

(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
2019年8月1日(01.08.2019)



(10) 国際公開番号

WO 2019/146099 A1

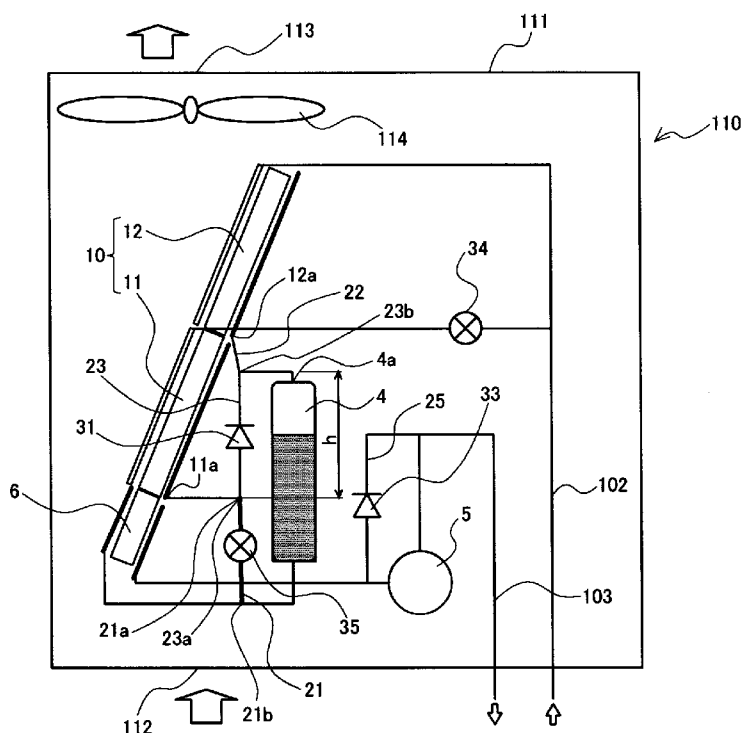
- (51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) F25B 6/02 (2006.01)
F24F 5/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/002688
- (22) 国際出願日: 2018年1月29日(29.01.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 永野 友博 (NAGANO, Tomohiro); 〒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). 河合 和彦(KAWAI, Kazuhiko); 〒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). 小山 裕右(KOYAMA, Yusuke); 〒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). 井戸 裕奨(IDO, Yusuke); 〒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).

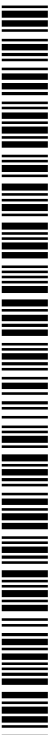
(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目10番1号 虎ノ門ツインビルディング東棟8階 Tokyo (JP).

(54) Title: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: 空気調和装置



(57) Abstract: An air conditioning device according to the present invention has a compressor, a condenser, an expansion valve, an evaporator, a receiver for storing excess refrigerant and connected between the condenser and the expansion valve, and a pump connected between the receiver and the expansion valve, and executes a refrigeration cycle and a pump cycle. The receiver is equipped with a first inlet, which is an inlet enabling refrigerant to flow into the receiver. The condenser has a first outlet, which is an outlet enabling refrigerant to flow out from the condenser, said first outlet being



WO 2019/146099 A1

(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, 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))

at a lower position than the first inlet. A refrigerant circulation circuit is equipped with a bypass pipe a first end of which, that is, a refrigerant inflow-side end of which is connected between the first outlet and the first inlet at a position lower than the first inlet, and a second end of which, that is, a refrigerant outflow-side end of which is connected between the receiver and the pump.

(57) 要約 : 本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器、前記凝縮器と前記膨張弁との間に接続されて余剰冷媒を貯留するレシーバ、及び前記レシーバと前記膨張弁との間に接続されるポンプを有し、圧縮サイクルとポンプサイクルとを実行する空気調和装置であって、前記レシーバは、該レシーバへ冷媒を流入させる流入口である第1流入口を備え、前記凝縮器は、該凝縮器から冷媒を流出させる流出口である第1流出口を、前記第1流入口よりも低い位置に備え、前記冷媒循環回路は、冷媒流入側の端部である第1端部が前記第1流入口よりも低い位置において前記第1流出口と前記第1流入口との間に接続され、冷媒流出側の端部である第2端部が前記レシーバと前記ポンプとの間に接続されるバイパス配管を備えている。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行できる空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器、凝縮器と膨張弁との間に接続されて余剰冷媒を貯留するレシーバ、及びレシーバと膨張弁との間に接続されたポンプを有し、内部を冷媒が循環する冷媒循環回路を備えた空気調和装置が知られている（特許文献1参照）。このような空気調和装置は、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行することができる。なお、圧縮サイクルとは、圧縮機を駆動し、ポンプを停止して、冷媒循環回路に冷媒を循環させる動作である。また、ポンプサイクルとは、ポンプを駆動し、圧縮機を停止して、冷媒循環回路に冷媒を循環させる動作である。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-163530号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述のように、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行することができる従来の空気調和装置は、凝縮器の下流側に、余剰冷媒を貯留するレシーバを備えている。すなわち、凝縮器から流出した冷媒がレシーバに流入して一旦蓄えられ、レシーバ内から必要な分だけ冷媒が流出していく構成となっている。ここで、凝縮器では、ガス状の冷媒が冷却されて凝縮して液化する。このため、凝縮器からは、液状の冷媒が流出する。したがって、凝縮器の冷媒の流出口は、該凝縮器から液状冷媒が流出しやすいように、一般的に、凝縮器の下部に設けられる。また、レシーバは、冷媒の流出口が該レシー

バの例えば下部に設けられ、冷媒の流入口が該レシーバの流出口よりも上方に設けられる。このため、凝縮器の冷媒の流出口は、レシーバの冷媒の流入口よりも低くなる。したがって、凝縮器から流出した冷媒がレシーバに流入するには、凝縮器の冷媒の流出口から流出した冷媒は、上昇してレシーバの流入口へ向かう必要がある。すなわち、凝縮器とレシーバとを接続する配管は、凝縮器の冷媒の流出口から上方へ延び、レシーバの冷媒の流入口に接続される構成となる。

[0005] 空気調和装置の動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替える場合、圧縮機を停止した後、ポンプを起動することとなる。この際、ポンプを起動するには、ポンプの吸入口に液状冷媒が供給されていなければならない。このため、ポンプを起動するには、圧縮機を停止後、冷媒循環回路内を冷媒が自然対流し、ポンプの吸入口に液状冷媒が供給されるのを待つ必要がある。すなわち、ポンプを起動するには、凝縮器で液化した冷媒がレシーバを通してポンプの吸入口に到達しなければならない。

[0006] ここで、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行することができる従来の空気調和装置においては、凝縮器から流出した冷媒がレシーバに流入するには、凝縮器の冷媒の流出口から流出した冷媒が上昇してレシーバの流入口へ流入する必要がある。このため、凝縮器から流出した冷媒がレシーバへ流入するためには、凝縮器に、凝縮器とレシーバとを接続する配管の高さ以上の液状冷媒が蓄えられる必要がある。したがって、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行することができる従来の空気調和装置は、動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに変更した場合、ポンプの吸入口に液状冷媒が供給されるのに時間がかかり、ポンプが起動するまでの時間が長くなってしまふという課題があった。

[0007] 本発明は、上述の課題を解決するためになされたものであり、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行することができ、動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに変更した際、ポンプが起動するまでの時間を従来よりも短縮することが可能な空気調和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

[0008] 本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器、前記凝縮器と前記膨張弁との間に接続されて余剰冷媒を貯留するレシーバ、及び前記レシーバと前記膨張弁との間に接続されるポンプを有し、内部を冷媒が循環する冷媒循環回路を備え、前記圧縮機を駆動し、前記ポンプを停止して前記冷媒循環回路に冷媒を循環させる圧縮サイクルと、前記ポンプを駆動し、前記圧縮機を停止して前記冷媒循環回路に冷媒を循環させるポンプサイクルと、を実行する空気調和装置であって、前記レシーバは、該レシーバへ冷媒を流入させる流入口である第1流入口を備え、前記凝縮器は、該凝縮器から冷媒を流出させる流出口である第1流出口を、前記第1流入口よりも低い位置に備え、前記冷媒循環回路は、冷媒流入側の端部である第1端部が前記第1流入口よりも低い位置において前記第1流出口と前記第1流入口との間に接続され、冷媒流出側の端部である第2端部が前記レシーバと前記ポンプとの間に接続されるバイパス配管を備えている。

発明の効果

[0009] 本発明に係る空気調和装置は、バイパス配管により、レシーバを迂回して、凝縮器から流出した液状冷媒をポンプに供給することができる。このため、本発明に係る空気調和装置は、動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替えた際、液状冷媒をポンプの吸入口に供給するまでの時間を従来よりも短縮でき、ポンプが起動するまでの時間を従来よりも短縮することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の冷媒回路図である。
[図2]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の室外機の内部を側方から観察した図である。
[図3]本発明の実施の形態1に係る空気調和装置の凝縮器の一例を示す図である。
[図4]本発明の実施の形態2に係る空気調和装置の室外機の内部を側方から観

察した図である。

発明を実施するための形態

[0011] 実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の冷媒回路図である。

本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、内部を冷媒が循環する冷媒循環回路 101 を備えている。また、冷媒循環回路 101 は、圧縮機 1 と、凝縮器 10 と、膨張弁 2 と、蒸発器 3 と、凝縮器 10 と膨張弁 2 との間に接続されて余剰冷媒を貯留するレシーバ 4 と、レシーバ 4 と膨張弁 2 との間に接続されたポンプと、を備えている。

