第 1 膨張機構 2 4 とを連絡している。第 2 接続管 2 5 3 は、円筒容器 2 5 1 の底壁に連結されており、円筒容器 2 5 1 の内部と上流側膨張機構としての第 1 膨張機構 2 4 又は第 2 膨張機構 2 6 とを連絡している。第 3 接続管 2 5 4 は、円筒容器 2 5 1 の上壁に連結されており、円筒容器 2 5 1 の内部とバイパス管 3 0 とを連絡している。

[0051] このような構成により、第 1 接続管 2 5 2 を通じて円筒容器 2 5 1 に流入する中間圧の冷媒は、円筒容器 2 5 1 の円周側壁の内周面 2 5 1 a に沿って渦を巻くように流れ、そのとき、その内周面 2 5 1 a に液冷媒が付着し液冷媒とガス冷媒とが効率よく分離される。

液冷媒は重力によって降下して、下部側に溜まり、第 2 接続管 2 5 3 を通じて円筒容器 2 5 1 から流出する。他方、ガス冷媒は旋回しながら上昇して、上部側に溜まり、第 3 接続管 2 5 4 を通じて円筒容器 2 5 1 から流出する。

以上のように、本変形例では、冷媒貯留タンク 2 5 として、サイクロン方式の気液分離器を採用しているため、気液分離を効率よく行うことができる。また、気液分離器からなる冷媒貯留タンク 2 5 が液冷媒を溜める冷媒貯留機能、及び、液成分とガス成分とを分離する機能の両方を担っており、これ

により、冷媒貯留容器と気液分離器とを併設する必要がなくなるため、装置構成の簡略化に寄与する。

[0052] (5) 変形例 2

上記実施形態及び変形例 1 では、室外熱交換器 23 が複数の扁平管 231 と波形フィン 232 とを有する積層型熱交換器が例示されている。この室外熱交換器 23 は、複数の扁平管 231 が間隔をあけて積み重なるように配列され、波形フィン 232 が隣接する扁平管 231 に挟まれている。

しかし、室外熱交換器 23 は、上記実施形態及び変形例 1 における構成に限定されることはなく、例えば、図 6 及び図 7 に示すように、間隔を空けて積み重なるように配列された複数の扁平管 231 と、扁平管 231 が差し込まれる切り欠き 236a が形成されたフィン 236 と、を有する積層型熱交換器であってもよい。

この場合においても、上記実施形態及び変形例 1 と同様の作用効果を得ることができる。

[0053] (6) 変形例 3

上記実施形態及び変形例 1 では、室外熱交換器 23 が複数の扁平管 231 と波形フィン 232 とを有する積層型熱交換器が例示されている。この室外熱交換器 23 は、複数の扁平管 231 が間隔をあけて積み重なるように配列され、波形フィン 232 が隣接する扁平管 231 に挟まれている。

しかし、室外熱交換器 23 は、上記実施形態及び変形例 1 における構成に限定されることはなく、例えば、扁平管が蛇行形状に成形され、フィンが扁平管の互いに隣接する面の間に挟まれている構成であってもよい。

この場合においても、上記実施形態及び変形例 1、2 と同様の作用効果を得ることができる。

[0054] (7) 変形例 4

上記実施形態及び変形例 1～3 では、室外熱交換器 23 が複数の扁平管 231 と、波形フィン 232 や切り欠き 236a が形成されたフィン 236 と、を有する積層型熱交換器であるが、これに限定されるものではない。例え

ば、冷房運転時に室外熱交換器 23 を水で冷却するような冷凍装置の場合、室外熱交換器 23 および室内熱交換器 41 がともにクロスフィン型熱交換器であって、室外熱交換器 23 の伝熱管径が室内熱交換器 41 の伝熱管径よりも細い構成であってもよい。

この場合においても、上記実施形態及び変形例 1～3 と同様の作用効果を得ることができる。

[0055] (8) 変形例 5

上記実施形態及び変形例 1～4 では、冷媒回路 10 に封入される冷媒として、種々の冷媒を使用することが可能であるが、例えば、その一種として、HFC 系冷媒の一種である R32 を使用することが考えられる。

