(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
2017 年 8 月 17 日(17.08.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/138129 A1

(51) 国際特許分類:
F25B 1/00 (2006.01) *F25B 13/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/054034

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 10 日(10.02.2016)

(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: 田中 英康 (TANAKA, Hideyasu); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

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

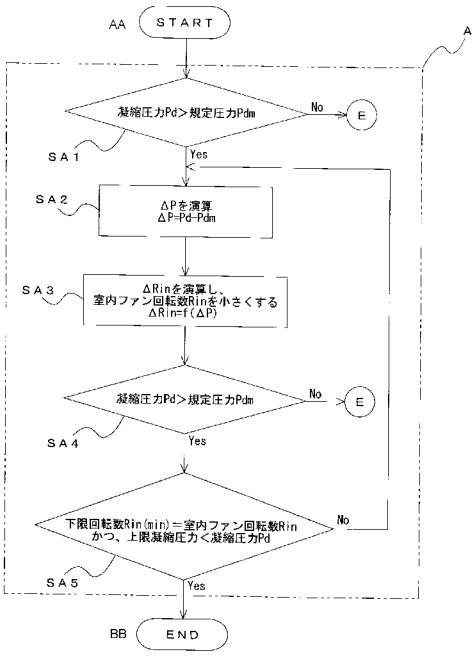
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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).

[続葉有]

(54) **Title**: AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称 : 空気調和装置



SA1, SA4 Condensing pressure Pd > specified pressure Pdm
SA2 Calculate ΔP
ΔP = Pd − Pdm
SA3 Calculate ΔRin and reduce indoor fan speed Rin
ΔRin = f(ΔP)
SA5 Minimum speed Rin(min) = indoor fan speed Rin, and maximum condensing pressure < condensing pressure Pd

(57) **Abstract**: An air conditioning device comprises: a refrigerant circuit that has a compressor, a first heat exchanger, an expansion valve, and a second heat exchanger and in which refrigerant circulates; a first blower device that supplies air to the second heat exchanger; a control unit that controls the air flow of the first blower device; and a pressure detection device that detects the condensing pressure of the refrigerant flowing in the refrigerant circuit. The control unit is configured to perform first blower device air flow control to control the air flow of the first blower device on the basis of the pressure detected by the pressure detection device when the first heat exchanger operates as a condenser and the second heat exchanger operates as an evaporator.

(57) 要約: 空気調和装置は、圧縮機、第１熱交換器、膨張弁及び第２熱交換器を有し、冷媒が循環する冷媒回路と、前記第２熱交換器に空気を供給する第１送風装置と、該第１送風装置の風量を制御する制御部と、前記冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力を検出する圧力検出装置と、を備え、前記第１熱交換器が凝縮器として動作し、前記第２熱交換器が蒸発器として動作する際、前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記第１送風装置の風量を制御する第１送風装置風量制御を行う構成となっている。

WO 2017/138129 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、凝縮圧力の異常上昇を防止する空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、凝縮圧力の異常上昇の防止し、圧縮機等の冷凍サイクル機器の保護を図った空気調和装置が提案されている。例えば、特許文献１には、凝縮圧力が異常上昇しそうになった際、圧縮機を停止したり、圧縮機の回転数を低下させることにより、冷凍サイクル機器の保護を図った空気調和装置が提案されている。また例えば、特許文献２には、凝縮圧力が異常上昇しそうになった際、凝縮器に送風するファンの回転数を増加させ、冷凍サイクル機器の保護を図った空気調和装置が提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開平０７－２９４０２９号公報

特許文献2：特開２００１－１７４０８４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、従来の空気調和装置は、凝縮圧力に直接作用する冷凍サイクル機器を制御し、凝縮圧力の異常上昇の防止を図っていた。つまり、従来の空気調和装置は、凝縮器側のみで凝縮圧力の異常上昇に対応していた。このため、従来の空気調和装置は、空気調和装置の設計自由度が制限されてしまうという課題があった。

[0005] 本発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、設計自由度を向上させることができる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

[0006] 本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、第１熱交換器、膨張弁及び第２熱交換器を有し、冷媒が循環する冷媒回路と、前記第２熱交換器に空気を供給する第１送風装置と、該第１送風装置の風量を制御する制御部と、前記冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力を検出する圧力検出装置と、を備え、前記第１熱交換器が凝縮器として動作し、前記第２熱交換器が蒸発器として動作する際、前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記第１送風装置の風量を制御する第１送風装置風量制御を行う構成となっている。

[0007] また、本発明に係る空気調和装置は、圧縮機、第１熱交換器、膨張弁及び第２熱交換器を有し、冷媒が循環する冷媒回路と、前記膨張弁の開度を制御する制御部と、前記冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力を検出する圧力検出装置と、を備え、前記第１熱交換器が凝縮器として動作し、前記第２熱交換器が蒸発器として動作する際、前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記膨張弁の開度を制御する膨張弁開度制御を行う構成となっている。

発明の効果

[0008] 本発明は、蒸発器に空気を供給する第１送風装置の風量又は膨張弁の開度を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。つまり、本発明は、従来では行えなかった蒸発器側の冷凍サイクル機器を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。したがって、本発明を用いることにより、従来よりも空気調和装置の設計自由度を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [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ハードウェア構成図である。

[図3]本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における室内送風装置の風量と凝縮圧力の関係を示す図である。

[図4]本発明の実施の形態１に係る空気調和装置の冷房運転時におけるモリエ

ル線図である。

[図5]本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図6]本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図7]本発明の実施の形態２に係る空気調和装置における膨張弁の開度と凝縮圧力の関係を示す図である。

[図8]本発明の実施の形態２に係る空気調和装置の冷房運転時におけるモリエル線図である。

[図9]本発明の実施の形態２に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図10]本発明の実施の形態２に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図11]本発明の実施の形態３に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図12]本発明の実施の形態４に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図13]本発明の実施の形態４に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

[図14]本発明の実施の形態４に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0010] 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。また、図２は、この空気調和装置のハードウェア構成図である。

本実施の形態１に係る空気調和装置１００は、室外機１及び室内機２を備えている。室外機１には、圧縮機３、吐出温度センサー４、圧力センサー５、圧力スイッチ６、例えば四方弁である流路切替装置７、室外熱交換器８、

外気温度センサー９、アキュムレータ１０、及び室外送風装置１１が、収納されている。室外送風装置１１は、室外ファン１１ａと、該室外ファン１１ａを回転させる室外ファンモータ１１ｂとで構成されている。また、室内機２には、膨張弁１３、室内熱交換器１４、及び室内送風装置１５が収納されている。室内送風装置１５は、室内ファン１５ａと、該室内ファン１５ａを回転させる室内ファンモータ１５ｂとで構成されている。

ここで、室外熱交換器８が、本発明の第１熱交換器に相当する。室内熱交換器１４が、本発明の第２熱交換器に相当する。室内送風装置１５が、本発明の第１送風装置に相当する。また、室外送風装置１１が、本発明の第２送風装置に相当する。