[0012] 詳しくは、凝縮器 10 の冷媒の流入口は、圧縮機 1 の吐出口に配管接続されている。なお、本実施の形態 1 に係る凝縮器 10 は、第 1 凝縮器 11 及び第 2 凝縮器 12 を備えている。そして、第 1 凝縮器 11 及び第 2 凝縮器 12 は、圧縮機 1 の吐出口に対して並列に接続されている。なお、第 1 凝縮器 11 のみで熱交換負荷を賄える場合、凝縮器 10 を第 1 凝縮器 11 のみで構成してもよい。

[0013] また、凝縮器 10 は、レシーバ 4 ととも配管接続されている。具体的には、凝縮器 10 は、該凝縮器 10 から冷媒を流出させる流出口である第 1 流出口 11 a を備えている。また、レシーバ 4 は、該レシーバ 4 へ冷媒を流入させる流入口である第 1 流入口 4 a を備えている。そして、凝縮器 10 の第 1 流出口 11 a とレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a とが、配管接続されている。

[0014] ここで、上述のように、本実施の形態 1 に係る凝縮器 10 は、第 1 凝縮器 11 及び第 2 凝縮器 12 を備えている。このため、第 1 凝縮器 11 及び第 2 凝縮器 12 は、以下のように、レシーバ 4 の第 1 流入口 4 a と配管接続されている。第 1 凝縮器 11 は、第 1 流出口 11 a を備えている。すなわち、第 1 流出口 11 a は、第 1 凝縮器 11 内を流れた冷媒を流出させる流出口となっている。また、第 2 凝縮器 12 は、該第 2 凝縮器から冷媒を流出させる流出口である第 2 流出口 12 a を備えている。そして、第 1 凝縮器 11 の第 1 流出口 11 a と第 2 凝縮器 12 の第 2 流出口 12 a とが、レシーバ 4 の第 1

流入口 4 a に対して並列に配管接続されている。すなわち、第 1 凝縮器 1 1 及び第 2 凝縮器 1 2 は、圧縮機 1 とレシーバ 4 との間で並列に接続されている。

[0015] さらに詳しく説明すると、冷媒循環回路 1 0 1 は、第 1 配管 2 2 及び第 2 配管 2 3 を備えている。第 1 配管 2 2 は、第 2 凝縮器 1 2 の第 2 流出口 1 2 a とレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a とを接続する配管である。また、第 2 配管 2 3 は、一端が第 1 凝縮器 1 1 の第 1 流出口 1 1 a と接続され、他端が第 1 配管 2 2 と接続される配管である。第 1 凝縮器 1 1 の第 1 流出口 1 1 a と第 2 凝縮器 1 2 の第 2 流出口 1 2 a とは、第 1 配管 2 2 及び第 2 配管 2 3 により、レシーバ 4 の第 1 流入口 4 a に対して並列に接続されている。

[0016] レシーバ 4 の冷媒の流出口は、ポンプ 5 の吸入口に配管接続されている。また、ポンプ 5 の吐出口は、膨張弁 2 の冷媒の流入口に配管接続されている。なお、膨張弁 2 は、例えば、キャピラリーチューブ又は電子式膨張弁である。膨張弁 2 の冷媒の流出口は、蒸発器 3 の冷媒の流入口に配管接続されている。蒸発器 3 の冷媒の流出口は、圧縮機 1 の吸入口に接続されている。

[0017] さらに、本実施の形態 1 に係る冷媒循環回路 1 0 1 は、バイパス配管 2 1 を備えている。このバイパス配管 2 1 の冷媒流入側の端部である第 1 端部 2 1 a は、凝縮器 1 0 の第 1 流出口 1 1 a とレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a との間に接続されている。また、バイパス配管 2 1 の冷媒流出側の端部である第 2 端部 2 1 b は、レシーバ 4 とポンプ 5 との間に接続されている。冷媒循環回路 1 0 1 がバイパス配管 2 1 を有することにより、凝縮器 1 0 から流出した冷媒の一部は、レシーバ 4 を迂回して、ポンプ 5 の吸入口側へ流れることができる。

[0018] なお、上述のように、本実施の形態 1 に係る凝縮器 1 0 は、第 1 凝縮器 1 1 及び第 2 凝縮器 1 2 を備えている。そして、第 1 流出口 1 1 a は、第 1 凝縮器 1 1 に設けられている。このため、バイパス配管 2 1 の第 1 端部 2 1 a は、第 1 凝縮器 1 1 の第 1 流出口 1 1 a と第 1 配管 2 2 とを接続する第 2 配管 2 3 に接続されている。すなわち、第 2 凝縮器 1 2 から流出した冷媒は

、全てレシーバ4を通過してポンプ5へ流れていく。一方、第1凝縮器11から流出した冷媒の一部は、レシーバ4を通過してポンプ5へ流れていく。また、第1凝縮器11から流出した冷媒の残りの一部は、レシーバ4を迂回してポンプ5へ流れていく。

[0019] また、冷媒循環回路101は、冷媒循環回路101にとって必須の構成ではないが、逆止弁31、膨張弁34、膨張弁35及び過冷却熱交換器6を備えている。

[0020] 逆止弁31は、第1凝縮器11の第1流出口11aと第1配管22とを接続する第2配管23に設けられている。具体的には、第2配管23は、以下の位置に逆止弁31を備えている。第2配管23において、該第2配管23とバイパス配管21との接続箇所を第1接続箇所23aとする。また、第2配管23において、該第2配管23と第1配管22との接続箇所を第2接続箇所23bとする。この場合、第2配管23は、第1接続箇所23aと第2接続箇所23bとの間に逆止弁31を備えている。逆止弁31は、第2接続箇所23bから第1接続箇所23a所へ向かう冷媒の流れを規制する逆止弁である。逆止弁31を備えることにより、後述のように、第1凝縮器11に液状冷媒が寝込むことを抑制でき、空気調和装置100の冷房能力を向上させることができる。なお、液状冷媒が寝込むとは、液状冷媒が溜まってしまおうという意味である。

[0021] 膨張弁34は、例えば、キャピラリーチューブ又は電子式膨張弁である。膨張弁34は、圧縮機1の吐出口と第1凝縮器11の冷媒の流入口とを接続する配管に設けられている。詳しくは、圧縮機1の吐出口に接続されている配管は、途中で2方向に分岐している。そして、分岐している配管の一方が、第1凝縮器11の冷媒の流入口と接続されている。また、分岐している配管の他方は、第2凝縮器12の冷媒の流入口と接続されている。膨張弁34は、分岐している配管のうち、第1凝縮器11の冷媒の流入口と接続されている配管の方に設けられている。膨張弁34を設けることにより、第1凝縮器11に流入する冷媒の量を調整することができる。なお、圧縮機1の吐出

口と第1凝縮器11の冷媒の流入口とを接続する配管の長さ及び太さ等によって、第1凝縮器11に流入する冷媒の量を調整することも可能かもしれない。しかしながら、膨張弁34を設けることにより、第1凝縮器11に流入する冷媒の量の調整が容易となる。

[0022] 膨張弁35は、例えば、キャピラリーチューブ又は電子式膨張弁である。膨張弁35は、バイパス配管21に設けられている。膨張弁35を設けることにより、バイパス配管21に流れる冷媒の量を調整することができる。なお、バイパス配管21の長さ及び太さ等によって、バイパス配管21に流れる冷媒の量を調整することも可能かもしれない。しかしながら、膨張弁35を設けることにより、バイパス配管21に流れる冷媒の量の調整が容易となる。

[0023] 過冷却熱交換器6は、レシーバ4とポンプ5との間に設けられている。過冷却熱交換器6を設けることにより、レシーバ4から流出した液状冷媒が過冷却熱交換器6でさらに冷却され、液状冷媒の過冷却度が増大する。これにより、空気調和装置100の冷房能力が向上する。なお、本実施の形態1に係る冷媒循環回路101においては、バイパス配管21の第2端部21bは、レシーバ4と過冷却熱交換器6との間に接続されている。このため、バイパス配管21から流出した液状冷媒も、過冷却熱交換器6で冷却されて過冷却度が増大する。したがって、空気調和装置100の冷房能力がさらに向上する。

[0024] このように構成された冷媒循環回路101を備えた空気調和装置100は、圧縮サイクル及びポンプサイクルの双方を実行することができる複合サイクル式の空気調和装置である。換言すると、空気調和装置100は、圧縮サイクルとポンプサイクルとを切り替えて実行することができる。なお、圧縮サイクルとは、圧縮機1を駆動し、ポンプ5を停止して、冷媒循環回路101に冷媒を循環させる動作である。また、ポンプサイクルとは、ポンプ5を駆動し、圧縮機1を停止して、冷媒循環回路101に冷媒を循環させる動作である。

[0025] 詳しくは、圧縮サイクルでは、圧縮機 1 で冷媒を圧縮し、凝縮器 10 で冷媒を凝縮し、膨張弁 2 で冷媒を膨張させ、蒸発器 3 で冷媒を蒸発させることを繰り返す。この際、冷媒循環回路 101 を循環する冷媒が停止中のポンプ 5 を迂回して流れることができるように、本実施の形態 1 に係る冷媒循環回路 101 は、バイパス配管 25 及び逆止弁 33 を備えている。