[0056] しかし、冷凍装置において冷媒として R32 を使用すると、低温条件においては、圧縮機 21 の潤滑のために冷媒とともに封入されている冷凍機油の溶解度が非常に小さくなる傾向がある。このため、冷凍サイクルにおける低圧になると、冷媒温度の低下によって、冷凍機油の溶解度が大きく低下することになる。冷媒回路 10 では、冷房運転時において、下流側膨張機構として機能する第 2 膨張機構 26 を通過した後から室内熱交換器 41 を経て圧縮機 21 に吸入されるまでの間の回路部分が冷凍サイクルにおける低圧になる。また、冷房運転時において、下流側膨張機構として機能する第 1 膨張機構 24 を通過した後から室外熱交換器 23 を経て圧縮機 21 に吸入されるまでの間の回路部分が冷凍サイクルにおける低圧になる。尚、冷媒として R32 を使用する場合の冷凍機油としては、R32 に対していくらか相溶性を有するエーテル系合成油や、R32 に対して非相溶性を有する鉱油、アルキルベンゼン系合成油等が考えられる。そして、エーテル系合成油では、 -5°C 程度まで温度が低下すると相溶性が失われ、鉱油やアルキルベンゼン系合成油では、エーテル系合成油よりも高温の条件でも相溶性を有しない。ここで、例えば、圧縮機の吸入側に冷媒貯留タンクを有する従来の冷凍装置において、冷媒として R32 を使用すると、冷凍サイクルにおける低圧になる冷媒貯留タンク内で冷媒と冷凍機油が二層分離し、圧縮機に冷凍機油が戻りにくく

なる。

[0057] しかし、本変形例の冷凍装置 1 では、上記実施形態及び変形例 1～4 に記載しているように、上流側膨張機構及び下流側膨張機構としての第 1 及び第 2 膨張機構 24、26 間に冷媒貯留タンク 25 を設けているため、圧縮機 21 の吸入側に冷媒貯留タンクを設ける場合に比べて、圧縮機 21 の吸入側における二層分離が生じにくくなり、圧縮機 21 に冷凍機油が戻りやすくなっている。

このように、本変形例の冷凍装置 1 では、上流側膨張機構及び下流側膨張機構としての第 1 及び第 2 膨張機構 24、26 間に冷媒貯留タンク 25 を設けることによって、室外熱交換器 23 として積層型熱交換器を使用する等によって室外熱交換器 23 の容積が室内熱交換器 41 の容積以下にすることによって生じる余剰冷媒の問題だけでなく、冷媒として R32 を使用することによって生じる圧縮機 21 への油戻しの問題を解消することができる。

産業上の利用可能性

[0058] 本発明は、冷却運転及び加熱運転を行うことが可能な冷凍装置に対して、広く適用可能である。

符号の説明

[0059] 1 空気調和装置（冷凍装置）
 21 圧縮機
 23 室外熱交換器
 24、26 膨張機構
 25 冷媒貯留タンク
 30 バイパス管
 30a 流量調整機構
 41 室内熱交換器

先行技術文献

特許文献

[0060] 特許文献1 :特開平 6 _ 1 4 3 9 9 1 号公報

請求の範囲

[請求項 1] 冷却運転時に圧縮機（2 1）、室外熱交換器（2 3）、膨張機構（2 4、2 6）及び室内熱交換器（4 1）の順に冷媒が流れ、加熱運転時に前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記膨張機構及び前記室外熱交換器の順に冷媒が流れる冷凍装置において、

前記室内熱交換器がクロスフィン型熱交換器、前記室外熱交換器が積層型熱交換器であり、

前記膨張機構は、冷媒を減圧する上流側膨張機構と、前記上流側膨張機構において減圧された冷媒を減圧する下流側膨張機構とを有しており、

前記上流側膨張機構と前記下流側膨張機構との間には、前記上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンク（2 5）が設けられている、

冷凍装置（1）。

[請求項 2] 冷却運転時に圧縮機（2 1）、室外熱交換器（2 3）、膨張機構（2 4、2 6）及び室内熱交換器（4 1）の順に冷媒が流れ、加熱運転時に前記圧縮機、前記室内熱交換器、前記膨張機構及び前記室外熱交換器の順に冷媒が流れる冷凍装置において、

前記室外熱交換器の容積は、前記室内熱交換器の容積の 1 0 0 % 以下であり、

前記膨張機構は、冷媒を減圧する上流側膨張機構と、前記上流側膨張機構において減圧された冷媒を減圧する下流側膨張機構とを有しており、

前記上流側膨張機構と前記下流側膨張機構との間には、前記上流側膨張機構によって減圧された冷媒を貯留する冷媒貯留タンク（2 5）が設けられている、

冷凍装置（1）。

[請求項 3] 冷媒は、R 3 2 である、

請求項 1 又は 2 に記載の冷凍装置 (1)。

[請求項4] 前記室外熱交換器 (23) は、間隔を空けて積み重なるように配列された複数の扁平管と、隣接する前記扁平管に挟まれたフィンと、を有する積層型熱交換器である、

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置 (1)。

[請求項5] 前記室外熱交換器 (23) は、間隔を空けて積み重なるように配列された複数の扁平管と、前記扁平管が差し込まれる切り欠きが形成されたフィンと、を有する積層型熱交換器である、