[0011] 圧縮機３と、流路切替装置７と、室外熱交換器８と、アキュムレータ１０と、膨張弁１３と、室内熱交換器１４とは、それぞれ冷媒配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路を構成している。流路切替装置７は、圧縮機３の吐出口、室外熱交換器８の一方の接続口、室内熱交換器１４の一方の接続口、アキュムレータ１０の流入口に、それぞれ冷媒配管を介して接続されている。また、室外熱交換器８の他方の接続口と室内熱交換器１４の他方の接続口は、膨張弁１３と冷媒配管を介して接続されている。さらに、アキュムレータ１０の流出口と圧縮機３の吸入口は冷媒管を介して接続されている。

[0012] 流路切替装置７は、室外熱交換器８を凝縮器とし、室内熱交換器１４を蒸発器として運転する冷房運転と、室外熱交換器８を蒸発器とし、室内熱交換器１４を凝縮器として運転する暖房運転と、を切り替えるものである。具体的に、流路切替装置７は、冷房運転時には図１の実線のように、圧縮機３の吐出口と室外熱交換器８の一方の接続口とが接続され、室内熱交換器１４の一方の接続口と圧縮機３の吸入口とがアキュムレータ１０を介して接続される流路に切り替える。また、流路切替装置７は、暖房運転時には図１の破線のように、圧縮機３の吐出口と室内熱交換器１４の一方の接続口とが接続され、室外熱交換器８の一方の接続口と圧縮機３の吸入口とがアキュムレータ１０を介して接続される流路に切り替える。

[0013] なお、空気調和装置１００が冷房運転のみ行う場合、流路切替装置７を設ける必要はない。また、アキュムレータ１０は、冷房運転時と暖房運転時とにおける冷媒回路内の冷媒循環量の差から生じる余剰冷媒を貯留するものである。このため、冷房運転時と暖房運転時とで冷媒循環量の差が少ない場合、及び、空気調和装置１００が冷房運転のみを行う場合には、アキュムレータ１０を設ける必要もない。

[0014] 圧縮機３は、吸入口から冷媒を吸入し、吸入した冷媒を高温高圧に圧縮して吐出口から吐出するものである。圧縮機３より吐出した冷媒の圧力は、圧縮機３の回転数が高くなるほど高圧となる。室外熱交換器８は、内部を流れる冷媒と、室外送風装置１１から供給される空気との間で熱交換を行わせるものである。室外熱交換器８の熱交換量は、室外送風装置１１から供給される空気の量が多いほど、つまり室外送風装置１１の風量が大きいほど高くなる。また、室外送風装置１１から室外熱交換器８へ供給される空気の量は、室外ファン１１ａの回転数、つまり室外ファンモータ１１ｂの回転数が高いほど多くなる。室内熱交換器１４は、内部を流れる冷媒と、室内送風装置１５から供給される空気との間で熱交換を行わせるものである。室内熱交換器１４の熱交換量は、室内送風装置１５から供給される空気の量が多いほど、つまり室内送風装置１５の風量が大きいほど高くなる。また、室内送風装置１５から室内熱交換器１４へ供給される空気の量は、室内ファン１５ａの回転数、つまり室内ファンモータ１５ｂの回転数が高いほど多くなる。膨張弁１３は、通過する冷媒の圧力を下げるものであり、膨張弁１３の開度が小さいほど通過する冷媒の圧力は下がる。

[0015] 圧力センサー５は、圧縮機３から吐出された冷媒の圧力（高圧）を検出するものである。換言すると、圧力センサー５は、冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力を検出するものである。なお、本実施の形態１に係る空気調和装置１００は、冷房運転及び暖房運転の双方を実施するため、圧縮機３と流路切替装置７との間に、圧力センサー５を設けている。吐出温度センサー４は、圧縮機３から吐出された冷媒の温度を検出するものであり、本実施の形態１で

は圧縮機３と流路切替装置７との間に設けられている。外気温度センサー９は、室外機１の周囲の温度、つまり外気温度を検出するものである。

[0016] ここで、圧力センサー５が、本発明の圧力検出装置に相当する。なお、冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力は、吐出温度センサー４の検出温度から算出することもできる。この場合、吐出温度センサー４、及び、該吐出温度センサー４の検出温度から凝縮圧力を算出する算出手段（例えば後述の制御装置１９の演算部１９ｃ）が、本発明の圧力検出装置に相当する。

[0017] また、圧力スイッチ６は、圧縮機３から吐出された冷媒の圧力（高圧）を検出するものであり、後述する制御装置１９と交流電源５０との間に設けられている。詳しくは、圧力スイッチ６は、検出した値が予め定められている上限圧力を上回ると、制御装置１９及び各アクチュエータへ供給される電力を遮断して、空気調和装置１００の運転を停止させるものである。なお、圧力スイッチ６の上限圧力は、後述する上限凝縮圧力よりも高い値に設定されている。

[0018] また、空気調和装置１００には、上述の各センサーの検出値に基づいて各アクチュエータの駆動を制御する制御装置１９を備えている。本実施の形態１では、制御装置１９を、室外機１に設けられた室外機制御装置１７と、室内機２に設けられた室内機制御装置１８とに分けて構成している。そして、室外機制御装置１７は室外機１に搭載されている各アクチュエータ（例えば、圧縮機３、流路切替装置７、室外ファンモータ１１ｂ）の駆動を制御し、室内機制御装置１８は室内機２に搭載されている各アクチュエータ（例えば、膨張弁１３、室内ファンモータ１５ｂ）の駆動を制御する。また、室外機制御装置１７及び室内機制御装置１８は、それぞれ通信可能に繋がっている。なお、室外機制御装置１７と室内機制御装置１８とに分けた制御装置１９の構成はあくまでも一例であり、制御装置１９を１つの制御装置として構成しても勿論よい。

[0019] 制御装置１９は、専用のハードウェア、又はメモリに格納されるプログラムを実行するＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ、

中央処理装置、処理装置、演算装置、マイクロプロセッサ、マイクロコンピュータ、プロセッサともいう）で構成される。

[0020] 制御装置１９が専用のハードウェアである場合、制御装置１９は、例えば、単一回路、複合回路、ＡＳＩＣ（ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ ｓｐｅｃｉｆｉｃ ｉｎｔｅｇｒａｔｅｄ ｃｉｒｃｕｉｔ）、ＦＰＧＡ（ｆｉｅｌｄ－ｐｒｏｇｒａｍｍａｂｌｅ ｇａｔｅ ａｒｒａｙ）、又はこれらを組み合わせたものが該当する。制御装置１９が実現する各機能部のそれぞれを、個別のハードウェアで実現してもよいし、各機能部を一つのハードウェアで実現してもよい。