[0026] バイパス配管 25 の一端は、過冷却熱交換器 6 の冷媒の流出口とポンプ 5 の吸入口との間に接続されている。また、バイパス配管 25 の他端は、ポンプ 5 の吐出口と膨張弁 2 の冷媒の流入口との間に接続されている。逆止弁 33 は、バイパス配管 25 に設けられている。この逆止弁 33 は、バイパス配管 25 において、ポンプ 5 の吐出口側からポンプ 5 の吸入口側へ向かう冷媒の流れを規制する逆止弁である。バイパス配管 25 及び逆止弁 33 を備えることにより、ポンプ 5 が停止している圧縮サイクル時、過冷却熱交換器 6 から流出した冷媒は、停止中のポンプ 5 を迂回して流れることができる。また、ポンプ 5 が駆動しているポンプサイクル時には、逆止弁 33 により、ポンプ 5 から吐出された冷媒がバイパス配管 25 を通ってポンプ 5 の吸入口側へ流れることを防止できる。なお、停止中のポンプ 5 を迂回するための構成は、バイパス配管 25 及び逆止弁 33 に限定されない。停止中のポンプ 5 を迂回するための構成として、複合サイクル式の従来空気調和装置において用いられている構成を適宜採用すればよい。

[0027] ポンプサイクルは、蒸発器 3 の熱交換対象である室内空気の温度が凝縮器 10 の熱交換対象である室外空気の温度より高い場合等に実行される。ポンプサイクル時、ポンプ 5 を駆動することにより、蒸発器 3 を流れる冷媒によって室内空気から熱が吸収され、吸収された熱は冷媒によって凝縮器 10 に運ばれ、凝縮器 10 で室外空気に放出される。この際、冷媒循環回路 101 を循環する冷媒が停止中の圧縮機 1 を迂回して流れることができるように、本実施の形態 1 に係る冷媒循環回路 101 は、バイパス配管 24 及び逆止弁 32 を備えている。

[0028] バイパス配管 24 の一端は、蒸発器 3 の冷媒の流出口と圧縮機 1 の吸入口

との間に接続されている。また、バイパス配管 24 の他端は、圧縮機 1 の吐出口と凝縮器 10 の冷媒の流入口との間に接続されている。逆止弁 32 は、バイパス配管 24 に設けられている。この逆止弁 32 は、バイパス配管 24 において、圧縮機 1 の吐出口側から圧縮機 1 の吸入口側へ向かう冷媒の流れを規制する逆止弁である。バイパス配管 24 及び逆止弁 32 を備えることにより、圧縮機 1 が停止しているポンプサイクル時、蒸発器 3 から流出した冷媒は、停止中の圧縮機 1 を迂回して流れることができる。また、圧縮機 1 が駆動している圧縮サイクル時には、逆止弁 32 により、圧縮機 1 から吐出された冷媒がバイパス配管 24 を通って圧縮機 1 の吸入口側へ流れることを防止できる。なお、停止中の圧縮機 1 を迂回するための構成は、バイパス配管 24 及び逆止弁 32 に限定されない。停止中の圧縮機 1 を迂回するための構成として、複合サイクル式の従来の空気調和装置において用いられている構成を適宜採用すればよい。

[0029] 上述した冷媒循環回路 101 の各構成は、室外機 110 又は室内機 120 に收容されている。詳しくは、室外機 110 には、レシーバ 4、ポンプ 5、過冷却熱交換器 6、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12、バイパス配管 21、第 1 配管 22、第 2 配管 23、バイパス配管 25、逆止弁 31、逆止弁 33、膨張弁 34、及び膨張弁 35 が收容されている。室内機 120 には、圧縮機 1、膨張弁 2、蒸発器 3、バイパス配管 24、及び逆止弁 32 が收容されている。室外機 110 は、例えば、屋外に設置される。また、室内機 120 は、例えば、冷房対象空間である室内に設置される。また、室外機 110 は、例えば、室内機 120 よりも高い位置に設置される。

[0030] 続いて、室外機 110 に收容されている各構成の配置関係について説明する。

[0031] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の室外機の内部を側方から観察した図である。なお、図 2 では、圧縮機 1 の吐出口と凝縮器 10 の冷媒の流入口とを接続する配管を、配管 102 として示している。また、図 2 では、ポンプ 5 の吐出口と膨張弁 2 の冷媒の流入口とを接続する配管を、

配管 103 として示している。

[0032] 室外機 110 は、例えば略直方体形状の筐体 111 を備えている。この筐体 111 の下部には、吸込口 112 が形成されている。また、筐体 111 の上部には、吹出口 113 が形成されている。そして、筐体 111 には、吹出口 113 と対向する位置等、吹出口 113 の近傍に送風機 114 が収容されている。すなわち、送風機 114 が回転することにより、筐体 111 の下部の吸込口 112 から室外空気が筐体 111 内に吸い込まれる。そして、筐体 111 内に吸い込まれた室外空気は、筐体 111 の上部の吹出口 113 から筐体 111 外へ吹き出される。

[0033] 筐体 111 には、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 も収容されている。第 2 凝縮器 12 は、筐体 111 内において、第 1 凝縮器 11 の上方に配置されている。過冷却熱交換器 6 は、筐体 111 内において、第 1 凝縮器 11 の下方に配置されている。そして、これら第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 は、鉛直方向に対して傾くように設置されている。このように傾けて設置することにより、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 を鉛直方向に沿って設置する場合と比べ、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 の伝熱面積を増大することができる。

[0034] 本実施の形態 1 では、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 のそれぞれは、複数の伝熱フィンと、内部に冷媒が流れる複数の伝熱管とを備えた伝熱フィンチューブ型の熱交換器となっている。複数の伝熱フィンは、規定の間隔を空けて並べられている。図 2 の場合、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 のそれぞれの複数の伝熱フィンは、紙面直交方向に、規定の間隔を空けて並べられている。複数の伝熱管は、これら伝熱管と共に熱交換器を構成する複数の伝熱フィンのそれぞれを貫通している。図 2 の場合、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷却熱交換器 6 のそれぞれの複数の伝熱管は、紙面直交方向に、複数の伝熱フィンを貫通している。すなわち、図 2 の場合、第 1 凝縮器 11、第 2 凝縮器 12 及び過冷

却熱交換器 6 のそれぞれの複数の伝熱管は、紙面直交方向に延びるように配置されている。

[0035] また、本実施の形態 1 では、第 1 凝縮器 1 1 の複数の伝熱管と第 2 凝縮器 1 2 の複数の伝熱管とは、共通の伝熱フィンを貫通している。換言すると、第 1 凝縮器 1 1 の複数の伝熱フィン及び第 2 凝縮器 1 2 の複数の伝熱フィンは、一体化している。このように第 1 凝縮器 1 1 及び第 2 凝縮器 1 2 を構成することにより、第 1 凝縮器 1 1 及び第 2 凝縮器 1 2 を筐体 1 1 1 に設置する際、1 つの熱交換器として取り扱うことができ、第 1 凝縮器 1 1 及び第 2 凝縮器 1 2 の筐体 1 1 1 への設置が容易となる。なお、第 1 凝縮器 1 1 の複数の伝熱フィンと第 2 凝縮器 1 2 の複数の伝熱フィンを別体で構成しても勿論よい。

[0036] また、本実施の形態 1 では、第 2 凝縮器 1 2 の複数の伝熱管と過冷却熱交換器 6 の複数の伝熱管とは、共通の伝熱フィンを貫通している。換言すると、第 2 凝縮器 1 2 の複数の伝熱フィン及び過冷却熱交換器 6 の複数の伝熱フィンは、一体化している。このように第 2 凝縮器 1 2 及び過冷却熱交換器 6 を構成することにより、第 2 凝縮器 1 2 及び過冷却熱交換器 6 を筐体 1 1 1 に設置する際、1 つの熱交換器として取り扱うことができる。すなわち、過冷却熱交換器 6 を筐体 1 1 1 に設置する際、凝縮器 1 0 と過冷却熱交換器 6 とを 1 つの熱交換器として取り扱うことができる。このため、過冷却熱交換器 6 の筐体 1 1 1 への設置が容易となる。なお、第 2 凝縮器 1 2 の複数の伝熱フィンと過冷却熱交換器 6 の複数の伝熱フィンを別体で構成しても勿論よい。

[0037] また、筐体 1 1 1 には、レシーバ 4 も収容されている。この際、レシーバ 4、凝縮器 1 0 及びバイパス配管 2 1 は、次のような位置関係となる。第 2 凝縮器 1 2 の第 2 流出口 1 2 a は、レシーバ 4 の第 1 流入口 4 a よりも高い位置に配置されている。このため、第 2 凝縮器 1 2 の第 2 流出口 1 2 a とレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a とを接続する第 1 配管 2 2 を、上昇させることなく第 2 凝縮器 1 2 の第 2 流出口 1 2 a からレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a へ向

かって設置することができる。すなわち、第2凝縮器12の第2流出口12aから流出した冷媒は、上昇することなく、レシーバ4の第1流入口4aへ向かって流れ、レシーバ4に流入することができる。

[0038] 第1凝縮器11の第1流出口11aは、レシーバ4の第1流入口4aよりも低い位置に配置されている。このため、第1凝縮器11の第1流出口11aと第1配管22とを接続する第2配管23は、第1凝縮器11の第1流出口11aから第1配管22へ向かって上昇するように設置されることとなる。したがって、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した冷媒は、第1凝縮器11の第1流出口11aから第1配管22までの高さh分だけ上昇して流れた後、第1配管22を通過してレシーバ4に流入することとなる。