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置 (1)。

[請求項6] 前記室外熱交換器 (23) は、蛇行形状に成形された扁平管と、前記扁平管の互いに隣接する面の間に挟まれたフィンと、を有する積層型熱交換器である、

請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置 (1)。

[請求項7] 冷媒は、R32 である、

請求項 2 に記載の冷凍装置 (1)。

[請求項8] 前記室外熱交換器 (23) 及び前記室内熱交換器 (41) は、クロスフィン型熱交換器であり、

前記室外熱交換器の伝熱管径は、前記室内熱交換器の伝熱管径よりも細く設定されている、

請求項 2 又は 7 に記載の冷凍装置 (1)。

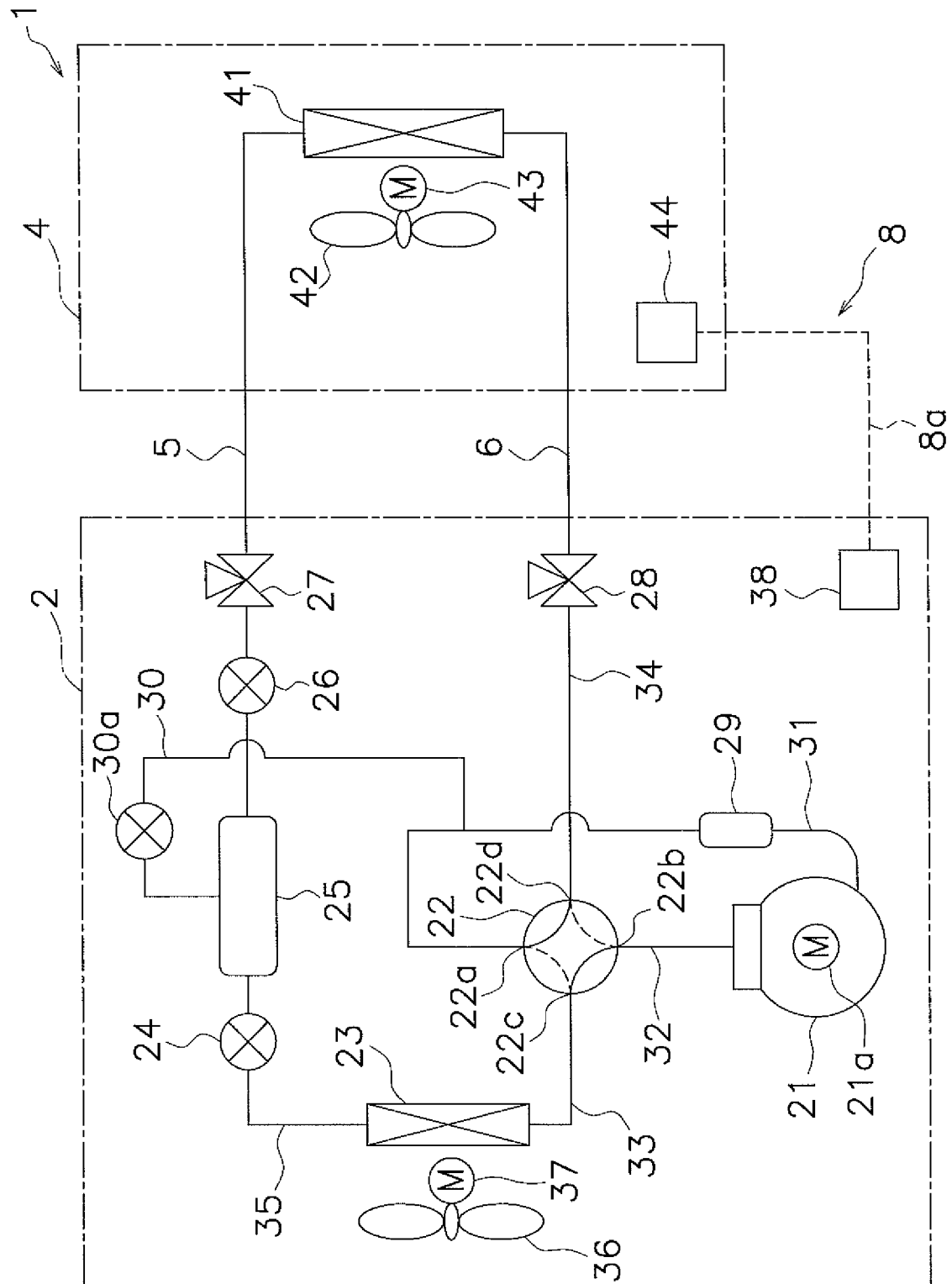
[請求項9] 前記冷媒貯留タンク (25) 内に溜まる冷媒のガス成分を前記圧縮機 (21) 又は前記圧縮機の吸入側の冷媒管に導くバイパス管 (30) がさらに設けられている、