[0021] 制御装置１９がＣＰＵの場合、制御装置１９が実行する各機能は、ソフトウェア、ファームウェア、又はソフトウェアとファームウェアとの組み合わせにより実現される。ソフトウェアやファームウェアはプログラムとして記述され、メモリに格納される。ＣＰＵは、メモリに格納されたプログラムを読み出して実行することにより、制御装置１９の各機能を実現する。ここで、メモリは、例えば、ＲＡＭ、ＲＯＭ、フラッシュメモリ、ＥＰＲＯＭ、ＥＥＰＲＯＭ等の、不揮発性又は揮発性の半導体メモリである。

[0022] なお、制御装置１９の機能の一部を専用のハードウェアで実現し、一部をソフトウェア又はファームウェアで実現するようにしてもよい。

[0023] 本実施の形態１に係る制御装置１９は、機能部として、記憶部１９ａ、比較部１９ｂ、演算部１９ｃ、及び制御部１９ｄを備えている。記憶部１９ａは比較部１９ｂが比較に用いる値、制御部１９ｄが制御対象を制御する際に用いる値、並びに、演算部１９ｃが演算に用いる数式及びテーブル等を記憶しておくものである。比較部１９ｂは、記憶部１９ａに記憶されている値と比較対象の値とを比較するものである。演算部１９ｃは、制御部１９ｄが制御対象を制御する際に用いる制御量等を演算するものである。制御部１９ｄは、上述の各センサーの検出値、記憶部１９ａに記憶されている値、比較部１９ｂの比較結果、及び演算部１９ｃの演算結果に基づいて、空気調和装置１００の各アクチュエータ（圧縮機３、室外ファンモータ１１ｂ、室内ファ

ンモータ１５ｂ、膨張弁１３等）を制御するものである。

[0024] 続いて、空気調和装置１００の冷房運転時の動作について説明する。なお、図１に示す実線矢印は、冷房運転時の冷媒の流れを示している。

冷房運転時、制御部１９ｄは、まず、公知の制御方法で各アクチュエータを制御する。これにより、冷媒回路中の冷媒は、以下のように流れることとなる。

[0025] 圧縮機３から吐出された高温高圧のガス冷媒は、流路切替装置７を通過して室外熱交換器８で凝縮及び液化された後、冷媒配管を通って、室内機２へ供給される。室内機２へ供給されたこの液冷媒は、膨張弁１３で減圧され、中間圧で液飽和状態に近い二相冷媒となる。この中間圧の冷媒は、室内熱交換器１４で蒸発し、ガス化した後、冷媒配管を通って、室外機１へ供給される。その後、室外機１へ供給されたこのガス冷媒は、流路切替装置７及びアキュムレータ１０を通過して、圧縮機３に再度吸入される。

[0026] ここで、室外熱交換器８で冷媒を凝縮させる際、室外熱交換器８を流れる冷媒の凝縮温度は、室外送風装置１１から供給される外気の温度よりも高い必要がある。つまり、室外熱交換器８を流れる冷媒の凝縮温度は、外気温度センサー９の検出温度よりも高い必要がある。このため、外気温度が高い状態で冷房運転を行うと、室外熱交換器８を流れる冷媒の凝縮温度も高温となる。すなわち、外気温度が高い状態で冷房運転を行うと、凝縮温度の上昇に伴って凝縮圧力も上昇してしまう。そして、凝縮圧力が過度に上昇してしまうと、つまり凝縮圧力が異常上昇すると、圧縮機等の冷凍サイクル機器が破損してしまう可能性がある。

[0027] そこで、本実施の形態１では、冷房運転中、制御装置１９の制御部１９ｄは、圧力センサー５が検出した圧力に基づいて室内送風装置１５の風量を制御する第１送風装置風量制御を行い、凝縮圧力の異常上昇を防止する。

以下では、まず図３及び図４を用いて、第１送風装置風量制御で凝縮圧力の異常上昇を防止する原理について説明する。その後、図５及び図６を用いて、第１送風装置風量制御の具体的な制御フローを説明する。

[0028] 図３は、本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における室内送風装置の風量と凝縮圧力の関係を示す図である。また、図４は、本発明の実施の形態１に係る空気調和装置の冷房運転時におけるモリエル線図である。

ここで、図４に示す実線は、第１送風装置風量制御を行う前のモリエル線図を示す。図４に示す破線は、第１送風装置風量制御を行った後のモリエル線図を示す。なお、図４において、「ａ」は凝縮圧力、「ｂ」は蒸発圧力、「ｃ」は圧縮機３による圧縮過程、「ｄ」は膨張弁１３による減圧過程を示している。

[0029] 図３に示すように、室内送風装置１５の風量が小さくなると、凝縮圧力も低下する。これは、図４に示すように、室内送風装置１５の風量が小さくなることで室内熱交換器１４の蒸発圧力ｂが低下するため、つまり圧縮機３が吸入する冷媒の圧力が低下するため、凝縮圧力ａも低下するからである。

[0030] 図５及び図６は、本発明の実施の形態１に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

図示せぬリモートコントローラ等から冷房運転を開始する指令が制御装置１９に入力されると（ステップＳ１１）、制御装置１９の制御部１９ｄは、各アクチュエータを制御し、冷房運転を開始する（ステップＳ１２）。そして、冷房運転を開始して所定時間が経過すると、制御装置１９は、ステップＳ１３に進み、ブロックＡにおいて第１送風装置風量制御を開始する。この第１送風装置風量制御の具体的なフローは、図６に示すとおりである。

[0031] すなわち、ステップＳＡ１において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ１２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図５参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＡ２に進む。

[0032] ここで、規定圧力Ｐｄｍは、記憶部１９ａに記憶されている。また、記憶部１９ａには、凝縮圧力の制御上の上限値であり、後述のステップＳＡ５で

使用される上限凝縮圧力も記憶されている。規定圧力Ｐｄｍの値は、上限凝縮圧力以下の値であれば、任意の値である。上限凝縮圧力は、圧力スイッチ６が作動する上限圧力よりも低い値であれば、任意の値である。なお、規定圧力Ｐｄｍが、本発明の第１規定圧力に相当する。また、上限凝縮圧力が、本発明の第２規定圧力に相当する。

[0033] ステップＳＡ２において、制御装置１９の演算部１９ｃは、ΔＰ＝Ｐｄ－Ｐｄｍを演算する。ΔＰ演算後、ステップＳＡ３へ移行し、演算部１９ｃは、室内ファン１５ａの回転数を下げる量であるΔＲｉｎを演算する。また、ステップＳＡ３において、制御装置１９の制御部１９ｄは、室内ファンモータ１５ｂを制御し、室内ファン１５ａの回転数ＲｉｎをΔＲｉｎだけ低下させる。ここで、ΔＲｉｎはΔＰの関数（ΔＲｉｎ＝ｆ（ΔＰ））であり、ΔＰが大きいほどΔＲｉｎも大きくなる。つまり、ΔＰが大きいほど、室内送風装置１５の風量を小さくする量が増大する。

[0034] ステップＳＡ３の後、ステップＳＡ４において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ１２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図５参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＡ５に進む。