[0039] バイパス配管21の第1端部21aは、レシーバ4の第1流入口4aよりも低い位置において、第2配管23と接続されている。このため、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した冷媒がレシーバ4に流入する場合と比べ、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した冷媒がバイパス配管21に流入する際の冷媒の上昇高さは、低くなっている。ここで、本実施の形態1では、バイパス配管21の第1端部21aは、第1凝縮器11の第1流出口11aの高さ以下の位置において、第2配管23と接続されている。このため、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した冷媒は、上昇することなくバイパス配管21に流入することができる。

[0040] 続いて、本実施の形態1に係る空気調和装置100の動作について説明する。

[0041] まず、空気調和装置100の圧縮サイクル時の動作を説明する。

上述のように、圧縮サイクル時、圧縮機1が駆動し、ポンプ5は停止する。圧縮機1が駆動することにより、圧縮機1の吸入口側のガス状冷媒は、圧縮機1に吸入されて圧縮される。圧縮機1で圧縮されたガス状冷媒は、第1凝縮器11及び第2凝縮器12に流入する。第2凝縮器12に流入したガス状冷媒は、室外空気に冷却されることにより凝縮して液状冷媒となり、第2流出口12aから流出する。第2凝縮器12の第2流出口12aから流出し

た液状冷媒の全ては、第1配管22を通過してレシーバ4に流入する。

[0042] 第1凝縮器11に流入したガス状冷媒は、室外空気に冷却されることにより凝縮して液状冷媒となり、第1流出口11aから流出する。第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の一部は、第2配管23及び第1配管22を通過してレシーバ4に流入する。また、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の残りの一部は、第2配管23及びバイパス配管21を通過することにより、レシーバ4を迂回して過冷却熱交換器6に流入する。

[0043] ここで、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置においては、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の全てが、レシーバ4に流入することとなる。この際、第1凝縮器11から流出した液状冷媒がレシーバ4に流入するためには、上述のように、第1凝縮器11の第1流出口11aから第1配管22までの高さh分だけ上昇して流れなければならない。このため、第1凝縮器11からレシーバ4へは、液状冷媒が流れづらい。したがって、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置は、第1凝縮器11に液状冷媒が寝込んでしまう。

[0044] 一方、本実施の形態1に係る空気調和装置100においては、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の一部は、第2配管23及びバイパス配管21を通過することにより、レシーバ4を迂回して過冷却熱交換器6に流入する。上述のように、バイパス配管21の第1端部21aは、レシーバ4の第1流入口4aよりも低い位置において、第2配管23と接続されている。このため、第1凝縮器11からバイパス配管21への液状冷媒の流れは、第1凝縮器11からレシーバ4への流れと比べ、流れやすい。したがって、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置と比べ、第1凝縮器11に液状冷媒が寝込むことを抑制でき、第1凝縮器11に寝込む液状冷媒の量を低減できる。このため、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置と比べ、冷房能力を向上することができる。

- [0045] なお、本実施の形態1では、バイパス配管21の第1端部21aは、第1凝縮器11の第1流出口11aの高さ以下の位置において、第2配管23と接続されている。このため、第1凝縮器11からバイパス配管21へ、液状冷媒がさらに流れやすくなっている。したがって、第1凝縮器11へ液状冷媒が寝込むことをさらに抑制でき、空気調和装置100の冷房能力をさらに向上させることができる。
- [0046] また、本実施の形態1に係る凝縮器10は、第1凝縮器11及び第2凝縮器12を備えている。そして、第2凝縮器12は第1凝縮器11の上方に配置され、第2凝縮器12の第2流出口12aはレシーバ4の第1流入口4aよりも高い位置に配置されている。このため、第2凝縮器12からレシーバ4へ液状冷媒が流れやすくなり、第2凝縮器12に冷媒が寝込むことを抑制できる。したがって、空気調和装置100の冷房能力をさらに向上させることができる。
- [0047] また、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、第2配管23に逆止弁31を備えている。このため、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、第1凝縮器11へ液状冷媒が寝込むことをさらに抑制でき、冷房能力をさらに向上させることもできる。詳しくは、第2配管23が逆止弁31を備えていない場合、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出しようとする液状冷媒には、第1流出口11aから流出することを阻害する方向に液ヘッド $\rho g h$ 分の圧力がかかり、第1流出口11aから流出しづらくなる。なお、 ρ は液状冷媒の密度であり、 g は重力加速度である。一方、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、第2配管23に逆止弁31を備えているので、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出しようとする液状冷媒に液ヘッド $\rho g h$ 分の圧力がかかることを防止できる。したがって、第2配管23に逆止弁31を備えることにより、第1凝縮器11へ液状冷媒が寝込むことをさらに抑制でき、空気調和装置100の冷房能力をさらに向上させることができる。
- [0048] レシーバ4に流入した液状冷媒は、必要分がレシーバ4から流出し、余剰

分がレシーバ4内に貯留される。レシーバ4から流出した液状冷媒は、バイパス配管21を通過してレシーバ4を迂回した液状冷媒と合流した後、過冷却熱交換器6へ流入する。過冷却熱交換器6へ流入した液状冷媒は、過冷却熱交換器6で冷却されて過冷却度が增大した後、過冷却熱交換器6から流出する。過冷却熱交換器6から流出した液状冷媒は、バイパス配管25及び逆止弁33を通過して停止中のポンプ5を迂回し、膨張弁2へ流入する。膨張弁2へ流入した液状冷媒は、膨張して気液二相冷媒となり、蒸発器3へ流入する。蒸発器3へ流入した気液二相冷媒は、室内空気から吸熱して蒸発し、ガス状冷媒となる。このガス状冷媒は、蒸発器3から流出した後に圧縮機1に吸入され、再び圧縮される。

[0049] 次に、空気調和装置100のポンプサイクル時の動作を説明する。

上述のように、ポンプサイクルは、蒸発器3の熱交換対象である室内空気の温度が凝縮器10の熱交換対象である室外空気の温度より高い場合等に実行される。ポンプサイクル時、ポンプ5が駆動し、圧縮機1は停止する。ポンプ5から吐出された液状冷媒は、膨張弁2を通過して、蒸発器3に流入する。蒸発器3へ流入した液状冷媒は、室内空気から吸熱して蒸発し、ガス状冷媒となる。このガス状冷媒は、バイパス配管24及び逆止弁33を通過して停止中の圧縮機1を迂回し、第1凝縮器11及び第2凝縮器12に流入する。第2凝縮器12に流入したガス状冷媒は、室外空気に冷却されることにより凝縮して液状冷媒となり、第2流出口12aから流出する。第2凝縮器12の第2流出口12aから流出した液状冷媒の全ては、第1配管22を通過してレシーバ4に流入する。

[0050] 第1凝縮器11に流入したガス状冷媒は、室外空気に冷却されることにより凝縮して液状冷媒となり、第1流出口11aから流出する。第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の一部は、第2配管23及び第1配管22を通過してレシーバ4に流入する。また、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の残りの一部は、第2配管23及びバイパス配管21を通過することにより、レシーバ4を迂回して過冷却熱交換器6に流

入する。上述のように、バイパス配管 2 1 によって第 1 凝縮器 1 1 から流出した液状冷媒の一部がレシーバ 4 を迂回することにより、バイパス配管 2 1 を備えていない従来の空気調和装置と比べ、第 1 凝縮器 1 1 に液状冷媒が寝込むことを抑制でき、第 1 凝縮器 1 1 に寝込む液状冷媒の量を低減できる。このため、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 は、バイパス配管 2 1 を備えていない従来の空気調和装置と比べ、冷房能力を向上することができる。

[0051] なお、本実施の形態 1 では、バイパス配管 2 1 の第 1 端部 2 1 a は、第 1 凝縮器 1 1 の第 1 流出口 1 1 a の高さ以下の位置において、第 2 配管 2 3 と接続されている。このため、上述のように、第 1 凝縮器 1 1 へ液状冷媒が寝込むことをさらに抑制でき、空気調和装置 1 0 0 の冷房能力をさらに向上させることができる。

[0052] また、本実施の形態 1 に係る凝縮器 1 0 は第 1 凝縮器 1 1 及び第 2 凝縮器 1 2 を備えている。そして、第 2 凝縮器 1 2 は第 1 凝縮器 1 1 の上方に配置され、第 2 凝縮器 1 2 の第 2 流出口 1 2 a はレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a よりも高い位置に配置されている。このため、上述のように、第 2 凝縮器 1 2 に冷媒が寝込むことを抑制でき、空気調和装置 1 0 0 の冷房能力をさらに向上させることができる。

[0053] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 は、第 2 配管 2 3 に逆止弁 3 1 を備えている。このため、上述のように、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 は、第 1 凝縮器 1 1 の第 1 流出口 1 1 a から流出しようとする液状冷媒に液ヘッド $\rho g h$ 分の圧力がかかることを防止できる。したがって、第 2 配管 2 3 に逆止弁 3 1 を備えることにより、第 1 凝縮器 1 1 へ液状冷媒が寝込むことをさらに抑制でき、空気調和装置 1 0 0 の冷房能力をさらに向上させることができる。