請求項 1～8 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置 (1)。

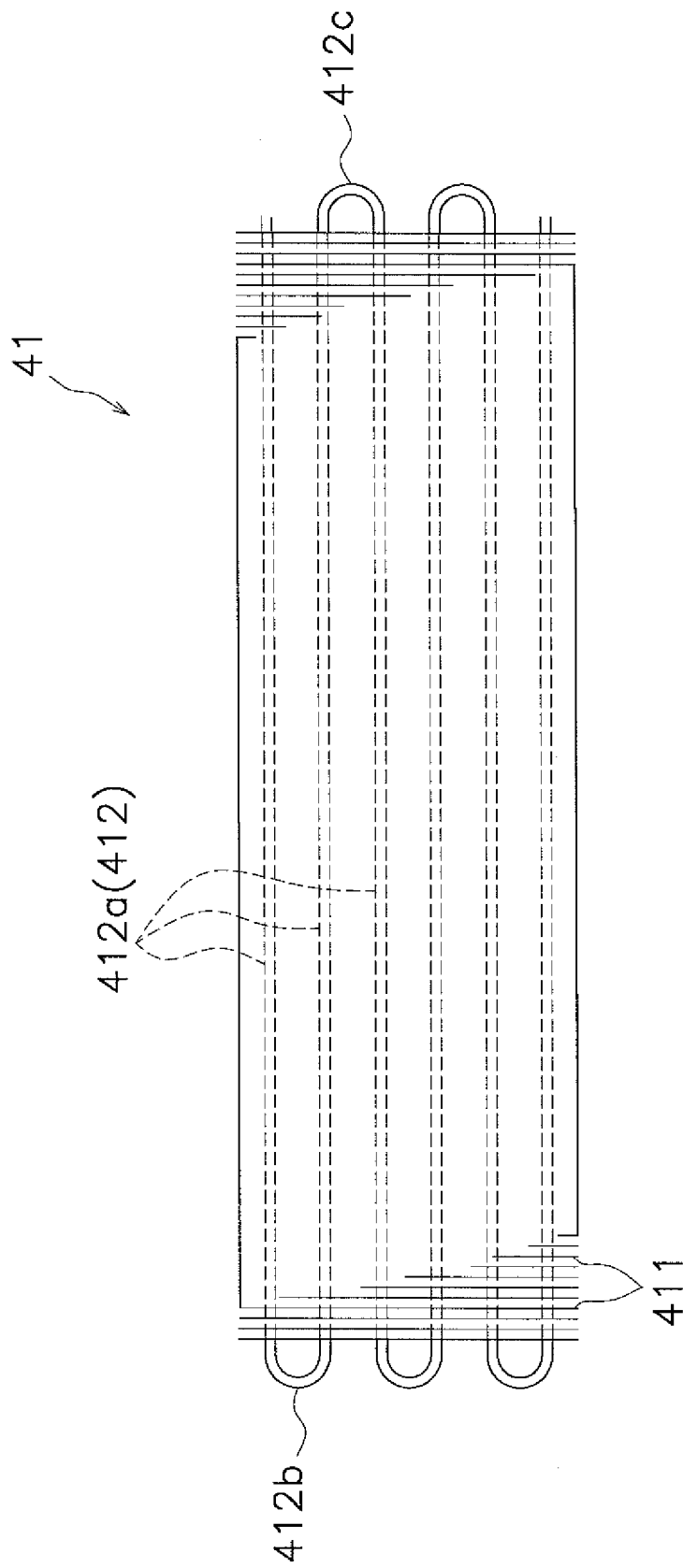
[請求項10] 前記バイパス管 (30) は、流量調整機構 (30a) を有する、
請求項 9 に記載の冷凍装置 (1)。

[請求項11] 前記冷媒貯留タンク (25) は、気液分離器である、
請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載の冷凍装置 (1)。