[0035] ステップＳＡ５において、制御装置１９の比較部１９ｂは、室内ファン１５ａの回転数Ｒｉｎと、室内ファン１５ａの制御上の下限回転数である下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）とを比較する。また、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、上限凝縮圧力とを比較する。ここで、下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）は、記憶部１９ａに記憶されている。換言すると、記憶部１９ａには、室内送風装置１５の制御上の最低風量を記憶しているとも言える。

[0036] ステップＳＡ５において、室内ファン１５ａの回転数Ｒｉｎが下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）よりも大きくなっている場合、あるいは、凝縮圧力Ｐｄが

上限凝縮圧力以下となっている場合、制御装置１９はステップＳＡ２に戻る。一方、室内ファン１５ａの回転数Ｒｉｎが下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＡの第１送風装置風量制御を終了し、ステップＳ１４において空気調和装置１００を異常停止させる。なお、異常停止とは、制御装置１９の制御部１９ｄが圧縮機３を停止させて空気調和装置１００の運転を停止させることである。異常停止は、凝縮圧力が上限凝縮圧力を超えてしまい、圧縮機３等の冷凍サイクル機器（冷媒回路の構成機器）が破損してしまうことを防止するために実行される。

[0037] 以上、本実施の形態１に係る空気調和装置１００は、蒸発器となる室内熱交換器１４に空気を供給する室内送風装置１５の風量を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。つまり、本実施の形態１に係る空気調和装置１００は、従来では行えなかった蒸発器側の冷凍サイクル機器を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。したがって、本実施の形態１に係る空気調和装置１００は、従来よりも空気調和装置の設計自由度を向上させることができる。

[0038] 実施の形態２．

本実施の形態２に係る空気調和装置１００は、実施の形態１の空気調和装置１００と比べて、以下の点が異なっている。

（１）本実施の形態２に係る空気調和装置１００は、冷房運転時に凝縮圧力の異常上昇を防止する際、実施の形態１で示した第１送風装置風量制御の代わりに、圧力センサー５が検出した圧力に基づいて膨張弁１３の開度を制御する膨張弁開度制御を行う。

（２）このため、制御装置１９の記憶部１９ａには、室内ファン１５ａの下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）の代わりに、膨張弁１３の制御上の下限弁開度である下限弁開度ｐｕｌｓｅ（ｍｉｎ）が記憶されている。

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、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べるこ

ととする。

[0039] 以下では、まず図７及び図８を用いて、膨張弁開度制御で凝縮圧力の異常上昇を防止する原理について説明する。その後、図９及び図１０を用いて、膨張弁開度制御の具体的な制御フローを説明する。

[0040] 図７は、本発明の実施の形態２に係る空気調和装置における膨張弁の開度と凝縮圧力の関係を示す図である。また、図８は、本発明の実施の形態２に係る空気調和装置の冷房運転時におけるモリエル線図である。

ここで、図８に示す実線は、膨張弁開度制御を行う前のモリエル線図を示す。図８に示す破線は、膨張弁開度制御を行った後のモリエル線図を示す。

[0041] 図７に示すように、膨張弁１３の開度が小さくなると、凝縮圧力も低下する。これは、図８に示すように、膨張弁１３の開度が小さくなることで、冷媒がより減圧されて室内熱交換器１４の蒸発圧力が低下するため、つまり圧縮機３が吸入する冷媒の圧力が低下するため、凝縮圧力も低下するからである。

[0042] 図９及び図１０は、本発明の実施の形態２に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

図示せぬリモートコントローラ等から冷房運転を開始する指令が制御装置１９に入力されると（ステップＳ２１）、制御装置１９の制御部１９ｄは、各アクチュエータを制御し、冷房運転を開始する（ステップＳ２２）。そして、冷房運転を開始して所定時間が経過すると、制御装置１９は、ステップＳ２３に進み、ブロックＢにおいて膨張弁開度制御を開始する。この膨張弁開度制御の具体的なフローは、図１０に示すとおりである。

[0043] すなわち、ステップＳＢ１において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ２２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図９参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＢ２に進む。

[0044] ステップＳＢ２において、制御装置１９の演算部１９ｃは、ΔＰ＝Ｐｄ－Ｐｄｍを演算する。ΔＰ演算後、ステップＳＢ３へ移行し、演算部１９ｃは、膨張弁１３の開度を小さくする量であるΔｐｕｌｓｅを演算する。また、ステップＳＢ３において、制御装置１９の制御部１９ｄは、膨張弁１３の開度ｐｕｌｓｅをΔｐｕｌｓｅだけ減少させる。ここで、ΔｐｕｌｓｅはΔＰの関数（Δｐｕｌｓｅ＝ｆ（ΔＰ））であり、ΔＰが大きいほどΔｐｕｌｓｅも大きくなる。つまり、ΔＰが大きいほど、膨張弁１３の開度を小さくする量が増大する。

[0045] ステップＳＢ３の後、ステップＳＢ４において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ２２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図９参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＢ５に進む。

[0046] ステップＳＢ５において、制御装置１９の比較部１９ｂは、膨張弁１３の開度ｐｕｌｓｅと、膨張弁１３の制御上の下限弁開度である下限弁開度ｐｕｌｓｅ（ｍｉｎ）とを比較する。また、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、上限凝縮圧力とを比較する。

[0047] ステップＳＢ５において、膨張弁１３の開度ｐｕｌｓｅが下限弁開度ｐｕｌｓｅ（ｍｉｎ）よりも大きくなっている場合、あるいは、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力以下となっている場合、制御装置１９はステップＳＢ２に戻る。一方、膨張弁１３の開度ｐｕｌｓｅが下限弁開度ｐｕｌｓｅ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＢの膨張弁開度制御を終了し、ステップＳ２４において空気調和装置１００を異常停止させる。

[0048] 以上、本実施の形態２に係る空気調和装置１００は、蒸発圧力に作用する膨張弁１３の開度を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。つまり、本実施の形態２に係る空気調和装置１００も、実施の

形態１と同様に、従来では行えなかった蒸発器側の冷凍サイクル機器を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。したがって、本実施の形態２に係る空気調和装置１００も、実施の形態１と同様に、従来よりも空気調和装置の設計自由度を向上させることができる。

[0049] 実施の形態３．

凝縮圧力の異常上昇を防止する制御として、実施の形態１で示した第１送風装置風量制御と、実施の形態２で示した膨張弁開度制御の双方を行ってもよい。なお、本実施の形態３において、特に記述しない項目については実施の形態１又は実施の形態２と同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0050] 図１１は、本発明の実施の形態３に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

図示せぬリモートコントローラ等から冷房運転を開始する指令が制御装置１９に入力されると（ステップＳ３１）、制御装置１９の制御部１９ｄは、各アクチュエータを制御し、冷房運転を開始する（ステップＳ３２）。そして、冷房運転を開始して所定時間が経過すると、制御装置１９は、ステップＳ３３に進み、ブロックＢにおいて膨張弁開度制御を開始する。この膨張弁開度制御の具体的なフローは、図１０に示したとおりである。