[0054] レシーバ 4 に流入した液状冷媒は、必要分がレシーバ 4 から流出し、余剰分がレシーバ 4 内に貯留される。レシーバ 4 から流出した液状冷媒は、バイパス配管 2 1 を通ってレシーバ 4 を迂回した液状冷媒と合流した後、過冷却

熱交換器 6 へ流入する。過冷却熱交換器 6 へ流入した液状冷媒は、過冷却熱交換器 6 で冷却されて過冷却度が增大した後、過冷却熱交換器 6 から流出する。過冷却熱交換器 6 から流出した液状冷媒は、ポンプ 5 に吸入され、ポンプ 5 から再び吐出される。

[0055] 次に、空気調和装置 100 における圧縮サイクルからポンプサイクルへの切り替え動作について説明する。

空気調和装置 100 の動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替える場合、圧縮機 1 を停止した後、ポンプ 5 を起動することとなる。この際、ポンプ 5 を起動するには、ポンプ 5 の吸入口に液状冷媒が供給されていなければならない。

[0056] 圧縮機 1 を停止すると、冷媒循環回路 101 では、圧縮サイクル時に高圧になっていた範囲から、圧縮サイクル時に低圧になっていた範囲に冷媒が流れ込む。圧縮サイクル時に高圧になっていた範囲とは、圧縮機 1 の吐出口から膨張弁 2 の冷媒の流入口までの範囲である。圧縮サイクル時に低圧になっていた範囲とは、膨張弁 2 の冷媒の流出口から圧縮機 1 の吸入口の範囲である。すなわち、圧縮機 1 を停止すると、ポンプ 5 の吸入口側に存在していた液状冷媒が、蒸発器 3 へ流れ込む。このため、圧縮機 1 を停止してしばらくは、ポンプ 5 の吸入口に液状冷媒が供給されておらず、ポンプ 5 を起動することができない。

[0057] したがって、圧縮機 1 を停止した後、ポンプ 5 を起動できる状態になるまでは、自然対流により、冷媒循環回路 101 内を冷媒が流れることとなる。詳しくは、蒸発器 3 に流入した液状冷媒は、蒸発してガス状冷媒となり、蒸発器 3 から流出する。蒸発器 3 から流出したガス状冷媒は、バイパス配管 24 及び逆止弁 33 を通って停止中の圧縮機 1 を迂回し、第 1 凝縮器 11 及び第 2 凝縮器 12 に流入する。第 1 凝縮器 11 及び第 2 凝縮器 12 に流入したガス状冷媒は、凝縮して液状冷媒となる。この液状冷媒がポンプ 5 の吸入口に到達することにより、ポンプ 5 を起動できるようになる。

[0058] ここで、バイパス配管 21 を備えていない従来の空気調和装置においては

、第1凝縮器11の第1流出口11aから流出した液状冷媒の全てが、レシーバ4に流入することとなる。この際、第1凝縮器11から流出した液状冷媒がレシーバ4に流入するためには、上述のように、第1凝縮器11の第1流出口11aから第1配管22までの高さh分だけ上昇して流れなければならない。つまり、第1凝縮器11から流出した液状冷媒がレシーバ4に流入するためには、第2接続箇所23bの位置まで上昇して流れなければならない。そして、第1凝縮器11から流出した液状冷媒が自然対流によって第2接続箇所23bの位置まで上昇するには、第1凝縮器11内に、第2接続箇所23bよりも高い位置まで液状冷媒が蓄えられる必要がある。このため、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置は、レシーバ4に液状冷媒が蓄えられるのに時間がかかる。すなわち、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置は、レシーバ4から液状冷媒が流出し、この液状冷媒がポンプ5の吸入口に液状冷媒が到達するまでに時間がかかる。このため、バイパス配管21を備えていない従来の空気調和装置は、圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替えた際、ポンプ5が起動するまでの時間が長くなってしまう。

[0059] 一方、本実施の形態1に係る空気調和装置100においては、第1凝縮器11から流出した液状冷媒は、バイパス配管21を流れることができる。すなわち、バイパス配管21に液状冷媒が流れることにより、レシーバ4を迂回して、第1凝縮器11から流出した液状冷媒をレシーバ4の下流側に流すことができる。このため、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替えた際、液状冷媒をポンプ5の吸入口に供給するまでの時間を従来よりも短縮でき、ポンプ5が起動するまでの時間を従来よりも短縮することができる。

[0060] 本実施の形態1の最後に、空気調和装置100に好適な凝縮器10の一例を紹介する。上述のように、凝縮器10に液状冷媒が寝込むことを抑制することにより、空気調和装置100の冷房能力を向上させることができる。凝縮器10を以下のような構成とすることで、凝縮器10に液状冷媒が寝込む

ことをより抑制でき、空気調和装置 100 の冷房能力をより向上させることができる。

[0061] 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和装置の凝縮器の一例を示す図である。なお、図 3 (a) は、凝縮器 10 を側方から観察した図である。図 3 (b) は、図 3 (a) の Q 部拡大図である。

[0062] 図 3 に示す凝縮器 10 は、複数の伝熱フィン 17 と、内部に冷媒が流れる複数の伝熱管 13 とを備えた伝熱フィンチューブ型の熱交換器となっている。複数の伝熱フィン 17 は、規定の間隔を空けて並べられている。図 3 の場合、複数の伝熱フィン 17 は、紙面直交方向に、規定の間隔を空けて並べられている。また、伝熱フィン 17 のそれぞれは、上下方向に長い略長形状をしており、短手方向に第 1 端部 17 a 及び第 2 端部 17 b を有している。複数の伝熱管 13 は、伝熱フィン 17 のそれぞれを貫通している。図 3 の場合、伝熱管 13 のそれぞれは、紙面直交方向に、伝熱フィン 17 のそれぞれを貫通している。すなわち、図 3 の場合、伝熱管 13 のそれぞれは、紙面直交方向に延びるように配置されている。

[0063] また、伝熱管 13 のそれぞれは、図 3 (b) のように配置されている。すなわち、伝熱管 13 のそれぞれは、伝熱フィン 17 の短手方向つまり横方向に、複数の列に分けて配置されている。図 3 (b) の場合、伝熱管 13 のそれぞれは、横方向に 4 列に分けられている。また、各列には、上下方向に規定の間隔を空けて複数の伝熱管 13 が並べられている。

[0064] また、凝縮器 10 は、2 つの伝熱管 13 を接続する接続配管 14、接続配管 15 及び接続配管 16 を備えている。接続配管 14 は、例えば U 字状配管であり、隣接する列の伝熱管 13 の一方の端部同士を接続する配管である。図 3 の場合、接続配管 14 は、隣接する列の伝熱管 13 の紙面裏側の端部同士を接続する配管である。接続配管 14 は、伝熱管 13 と一体形成されていてもよいし、伝熱管 13 とは別体で形成されていてもよい。接続配管 14 が伝熱管 13 と別体で形成されている場合、接続配管 14 と伝熱管 13 とは、ろう付け等で接続される。

- [0065] 接続配管15は、例えばU字状配管であり、隣接する列の伝熱管13の他方の端部同士を接続する配管である。図3の場合、接続配管15は、隣接する列の伝熱管13の紙面表側の端部同士を接続する配管である。接続配管15は、伝熱管13と一体形成されていてもよいし、伝熱管13とは別体で形成されていてもよい。接続配管15が伝熱管13と別体で形成されている場合、接続配管15と伝熱管13とは、ろう付け等で接続される。
- [0066] 接続配管16は、例えばU字状配管であり、最も第1端部17a側の列の伝熱管13と、最も第2端部17b側の列の伝熱管13とを接続する配管である。接続配管16は、伝熱管13と一体形成されていてもよいし、伝熱管13とは別体で形成されていてもよい。接続配管16が伝熱管13と別体で形成されている場合、接続配管15と伝熱管13とは、ろう付け等で接続される。
- [0067] このように構成された凝縮器10には、複数の伝熱管13が接続配管14、接続配管15及び接続配管16に接続されることにより、図3(b)に黒塗り矢印で示すような流路18が形成される。
- [0068] 詳しくは、最も第1端部17a側の列の伝熱管13のうちの少なくとも1つは、凝縮器10の図示せぬ分岐ヘッダーに接続され、該分岐ヘッダーから冷媒が流入する。このような伝熱管13の1つを伝熱管131とする。また、最も第2端部17b側の列の伝熱管13のうちの少なくとも1つは、凝縮器10の図示せぬ合流ヘッダーに接続され、該合流ヘッダーに冷媒を流出する。このような伝熱管13の1つを伝熱管13nとする。なお、図3に示す凝縮器10の冷媒の流出口は、図示せぬ合流ヘッダーに設けられている。
- [0069] 上述の伝熱管131は、該伝熱管131よりも一列だけ第2端部17b側の列の伝熱管13であって伝熱管131よりも一段下方に配置された伝熱管13に、接続配管14で接続されている。図3(b)では、伝熱管131と接続配管14で接続された伝熱管13を伝熱管132として示している。この伝熱管132は、該伝熱管132よりも一列だけ第2端部17b側の列の伝熱管13であって伝熱管132よりも一段下方に配置された伝熱管13に