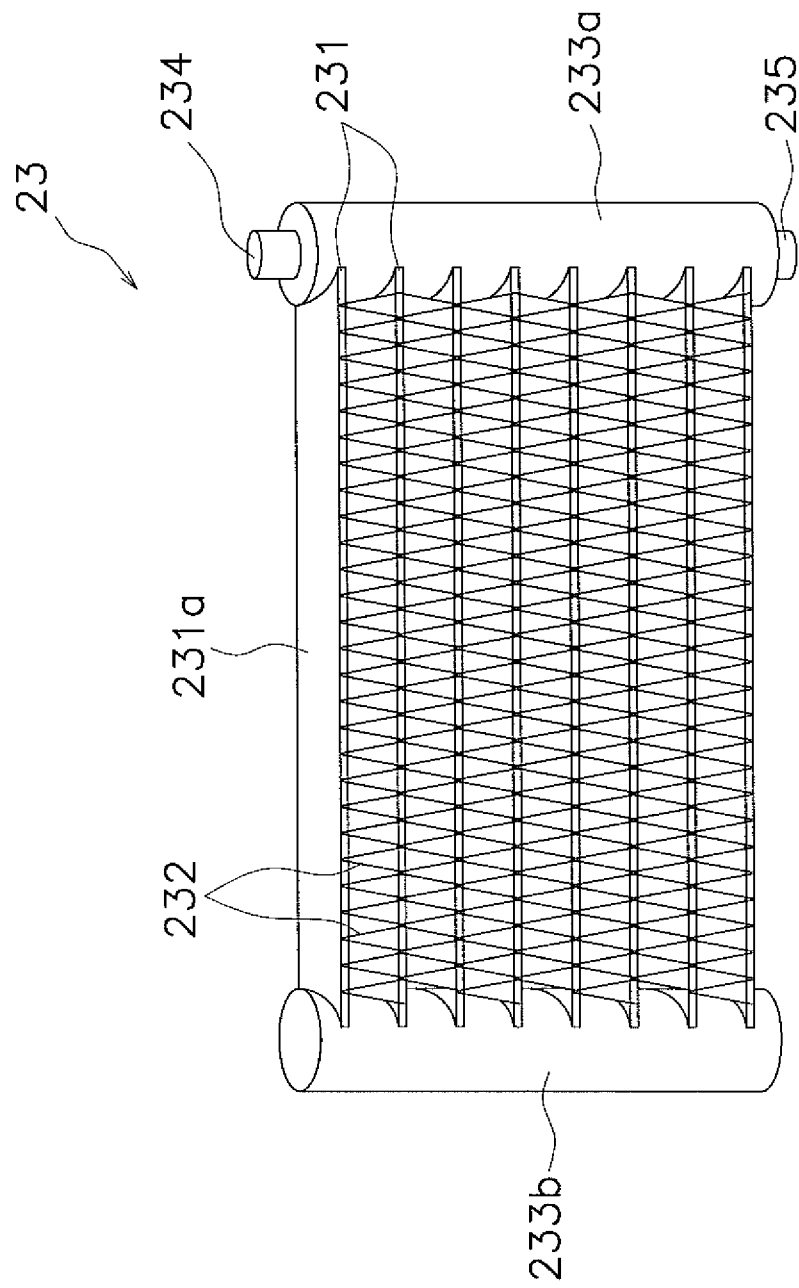
[図1]



[図2]

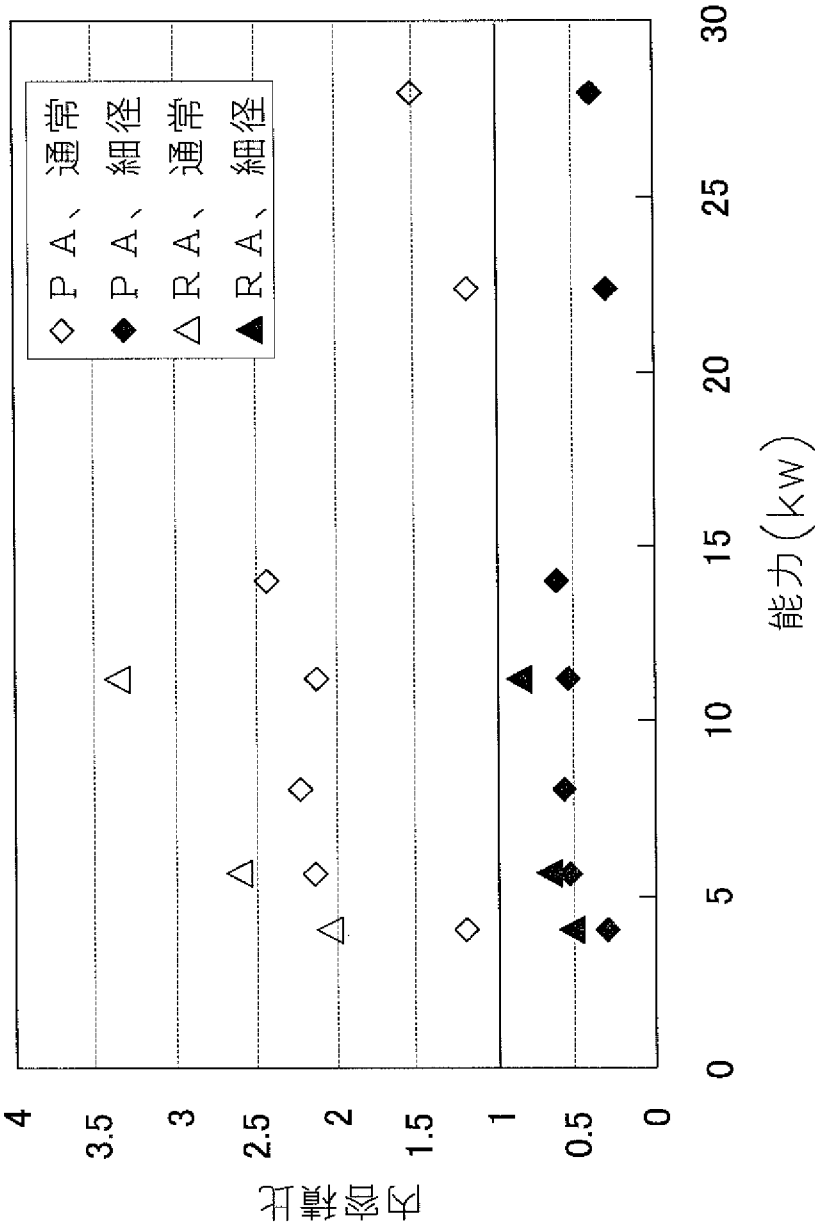


[図3]