[0051] すなわち、ステップＳ３３において図１０に示す膨張弁開度制御行い、ステップＳＢ１又はステップＳＢ４で凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ３２に戻り、冷房運転が継続される。また、ステップＳＢ５において、膨張弁１３の開度ｐｕｌｓｅが下限弁開度ｐｕｌｓｅ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＢの膨張弁開度制御を終了してステップＳ３４に進み、ブロックＡにおいて第１送風装置風量制御を開始する。この第１送風装置風量制御の具体的なフローは、図６に示したとおりである。

[0052] すなわち、ステップＳ３４において図６に示す第１送風装置風量制御行い

、ステップＳＡ１又はステップＳＡ４で凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ３２に戻り、冷房運転が継続される。また、ステップＳＡ５において、室内ファン１５ａの回転数Ｒｉｎが下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＡの第１送風装置風量制御を終了し、ステップＳ３５において空気調和装置１００を異常停止させる。

[0053] 以上、本実施の形態３に係る空気調和装置１００も、実施の形態１及び実施の形態２と同様に、従来では行えなかった蒸発器側の冷凍サイクル機器を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。したがって、本実施の形態３に係る空気調和装置１００も、実施の形態１及び実施の形態２と同様に、従来よりも空気調和装置の設計自由度を向上させることができる。

[0054] また、本実施の形態３に係る空気調和装置１００は、第１送風装置風量制御及び膨張弁開度制御の双方を行い、凝縮圧力の異常上昇を防止している。このため、本実施の形態３に係る空気調和装置１００は、実施の形態１及び実施の形態２で示した空気調和装置１００と比べ、凝縮圧力の異常上昇を防止する効果がより増大し、より異常停止し難い空気調和装置１００を得ることができる。したがって、本実施の形態３に係る空気調和装置１００は、実施の形態１及び実施の形態２で示した空気調和装置１００よりも室外吸い込み温度の上限を上げることができる。換言すると、本実施の形態３に係る空気調和装置１００は、実施の形態１及び実施の形態２で示した空気調和装置１００よりも、より高外気温の条件下で冷房運転を継続することができる。

[0055] なお、ブロックＡの第１送風装置風量制御及びブロックＢの膨張弁開度制御は、どちらの制御を先に行ってもよい。ただし、第１送風装置風量制御の方が、膨張弁開度制御に比べ、冷房性能に与える影響が少ない。このため、第１送風装置風量制御及び膨張弁開度制御の双方を行う場合には、ブロックＢの膨張弁開度制御を行った後に、ブロックＡの第１送風装置風量制御を行う方が、ユーザーに違和感なく冷房運転を提供でき、好ましい。

[0056] 実施の形態４．

凝縮器側で凝縮圧力の異常上昇を図る従来の制御と、本発明に係る制御とを、組み合わせて行ってもよい。なお、本実施の形態４において、特に記述しない項目については実施の形態１～実施の形態３のいずれかと同様とし、同一の機能や構成については同一の符号を用いて述べることとする。

[0057] 本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、実施の形態３で示した空気調和装置１００と同様に、第１送風装置風量制御及び膨張弁開度制御の双方を行い、凝縮圧力の異常上昇を防止している。さらに、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、圧力センサー５が検出した圧力に基づいて室外送風装置１１の風量を制御する第２送風装置風量制御、及び、圧力センサー５が検出した圧力に基づいて圧縮機３の回転数を制御する圧縮機回転数制御も行う。このため、制御装置１９の記憶部１９ａには、室外ファン１１ａの制御上の上限回転数である上限回転数Ｒｏｕｔ（ｍａｘ）が記憶されている。換言すると、記憶部１９ａには、室外送風装置１１の制御上の最大風量を記憶しているとも言える。また、記憶部１９ａには、圧縮機３の制御上の下限回転数である下限回転数Ｈｚ（ｍｉｎ）も記憶されている。

[0058] 図１２～図１４は、本発明の実施の形態４に係る空気調和装置における冷房運転時の制御フローを示すフローチャートである。

図示せぬリモートコントローラ等から冷房運転を開始する指令が制御装置１９に入力されると（ステップＳ４１）、制御装置１９の制御部１９ｄは、各アクチュエータを制御し、冷房運転を開始する（ステップＳ４２）。そして、冷房運転を開始して所定時間が経過すると、制御装置１９は、ステップＳ４３に進み、ブロックＣにおいて第２送風装置風量制御を開始する。この第２送風装置風量制御の具体的なフローは、図１３に示すとおりである。

[0059] すなわち、ステップＳＣ１において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ４２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図１２参照）。一方、凝縮

圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＣ２に進む。

[0060] ステップＳＣ２において、制御装置１９の演算部１９ｃは、ΔＰ＝Ｐｄ－Ｐｄｍを演算する。ΔＰ演算後、ステップＳＣ３へ移行し、演算部１９ｃは、室外ファン１１ａの回転数を上げる量であるΔＲｏｕｔを演算する。また、ステップＳＣ３において、制御装置１９の制御部１９ｄは、室外ファンモータ１１ｂを制御し、室外ファン１１ａの回転数ＲｏｕｔをΔＲｏｕｔだけ増大させる。ここで、ΔＲｏｕｔはΔＰの関数（ΔＲｏｕｔ＝ｆ（ΔＰ））であり、ΔＰが大きいほどΔＲｏｕｔも大きくなる。つまり、ΔＰが大きいほど、室外送風装置１１の風量を大きくする量が増大する。

[0061] ステップＳＣ３の後、ステップＳＣ４において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ４２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図１２参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＣ５に進む。

[0062] ステップＳＣ５において、制御装置１９の比較部１９ｂは、室外ファン１１ａの回転数Ｒｏｕｔと、室外ファン１１ａの制御上の上限回転数である上限回転数Ｒｏｕｔ（ｍａｘ）とを比較する。また、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、上限凝縮圧力とを比較する。

[0063] ステップＳＣ５において、室外ファン１１ａの回転数Ｒｏｕｔが上限回転数Ｒｏｕｔよりも小さくなっている場合、あるいは、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力以下となっている場合、制御装置１９はステップＳＣ２に戻る。一方、室外ファン１１ａの回転数Ｒｏｕｔが上限回転数Ｒｏｕｔとなっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＣの第２送風装置風量制御を終了してステップＳ４４に進み、ブロックＤにおいて圧縮機回転数制御を開始する。この圧縮機回転数制

御の具体的なフローは、図１４に示すとおりである。

[0064] すなわち、ステップＳＤ１において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ４２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図１２参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＤ２に進む。

[0065] ステップＳＤ２において、制御装置１９の演算部１９ｃは、ΔＰ＝Ｐｄ－Ｐｄｍを演算する。ΔＰ演算後、ステップＳＤ３へ移行し、演算部１９ｃは、圧縮機３の回転数を下げる量であるΔＨｚを演算する。また、ステップＳＤ３において、制御装置１９の制御部１９ｄは、圧縮機３の回転数ＨｚをΔＨｚだけ低下させる。ここで、ΔＨｚはΔＰの関数（ΔＨｚ＝ｆ（ΔＰ））であり、ΔＰが大きいほどΔＨｚも大きくなる。