、接続配管15で接続されている。図3(b)では、伝熱管132と接続配管15で接続された伝熱管13を伝熱管133として示している。

[0070] この伝熱管133は、最も第2端部17b側の列の伝熱管13であって伝熱管133よりも一段下方に配置された伝熱管13に、接続配管14で接続されている。図3(b)では、伝熱管133と接続配管14で接続された伝熱管13を伝熱管134として示している。この伝熱管134は、最も第1端部17a側の列の伝熱管13であって伝熱管134よりも下方に配置された伝熱管13に、接続配管16で接続されている。図3(b)では、伝熱管134と接続配管16で接続された伝熱管13を伝熱管135として示している。なお、図3(b)に示す凝縮器10の範囲には、3つの流路18が形成されている。このため、伝熱管135は、伝熱管131よりも3段下方に配置された伝熱管13となっている。

[0071] 伝熱管131から伝熱管13nまで、上述のように接続配管14、接続配管15及び接続配管16で伝熱管13を接続していくことにより、流路18が形成される。この流路18は、伝熱フィン17の長手方向が鉛直方向に沿うように凝縮器10を設置した際、該流路18を流れる冷媒の流れ方向において、上流側から下流側へ向かって水平な又は下方に傾く状態となっている。このため、図3に示す凝縮器10は、流路18内において上昇して冷媒が流れる箇所がなく、流路18を冷媒が滑らかに流れることができるので、内部に液状冷媒が寝込むことをより抑制できる。

[0072] また、図3(b)に示すように、接続配管16と水平方向との角度が α となっている。この接続配管16は、流路18のうち、第2端部17bから第1端部17aへ流れる箇所を構成する。このため、伝熱フィン17の長手方向が鉛直方向に対して第2端部17b側へ傾くように凝縮器10を設置した場合でも、伝熱フィン17の長手方向と鉛直方向との間の角度が α 以下であれば、流路18は、該流路18を流れる冷媒の流れ方向において、上流側から下流側へ向かって水平な又は下方に傾く状態となる。このため、図3に示す凝縮器10は、伝熱フィン17の長手方向が鉛直方向に対して第2端部1

7 b側へ傾くように凝縮器10を設置した場合でも、流路18内において上昇して冷媒が流れる箇所がなく、流路18を冷媒が滑らかに流れることができるので、内部に液状冷媒が寝込むことをより抑制できる。

[0073] また、図3(b)に示すように、接続配管14と水平方向との角度が β となっている。同様に、接続配管15と水平方向との角度が β となっている。これら接続配管14及び接続配管15は、流路18のうち、第1端部17aから第2端部17bへ流れる箇所を構成する。このため、伝熱フィン17の長手方向が鉛直方向に対して第1端部17a側へ傾くように凝縮器10を設置した場合でも、伝熱フィン17の長手方向と鉛直方向との間の角度が β 以下であれば、流路18は、該流路18を流れる冷媒の流れ方向において、上流側から下流側へ向かって水平な又は下方に傾く状態となる。このため、図3に示す凝縮器10は、伝熱フィン17の長手方向が鉛直方向に対して第1端部17a側へ傾くように凝縮器10を設置した場合でも、流路18内において上昇して冷媒が流れる箇所がなく、流路18を冷媒が滑らかに流れることができるので、内部に液状冷媒が寝込むことをより抑制できる。

[0074] 以上、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、内部を冷媒が循環する冷媒循環回路101を備えている。冷媒循環回路101は、圧縮機1、凝縮器10、膨張弁2、蒸発器3、凝縮器10と膨張弁2との間に接続されて余剰冷媒を貯留するレシーバ4、及びレシーバ4と膨張弁2との間に接続されるポンプ5を有している。空気調和装置100は、圧縮機1を駆動し、ポンプ5を停止して冷媒循環回路101に冷媒を循環させる圧縮サイクルと、ポンプ5を駆動し、圧縮機1を停止して冷媒循環回路101に冷媒を循環させるポンプサイクルと、を実行する。レシーバ4は、該レシーバ4へ冷媒を流入させる流入口である第1流入口4aを備えている。凝縮器10は、該凝縮器10から冷媒を流出させる流出口である第1流出口11aを、レシーバ4の第1流入口4aよりも低い位置に備えている。冷媒循環回路101は、バイパス配管21を備えている。バイパス配管21の冷媒流入側の端部である第1端部21aは、レシーバ4の第1流入口4aよりも低い位置において

、凝縮器 10 の第 1 流出口 11 a とレシーバ 4 の第 1 流入口 4 a との間に接続される。バイパス配管 21 の冷媒流出側の端部である第 2 端部 21 b は、レシーバ 4 とポンプ 5 との間に接続される。

[0075] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、バイパス配管 21 により、レシーバ 4 を迂回して、凝縮器 10 から流出した液状冷媒をポンプ 5 に供給することができる。このため、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替えた際、液状冷媒をポンプ 5 の吸入口に供給するまでの時間を従来よりも短縮でき、ポンプ 5 が起動するまでの時間を従来よりも短縮することができる。

[0076] なお、発明者らは、本実施の形態 1 に係る冷媒循環回路 101 を備えた実機を用い、バイパス配管 21 を設けた場合とバイパス配管 21 を設けなかった場合とで、圧縮サイクルからポンプサイクルへの切り替え後にポンプ 5 が起動するまでの時間を比較した。比較に用いた実機では、バイパス配管 21 を設けた場合、バイパス配管 21 を設けなかった場合と比較して、圧縮サイクルからポンプサイクルへの切り替え後にポンプ 5 が起動するまでの時間が 30 秒短縮した。

[0077] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、バイパス配管 21 を備えているので、上述のように、圧縮サイクル時及びポンプサイクル時の双方において、凝縮器 10 へ液状冷媒が寝込むことを従来よりも抑制でき、冷房能力を従来よりも向上できる。

[0078] なお、発明者らは、本実施の形態 1 に係る冷媒循環回路 101 を備えた実機を用い、バイパス配管 21 を設けた場合とバイパス配管 21 を設けなかった場合とで、冷房能力を比較した。比較に用いた実機では、バイパス配管 21 を設けた場合、バイパス配管 21 を設けなかった場合と比較して、圧縮サイクル時及びポンプサイクル時の双方において冷房能力が 2% 向上した。

[0079] 実施の形態 2.

実施の形態 1 で示した冷媒循環回路 101 は、一例である。冷媒循環回路 101 が上述したバイパス配管 21 を有していれば、空気調和装置 100 に

求められる冷房能力等に応じて、冷媒循環回路101の構成を適宜変更してもよい。本実施の形態2では、冷媒循環回路101の変形例を1つ紹介する。なお、本実施の形態2において、特に記述しない項目については実施の形態1と同様とし、実施の形態1と同一の機能及び構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0080] 図4は、本発明の実施の形態2に係る空気調和装置の室外機の内部を側方から観察した図である。

本実施の形態2に係る空気調和装置100は、凝縮器10及び過冷却熱交換器6の熱交換能力を増大するため、凝縮器10及び過冷却熱交換器6を2つずつ備えている。詳しくは、凝縮器10、過冷却熱交換器6、レシーバ4及びバイパス配管21を1つの組とする。この場合、空気調和装置100の冷媒循環回路101は、凝縮器10、過冷却熱交換器6、レシーバ4及びバイパス配管21の組を2つ備えている。各組は、圧縮機1の吐出口とポンプ5の吸入口との間に、並列に接続されている。

[0081] なお、本実施の形態2に係る凝縮器10は、第1凝縮器11及び第2凝縮器12を備えている。すなわち、本実施の形態2に係る冷媒循環回路101は、2つの第1凝縮器11と、2つの第2凝縮器12とを備えている。2つの第1凝縮器11は、圧縮機1の吐出口に対して並列に接続されている。第2凝縮器12は、圧縮機1の吐出口に対して並列に接続されている。

[0082] 本実施の形態2に係る空気調和装置100は、各組にバイパス配管21を備えている。このため、本実施の形態2に係る空気調和装置100は、各組において、レシーバ4を迂回して、凝縮器10から流出した液状冷媒の一部をポンプ5に供給することができる。したがって、本実施の形態2に係る空気調和装置100は、各組がバイパス配管21を備えていない場合と比較して、動作状態を圧縮サイクルからポンプサイクルに切り替えた際にポンプ5が起動するまでの時間を短縮することができる。また、本実施の形態2に係る空気調和装置100は、各組がバイパス配管21を備えていない場合と比較して、圧縮サイクル時及びポンプサイクル時の双方において冷房能力を向

上できる。

符号の説明

[0083] 1 圧縮機、2 膨張弁、3 蒸発器、4 レシーバ、4 a 第1流入口、5 ポンプ、6 過冷却熱交換器、10 凝縮器、11 第1凝縮器、11 a 第1流出口、12 第2凝縮器、12 a 第2流出口、13 (131 ~ 13n) 伝熱管、14 接続配管、15 接続配管、16 接続配管、17 伝熱フィン、17 a 第1端部、17 b 第2端部、18 流路、21 バイパス配管、21 a 第1端部、21 b 第2端部、22 第1配管、23 第2配管、23 a 第1接続箇所、23 b 第2接続箇所、24 バイパス配管、25 バイパス配管、31 逆止弁、32 逆止弁、33 逆止弁、34 膨張弁、35 膨張弁、100 空気調和装置、101 冷媒循環回路、102 配管、103 配管、110 室外機、111 筐体、112 吸込口、113 吹出口、114 送風機、120 室内機。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機、凝縮器、膨張弁、蒸発器、前記凝縮器と前記膨張弁との間に接続されて余剰冷媒を貯留するレシーバ、及び前記レシーバと前記膨張弁との間に接続されるポンプを有し、内部を冷媒が循環する冷媒循環回路を備え、