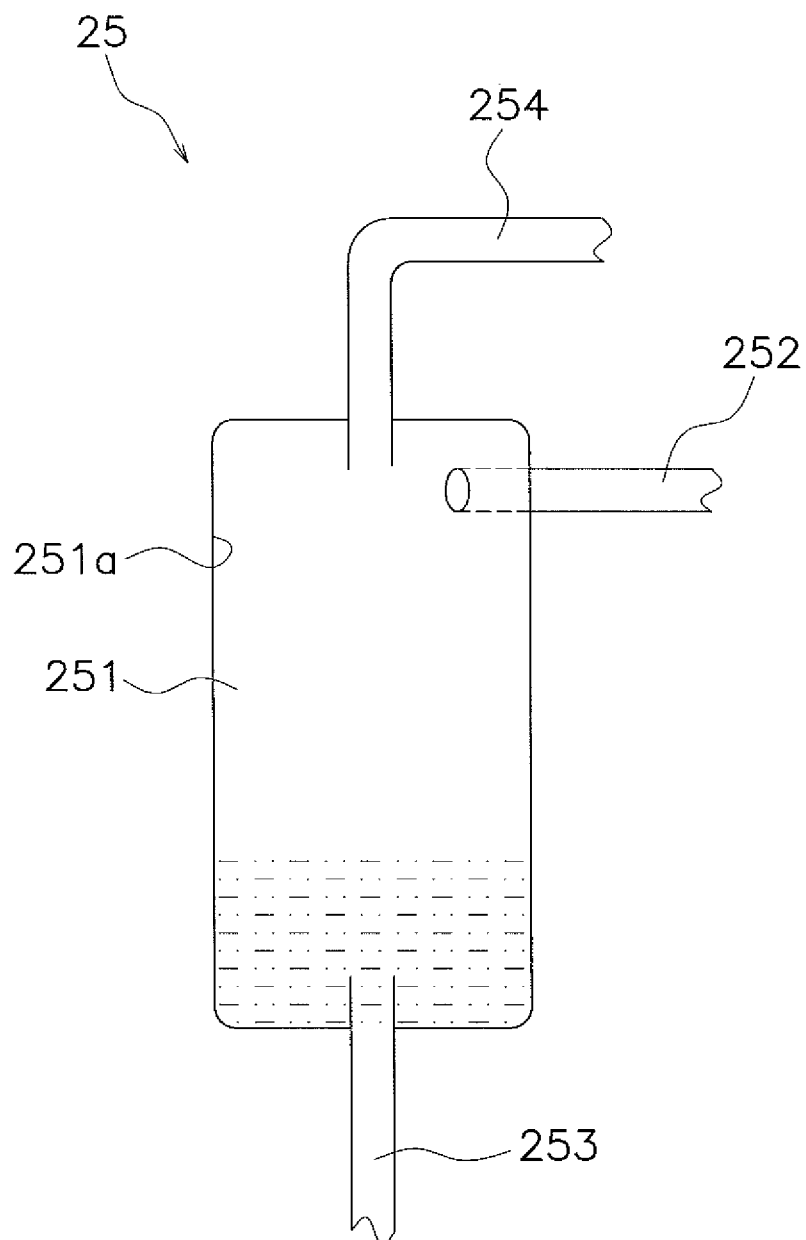


[図4]