[0066] ステップＳＤ３の後、ステップＳＤ４において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、規定圧力Ｐｄｍとを比較する。そして、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ４２に戻り、制御装置１９は、冷房運転を継続する（図１２参照）。一方、凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍよりも大きくなっている場合、ステップＳＤ５に進む。

[0067] ステップＳＤ５において、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧縮機３の回転数Ｈｚと、圧縮機３の制御上の下限回転数である下限回転数Ｈｚ（ｍｉｎ）とを比較する。また、制御装置１９の比較部１９ｂは、圧力センサー５が検出した凝縮圧力Ｐｄと、上限凝縮圧力とを比較する。

[0068] ステップＳＤ５において、圧縮機３の回転数Ｈｚが下限回転数Ｈｚ（ｍｉｎ）よりも大きくなっている場合、あるいは、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力以下となっている場合、制御装置１９はステップＳＤ２に戻る。一方、圧縮機３の回転数Ｈｚが下限回転数Ｈｚ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロ

ックＤの圧縮機回転数制御を終了してステップＳ４５に進み、ブロックＢにおいて膨張弁開度制御を開始する。この膨張弁開度制御の具体的なフローは、図１０に示したとおりである。

[0069] すなわち、ステップＳ３３において図１０に示す膨張弁開度制御行い、ステップＳＢ１又はステップＳＢ４で凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ４２に戻り、冷房運転が継続される。また、ステップＳＢ５において、膨張弁１３の開度ｐｕｌｓｅが下限弁開度ｐｕｌｓｅ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＢの膨張弁開度制御を終了してステップＳ４６に進み、ブロックＡにおいて第１送風装置風量制御を開始する。この第１送風装置風量制御の具体的なフローは、図６に示したとおりである。

[0070] すなわち、ステップＳ４６において図６に示す第１送風装置風量制御行い、ステップＳＡ１又はステップＳＡ４で凝縮圧力Ｐｄが規定圧力Ｐｄｍ以下になっていれば、ステップＳ４２に戻り、冷房運転が継続される。また、ステップＳＡ５において、室内ファン１５ａの回転数Ｒｉｎが下限回転数Ｒｉｎ（ｍｉｎ）となっており、かつ、凝縮圧力Ｐｄが上限凝縮圧力よりも大きくなっている場合、制御装置１９は、ブロックＡの第１送風装置風量制御を終了し、ステップＳ４７において空気調和装置１００を異常停止させる。

[0071] 以上、本実施の形態４に係る空気調和装置１００も、実施の形態１～実施の形態３と同様に、従来では行えなかった蒸発器側の冷凍サイクル機器を制御することにより、凝縮圧力の異常上昇を防止することができる。したがって、本実施の形態４に係る空気調和装置１００も、実施の形態１～実施の形態３と同様に、従来よりも空気調和装置の設計自由度を向上させることができる。

[0072] また、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、凝縮器側で凝縮圧力の異常上昇を図った従来の制御（ブロックＣの第２送風装置風量制御、ブロックＤの圧縮機回転数制御）と、本発明の制御（ブロックＡの第１送風装置

風量制御、ブロックＢの膨張弁開度制御）とを、組み合わせて実施している。このため、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、従来の空気調和装置と比べ、凝縮圧力の異常上昇を防止する効果がより増大し、より異常停止し難い空気調和装置１００を得ることができる。

[0073] 詳しくは、従来の空気調和装置では、室外ファンの回転数が上限値に達し、圧縮機の回転数が下限値に達すると、凝縮圧力をこれ以上下げる方法が無いため異常停止していた。これに対して、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、従来の空気調和装置が異常停止していた上記状態において、ブロックＡの第１送風装置風量制御及びブロックＢの膨張弁開度制御を行うことにより、凝縮圧力をさらに下げることができる。このため、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、従来の空気調和装置と比べ、より異常停止し難い空気調和装置１００を得ることができる。

[0074] また、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、従来の空気調和装置よりも異常停止し難いため、従来の空気調和装置よりも室外吸い込み温度の上限を上げることができる。換言すると、本実施の形態４に係る空気調和装置１００は、従来の空気調和装置よりもより高外気温の条件下で冷房運転を継続することができる。例えば、冷房運転時、従来は室外吸込み温度が４３℃上限であった空気調和装置に対して、ブロックＡの第１送風装置風量制御及びブロックＢの膨張弁開度制御を行うことにより、室外吸込み温度が５０℃以上でも運転を継続することが可能になった。

[0075] なお、従来の空気調和装置よりも凝縮圧力の異常上昇を防止する効果がより増大し、より異常停止し難いという効果は、ブロックＣの第２送風装置風量制御及びブロックＤの圧縮機回転数制御のうちの一方と、ブロックＡの第１送風装置風量制御及びブロックＢの膨張弁開度制御を組み合わせることにより、得ることができる。

[0076] また、ブロックＡの第１送風装置風量制御、ブロックＢの膨張弁開度制御、ブロックＣの第２送風装置風量制御、及びブロックＤの圧縮機回転数制御は、どの制御を先に行ってもよい。ただし、これらの制御は凝縮圧力を制御

するものであり、ブロックＣの第２送風装置風量制御以外については、冷房性能が若干下がる特性を持っている。このため、まず、ブロックＣの第２送風装置風量制御を行うことが好ましい。また、蒸発器側の冷凍サイクル機器を制御するブロックＡの第１送風装置風量制御及びブロックＢの膨張弁開度制御に比べ、凝縮器側の冷凍サイクル機器を制御するブロックＤの圧縮機回転数制御の方が、冷房性能に与える影響が少ない。このため、ブロックＡの第１送風装置風量制御及びブロックＢの膨張弁開度制御の前に、ブロックＤの圧縮機回転数制御を行うことが好ましい。ユーザーにより違和感なく冷房運転を提供できるからである。

[0077] なお、上述した実施の形態１～実施の形態４では冷媒を特に限定しなかったが、冷媒を限定することなく上述の効果を得ることができることを最後に付言しておく。

符号の説明

[0078] １　室外機、２　室内機、３　圧縮機、４　吐出温度センサー、５　圧力センサー、６　圧力スイッチ、７　流路切替装置、８　室外熱交換器、９　外気温度センサー、１０　アキュムレータ、１１　室外送風装置、１１ａ　室外ファン、１１ｂ　室外ファンモータ、１３　膨張弁、１４　室内熱交換器、１５　室内送風装置、１５ａ　室内ファン、１５ｂ　室内ファンモータ、１７　室外機制御装置、１８　室内機制御装置、１９　制御装置、１９ａ　記憶部、１９ｂ　比較部、１９ｃ　演算部、１９ｄ　制御部、５０　交流電源、１００　空気調和装置。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機、第１熱交換器、膨張弁及び第２熱交換器を有し、冷媒が循環する冷媒回路と、