前記圧縮機を駆動し、前記ポンプを停止して前記冷媒循環回路に冷媒を循環させる圧縮サイクルと、前記ポンプを駆動し、前記圧縮機を停止して前記冷媒循環回路に冷媒を循環させるポンプサイクルと、を実行する空気調和装置であって、

前記レシーバは、該レシーバへ冷媒を流入させる流入口である第1流入口を備え、

前記凝縮器は、該凝縮器から冷媒を流出させる流出口である第1流出口を、前記第1流入口よりも低い位置に備え、

前記冷媒循環回路は、

冷媒流入側の端部である第1端部が前記第1流入口よりも低い位置において前記第1流出口と前記第1流入口との間に接続され、冷媒流出側の端部である第2端部が前記レシーバと前記ポンプとの間に接続されるバイパス配管を備えた空気調和装置。

[請求項2] 前記バイパス配管の前記第1端部は、前記凝縮器の前記第1流出口の高さ以下の位置において前記第1流出口と前記第1流入口との間に接続されている請求項1に記載の空気調和装置。

[請求項3] 前記凝縮器は、

前記第1流出口を有する第1凝縮器と、

前記圧縮機と前記レシーバとの間で前記第1凝縮器と並列に接続され、前記第1凝縮器の上方に配置された第2凝縮器と、
を備え、

前記第2凝縮器は、該第2凝縮器から冷媒を流出させる流出口である第2流出口を、前記レシーバの前記第1流入口よりも高い位置に備

えた請求項 1 又は請求項 2 に記載の空気調和装置。

[請求項4]

前記冷媒循環回路は、

前記第 2 凝縮器の前記第 2 流出口と前記レシーバの前記第 1 流入口とを接続する第 1 配管と、

一端が前記第 1 凝縮器の前記第 1 流出口と接続され、他端が前記第 1 配管と接続される第 2 配管と、

を備え、

前記バイパス配管の前記第 1 端部は、前記第 2 配管に接続されており、

前記第 2 配管において、該第 2 配管と前記バイパス配管との接続箇所を第 1 接続箇所とし、該第 2 配管と前記第 1 配管との接続箇所を第 2 接続箇所とした場合、

前記第 2 配管は、前記第 1 接続箇所と前記第 2 接続箇所との間に、前記第 2 接続箇所から前記第 1 接続箇所へ向かう冷媒の流れを規制する逆止弁を備えた請求項 3 に記載の空気調和装置。

[請求項5]

前記冷媒循環回路は、前記レシーバと前記ポンプとの間に設けられる過冷却熱交換器を備えた請求項 1 ～請求項 4 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記バイパス配管の前記第 2 端部は、前記レシーバと前記過冷却熱交換器との間に接続される請求項 5 に記載の空気調和装置。

[請求項7]

前記過冷却熱交換器は、前記凝縮器の下方に配置されている請求項 5 又は請求項 6 に記載の空気調和装置。

[請求項8]

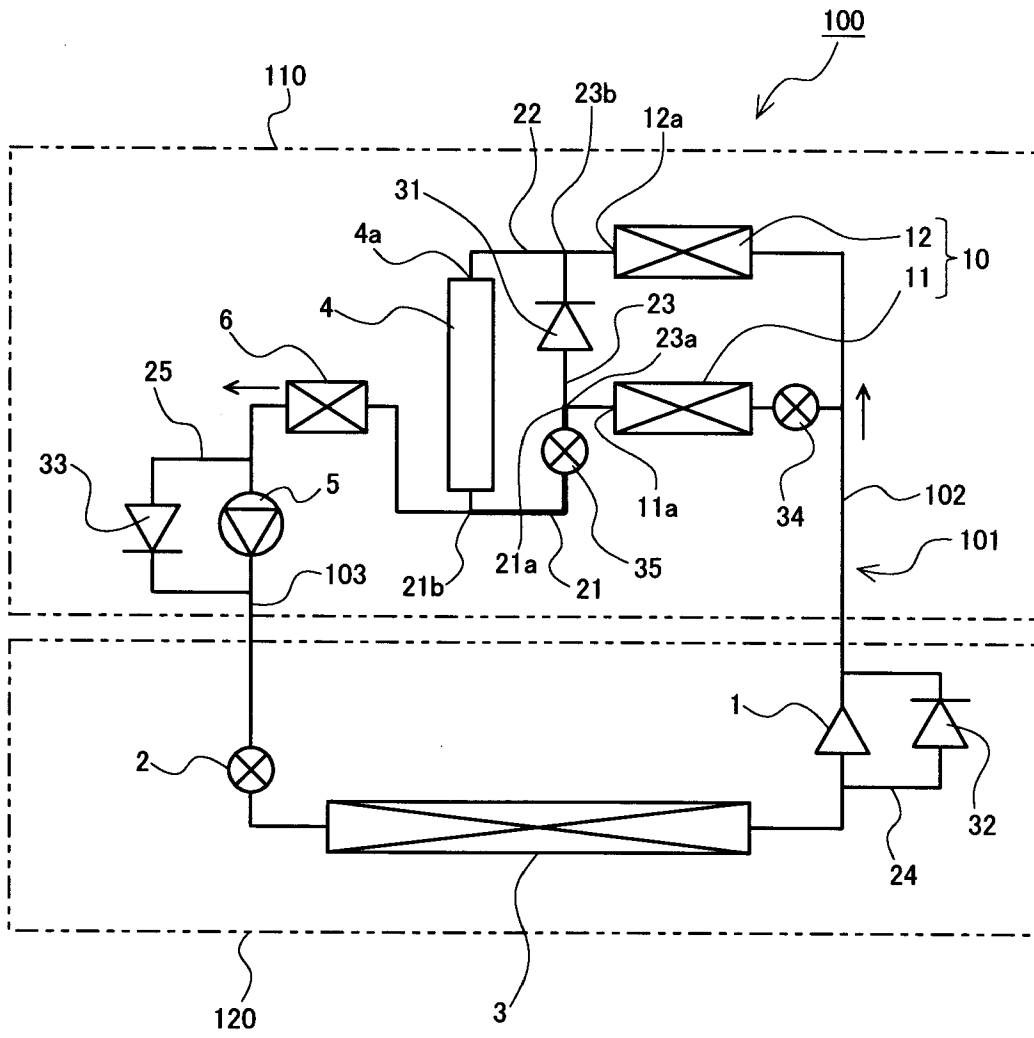
前記凝縮器及び前記過冷却熱交換器は、規定の間隔を空けて並べられた複数の伝熱フィンと、前記複数の伝熱フィンを貫通し、内部に冷媒が流れる複数の伝熱管と、を備えたフィンチューブ型の熱交換器であり、

前記凝縮器の前記複数の伝熱管と前記過冷却熱交換器の前記複数の伝熱管とは、共通の伝熱フィンを貫通している請求項 5 ～請求項 7 の

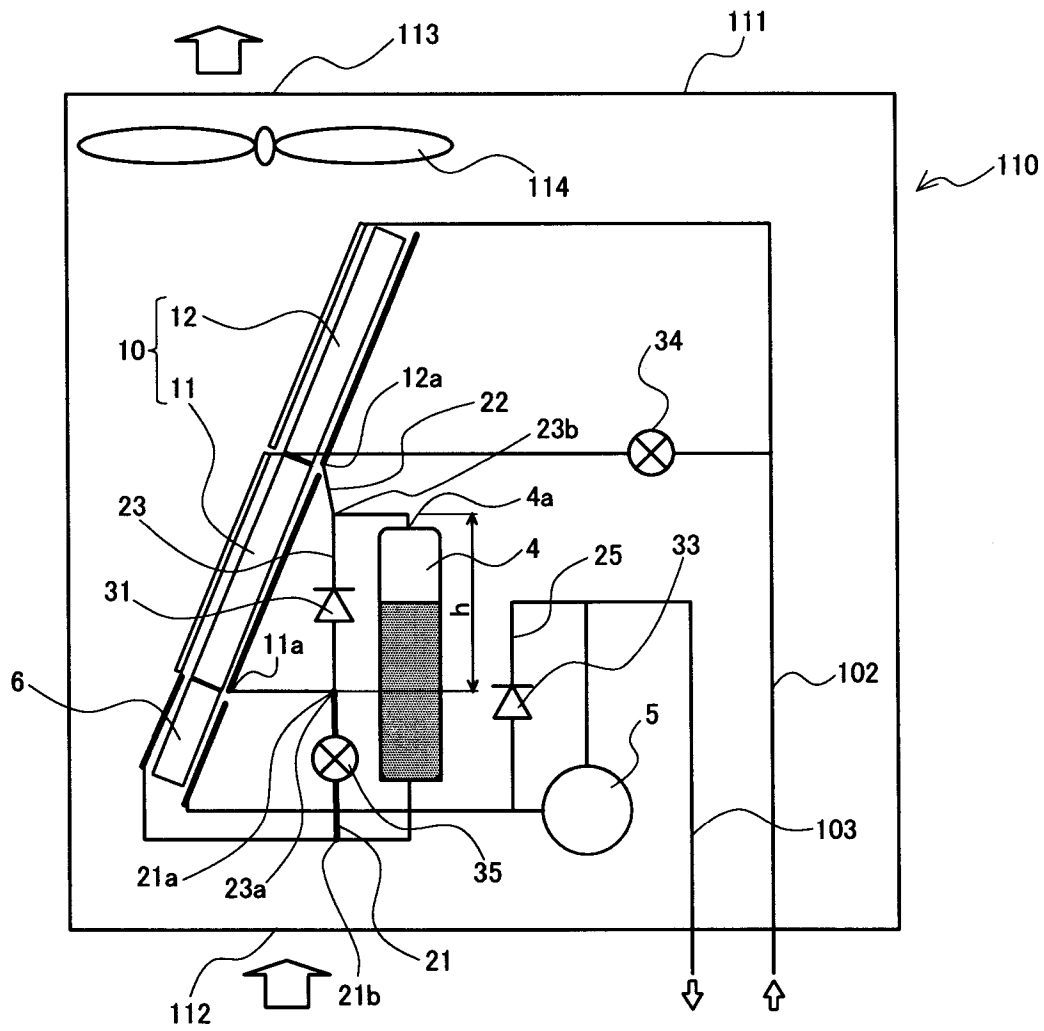
いずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項9] 前記凝縮器に形成された冷媒が流れる流路は、該流路を流れる冷媒の流れ方向において、上流側から下流側へ向かって水平な又は下方に傾く状態となっている請求項1～請求項8のいずれか一項に記載の空気調和装置。