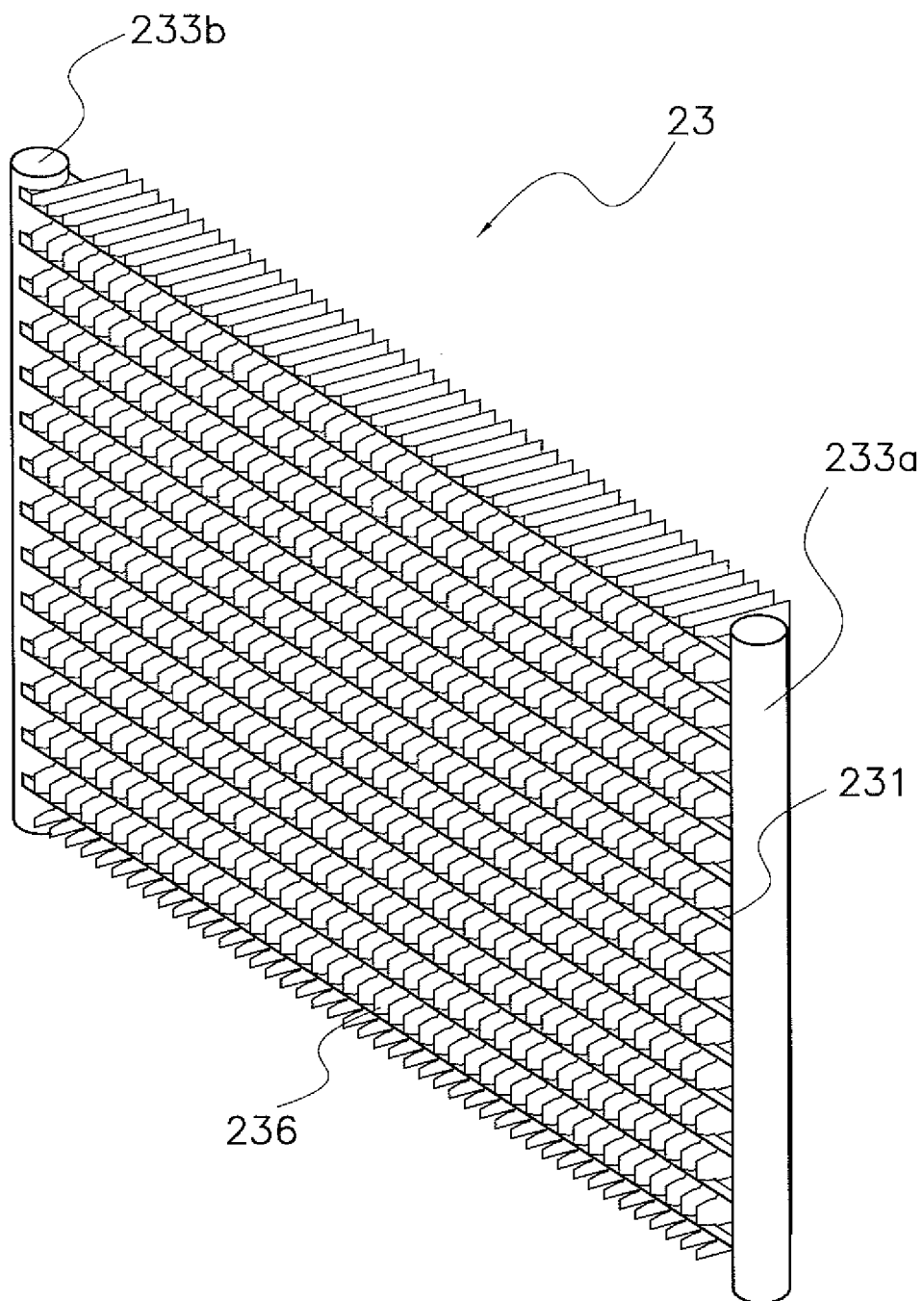
室外熱交換器内容積／室内熱交換器内容積比



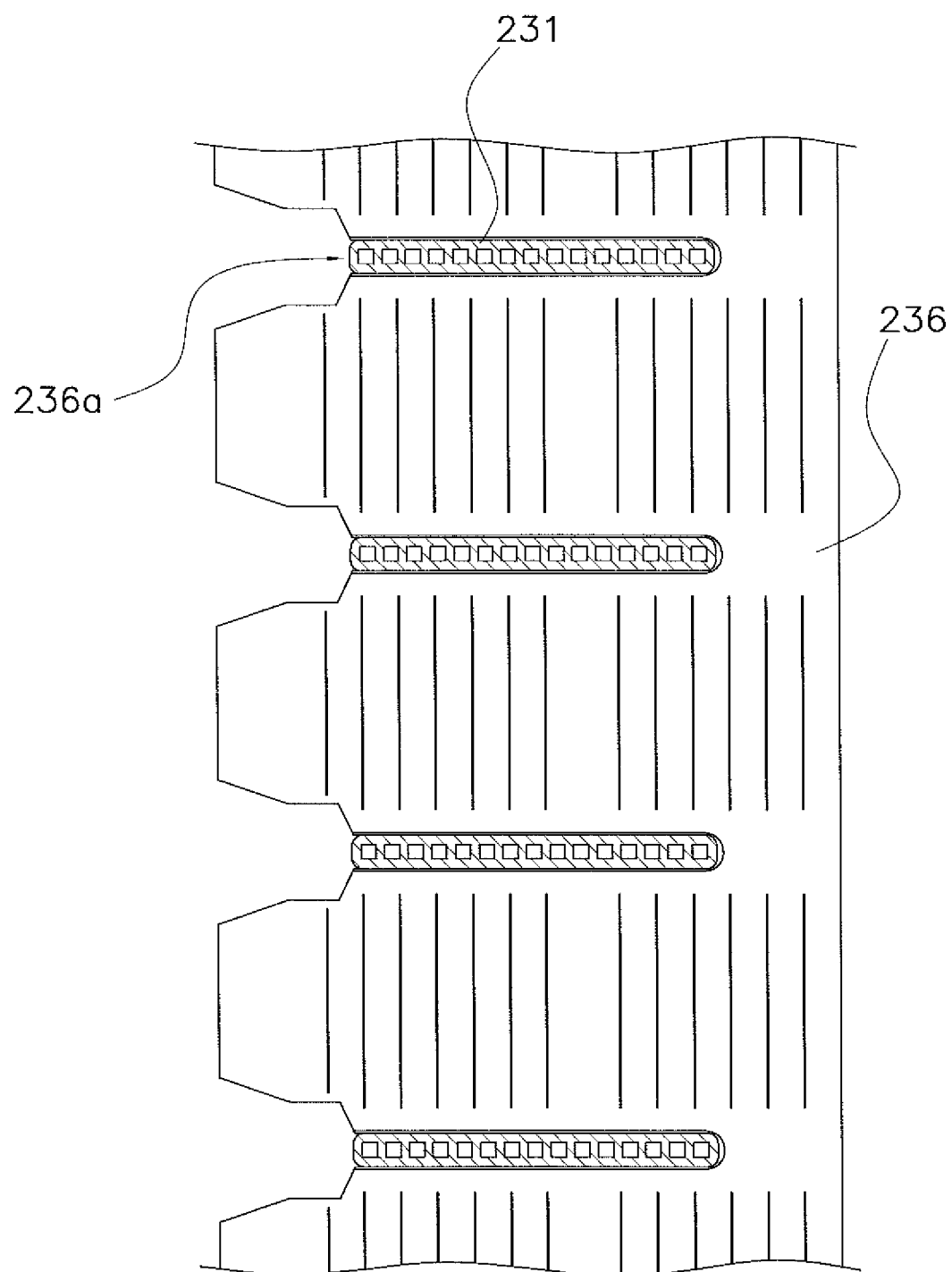
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 082912