前記第２熱交換器に空気を供給する第１送風装置と、

該第１送風装置の風量を制御する制御部と、

前記冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力を検出する圧力検出装置と、

を備え、

前記第１熱交換器が凝縮器として動作し、前記第２熱交換器が蒸発器として動作する際、

前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記第１送風装置の風量を制御する第１送風装置風量制御を行う構成である空気調和装置。

[請求項2] 前記制御部は、さらに、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記膨張弁の開度を制御する膨張弁開度制御を行う構成である請求項１に記載の空気調和装置。

[請求項3] 圧縮機、第１熱交換器、膨張弁及び第２熱交換器を有し、冷媒が循環する冷媒回路と、

前記膨張弁の開度を制御する制御部と、

前記冷媒回路を流れる冷媒の凝縮圧力を検出する圧力検出装置と、

を備え、

前記第１熱交換器が凝縮器として動作し、前記第２熱交換器が蒸発器として動作する際、

前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記膨張弁の開度を制御する膨張弁開度制御を行う構成である空気調和装置。

[請求項4] 前記第２熱交換器に空気を供給する第１送風装置を備え、

前記制御部は、さらに、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記第１送風装置の風量を制御する第１送風装置風量制御を行う構

成である請求項３に記載の空気調和装置。

[請求項5] 前記制御部は、まず前記膨張弁開度制御を行い、その後に前記第１送風装置風量制御を行う構成である請求項２又は請求項４に記載の空気調和装置。

[請求項6] 第１規定圧力を記憶する記憶部と、

前記圧力検出装置が検出した圧力と前記第１規定圧力とを比較する比較部と、

を備え、

前記第１送風装置風量制御において前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力が前記第１規定圧力よりも大きい場合、前記第１送風装置の風量を小さくする構成である請求項１、請求項２、請求項４及び請求項５のうちのいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記第１送風装置風量制御において前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力と前記第１規定圧力との差が大きいほど、前記第１送風装置の風量を小さくする量を増大させる構成である請求項６に記載の空気調和装置。

[請求項8] 前記記憶部は、前記第１送風装置の最低風量と、第２規定圧力とを記憶しており、

前記比較部は、さらに、前記圧力検出装置が検出した圧力と前記第２規定圧力とを比較する構成であり、

前記第１送風装置風量制御において前記制御部は、前記第１送風装置の風量が前記最低風量となっており、前記圧力検出装置が検出した圧力が前記第２規定圧力よりも大きい場合、前記圧縮機を停止する構成である請求項６又は請求項７に記載の空気調和装置。

[請求項9] 第１規定圧力を記憶する記憶部と、

前記圧力検出装置が検出した圧力と前記第１規定圧力とを比較する比較部と、

を備え、

前記膨張弁開度制御において前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力が前記第１規定圧力よりも大きい場合、前記膨張弁の開度を小さくする構成である請求項２、請求項３、請求項４及び請求項５のうちのいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項10] 前記膨張弁開度制御において前記制御部は、前記圧力検出装置が検出した圧力と前記第１規定圧力との差が大きいほど、前記膨張弁の開度を小さくする量を増大させる構成である請求項９に記載の空気調和装置。

[請求項11] 前記記憶部は、前記膨張弁の下限弁開度と、第２規定圧力とを記憶しており、

前記比較部は、さらに、前記圧力検出装置が検出した圧力と前記第２規定圧力とを比較する構成であり、

前記膨張弁開度制御において前記制御部は、前記膨張弁の開度が前記下限弁開度となっており、前記圧力検出装置が検出した圧力が前記第２規定圧力よりも大きい場合、前記圧縮機を停止する構成である請求項９又は請求項１０に記載の空気調和装置。

[請求項12] 前記制御部は、さらに、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記圧縮機の回転数を制御する圧縮機回転数制御を行う構成である請求項１～請求項１１のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項13] 前記制御部は、前記圧縮機回転数制御以外の前記制御を行う前に、前記圧縮機回転数制御を行う構成である請求項１２に記載の空気調和装置。

[請求項14] 前記第１熱交換器に空気を供給する第２送風装置を備え、

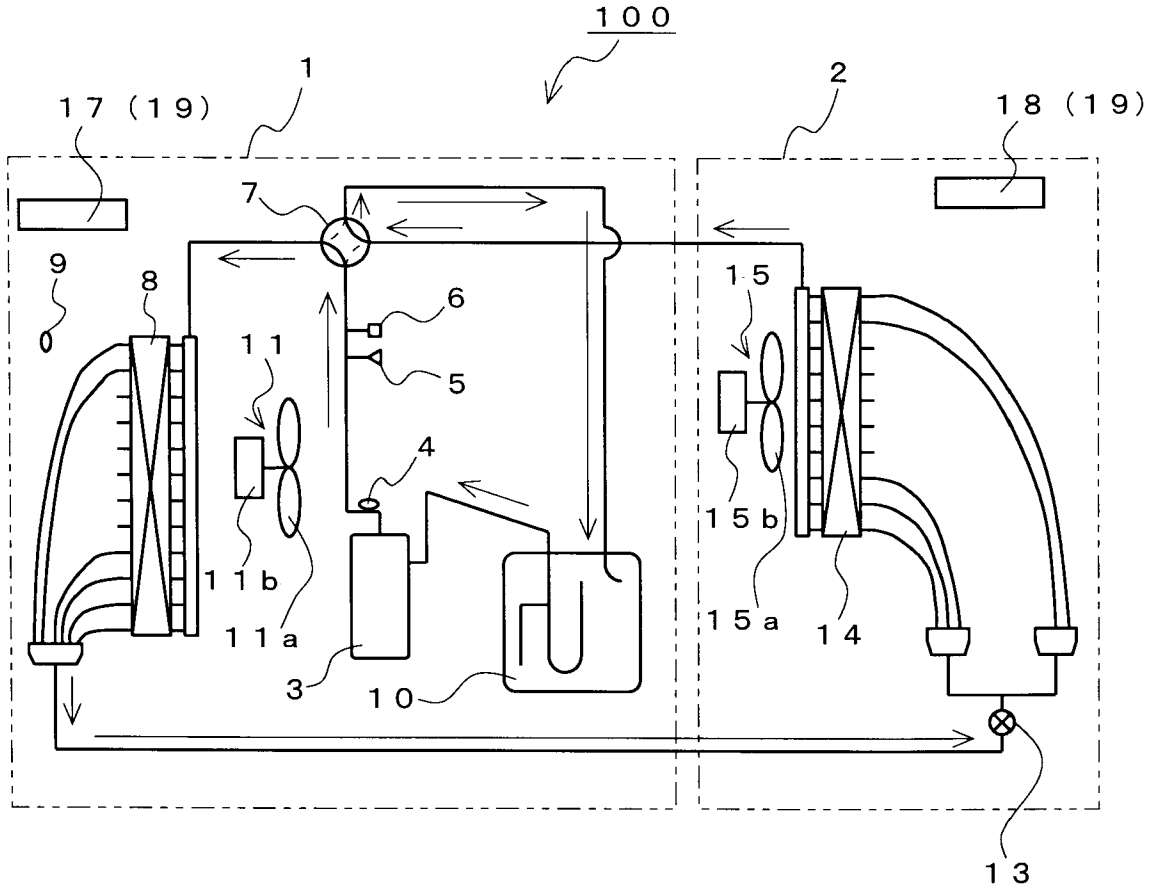
前記制御部は、さらに、前記圧力検出装置が検出した圧力に基づいて前記第２送風装置の風量を制御する第２送風装置風量制御を行う構成である請求項１～請求項１３のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項15] 前記制御部は、前記第２送風装置風量制御以外の前記制御を行う前