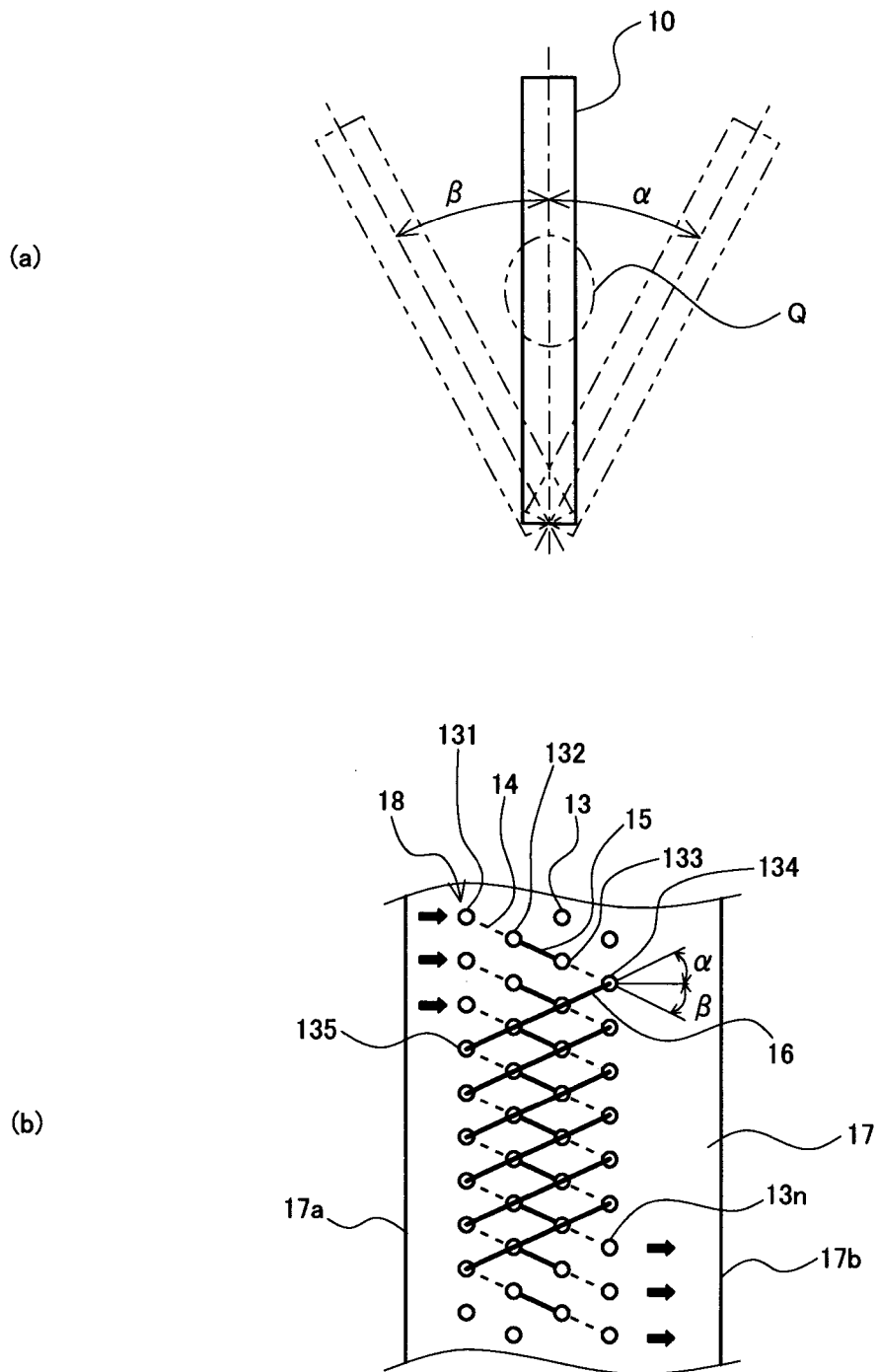
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002688

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F25B1/00 (2006.01) i, F24F5/00 (2006.01) i, F25B6/02 (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. F25B1/00, F24F5/00, F25B6/02

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 A	JP 2014-163530 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 08 September 2014, claims, paragraphs [0022]-[0051], fig. 1, 2, 4 (Family: none)	1-2, 5-9 3-4
Y A	US 2013/0098086 A1 (LIEBERT CORPORATION) 25 April 2013, fig. 17, paragraph [0112] & WO 2014/055914 A1 & EP 2755461 A2 & EP 3094167 A1 & CN 103609206 A & CN 103884050 A & CN 103884125 A & CN 103884139 A & CN 104813108 A	1-2, 5-9 3-4

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 11.04.2018	Date of mailing of the international search report 01.05.2018
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002688

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US 2014/0157821 A1 (LIEBERT CORPORATION) 12 June 2014, fig. 3, paragraph [0026] & CN 103868264 A	1-2, 5-9 3-4
Y	JP 2013-092318 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 16 May 2013, paragraphs [0028]-[0030], fig. 4 (Family: none)	5-9
Y	JP 11-316058 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 16 November 1999, paragraphs [0085]-[0089], fig. 10 & US 6023935 A, column 22, line 3 to column 23, line 62, fig. 10 & EP 937950 A2 & CN 1227334 A	5-9
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 086422/1980 (Laid-open No. 001063/1981) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 07 January 1981, claims, fig. 1, 2 (Family: none)	5-9
Y	JP 2013-257086 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 26 December 2013, paragraphs [0015]-[0020], fig. 1 (Family: none)	5-9
A	JP 2013-113533 A (HITACHI APPLIANCES INC.) 10 June 2013, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	CA 2298373 A1 (GRENIER, J. A. M.) 11 August 2001, entire text, all drawings (Family: none)	1-9
A	CN 106440437 A (NANJING CANATAL ENV TECH CO., LTD.) 22 February 2017, entire text, all drawings (Family: none)	1-9

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F25B1/00(2006.01)i, F24F5/00(2006.01)i, F25B6/02(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. F25B1/00, F24F5/00, F25B6/02

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 1971-2018年
 日本国実用新案登録公報 1996-2018年
 日本国登録実用新案公報 1994-2018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 A	JP 2014-163530 A（日立アプライアンス株式会社）2014.09.08, 特許請求の範囲, [0022] - [0051], 第1-2, 4図（ファミリーなし）	1-2, 5-9 3-4
Y A	US 2013/0098086 A1 (LIEBERT CORPORATION) 2013.04.25, Fig. 17, [0112] & WO 2014/055914 A1 & EP 2755461 A2 & EP 3094167 A1 & CN 103609206 A & CN 103884050 A & CN 103884125 A & CN 103884139 A & CN 104813108 A	1-2, 5-9 3-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 11.04.2018	国際調査報告の発送日 01.05.2018
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） 伊藤 紀史 電話番号 03-3581-1101 内線 3377

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	US 2014/0157821 A1 (L I E B E R T C O R P O R A T I O N) 2014.06.12, F i g . 3, [0026] & CN 103868264 A	1-2, 5-9 3-4
Y	JP 2013-092318 A (日立アプライアンス株式会社) 2013.05.16, [0028] - [0030], 第4図 (ファミリーなし)	5-9
Y	JP 11-316058 A (三菱電機株式会社) 1999.11.16, [0085] - [0089], 第10図 & US 6023935 A; 第22欄第3行 - 第23欄第62行, FIG.10 & EP 937950 A2 & CN 1227334 A	5-9
Y	日本国実用新案登録出願55-086422号(日本国実用新案登録出願公開56-001063号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム(松下電器産業株式会社)1981.01.07, 実用新案登録請求の範囲, 第1-2図(ファミリーなし)	5-9
Y	JP 2013-257086 A (日立アプライアンス株式会社) 2013.12.26, [0015] - [0020], 第1図 (ファミリーなし)	5-9
A	JP 2013-113533 A (日立アプライアンス株式会社) 2013.06.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	CA 2298373 A1 (G R E N I E R, J o s e p h A n t o i n e M i c h e l) 2001.08.11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9
A	CN 106440437 A (N A N J I N G C A N A T A L E N V T E C H C O L T D) 2017.02.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-9