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B39/0 4 (2006.01)i, F25B1 / 00 (2006.01)i, F25B39/0 0 (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)

F25B3 9/04, F25B1/00, F25B3 9/00

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2013
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2013	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2013

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	J P 8 - 2 3 3 3 7 8 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 13 September 1996 (13.09.1996), claims ; paragraph s [0016] to [0023] ; fig - 1 (Family : none)	1-11
Y	J P 2 0 0 8 - 8 9 2 9 2 A (Daikin Industries, Ltd.), 17 April 2008 (17.04.2008), claims ; paragraph s [0057] to [0070], [0141] ; fig . 2 , 9 & US 2 0 0 9 / 0 2 7 2 1 3 5 A I & EP 2 0 6 8 1 0 1 A I & WO 2 0 0 8 / 0 2 9 6 7 8 A I	1-11
Y	J P 1 0 - 3 3 2 2 1 2 A (Toshiba Corp.), 15 December 1998 (15.12.1998), claims ; paragraph s [0006], [0030] to [0032], [0043] to [0048] ; fig . 8 to 10 (Family : none)	1-11



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

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"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

20 February, 2013 (20.02.13)

Date of mailing of the international search report

05 March, 2013 (05.03.13)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 082912

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-299961 A (Dai kin I ndu st r i e s , Ltd .) , 24 De cember 2009 (24.12.2009) , claims ; paragraph s [0043] to [0049] ; fig - 1 (Fami ly : none)	2-11

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F25B39/04 (2006. 01) i, F25B1/00 (2006. 01) i, F25B39/00 (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. F25B39/04, F25B1/00, F25B39/00

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—2013年
日本国実用新案登録公報	1996—2013年
日本国登録実用新案公報	1994—2013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	JP 8-233378 A (三洋電機株式会社) 1996. 09. 13, 特許請求の範囲、 【0016】—【0023】、図1 (ファミリーなし)	1 - 11
Y	JP 2008-89292 A (ダイキン工業株式会社) 2008. 04. 17, 特許請求の 範囲、【0057】—【0070】、【141】、図2, 図9 & US 2009/0272135 A1 & EP 2068101 A1 & WO 2008/029678 A1	1 - 11
Y	JP 10-332212 A (株式会社東芝) 1998. 12. 15, 特許請求の範囲、【0 0061】、【0030】—【0032】、【0043】—【0048】、	1 - 11

☒ 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

IA「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」
 IE「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」
 I「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)」
 IΘ「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP「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」
 IY「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」
 I&「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日

20. 02. 2013

国際調査報告の発送日

05. 03. 2013

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

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)

仲村 靖

電話番号 03—3581—1101 内線 3377

3M

9239

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	図 8 — 1 0 (フ ァ ミ リ ー な し) JP 2009-299961 A (ダイ キ ン 工 業 株 式 会 社) 2009. 12. 24, 特 許 請 求 の 範 囲 、 【 0 0 4 3 】 — 【 0 0 4 9 】 、 図 1 (フ ァ ミ リ ー な し)	2 - 1 1