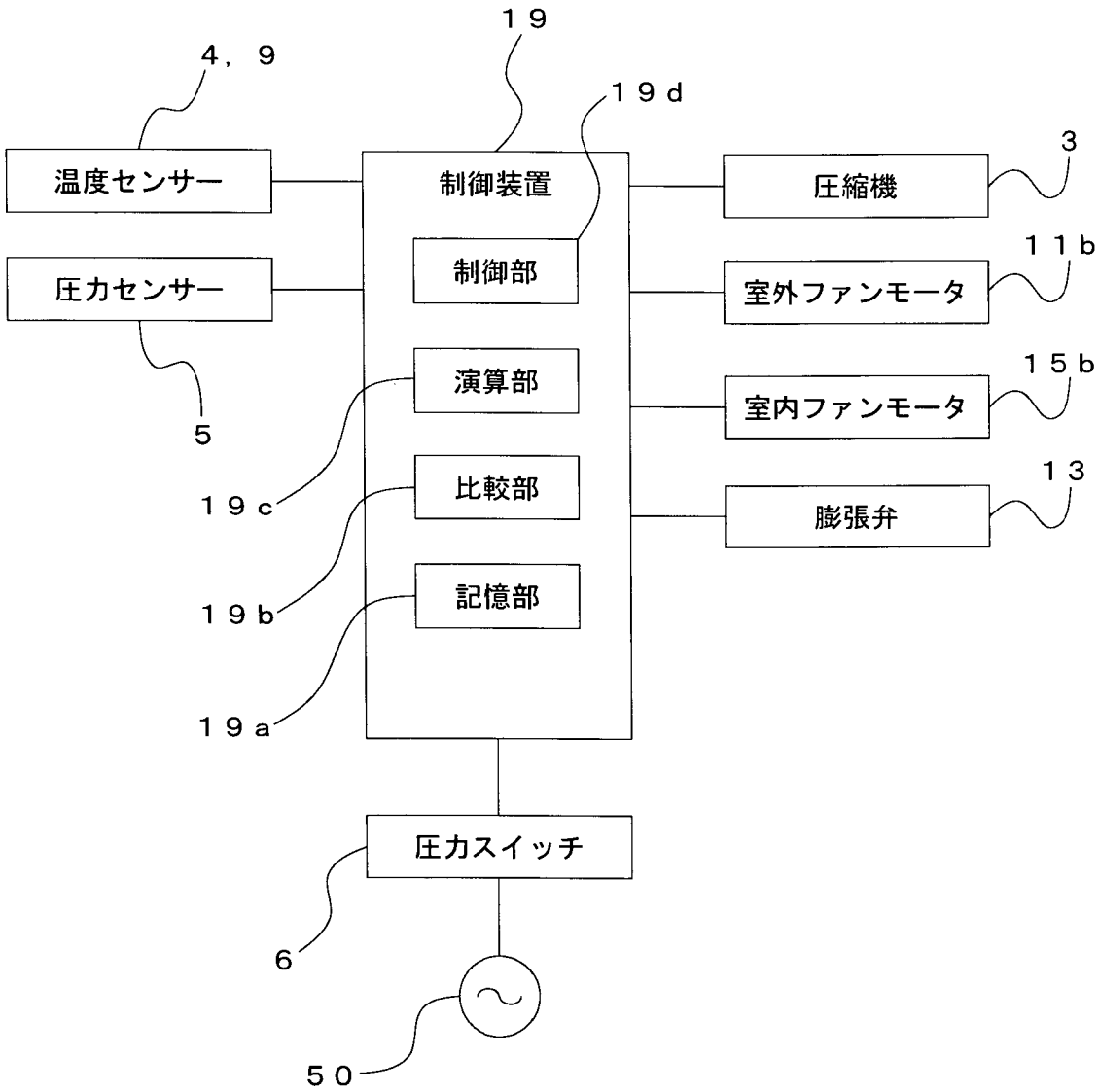
に、前記第２送風装置風量制御を行う構成である請求項１４に記載の空気調和装置。

[請求項16] 前記圧縮機の吐出口と前記第１熱交換器とが接続され、前記第２熱交換器と前記圧縮機の吸入口とが接続される流路と、前記圧縮機の吐出口と前記第２熱交換器とが接続され、前記第１熱交換器と前記圧縮機の吸入口とが接続される流路と、を切り替える流路切替装置を備えた請求項１～請求項１５のいずれか一項に記載の空気調和装置。

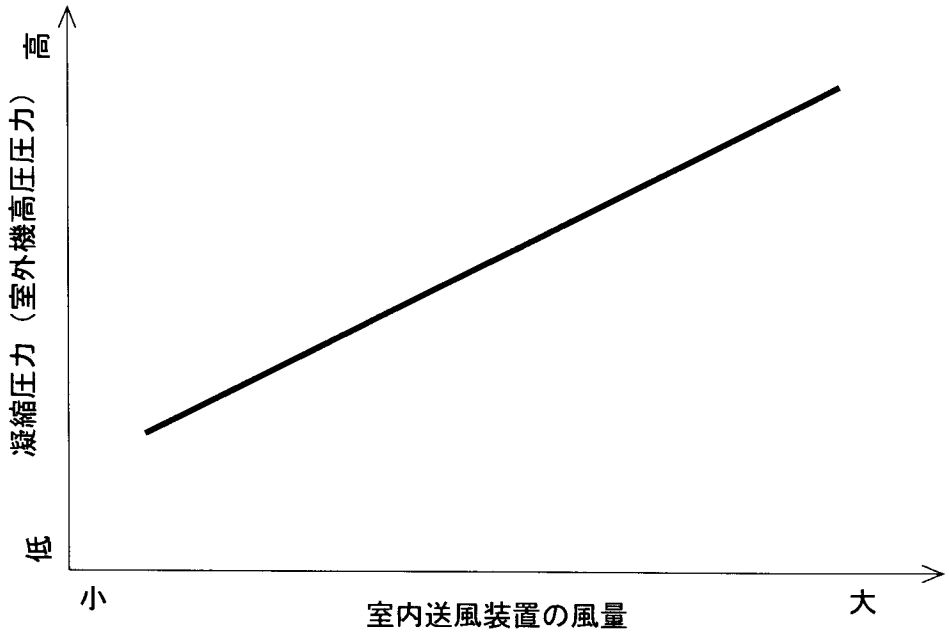
[図1]



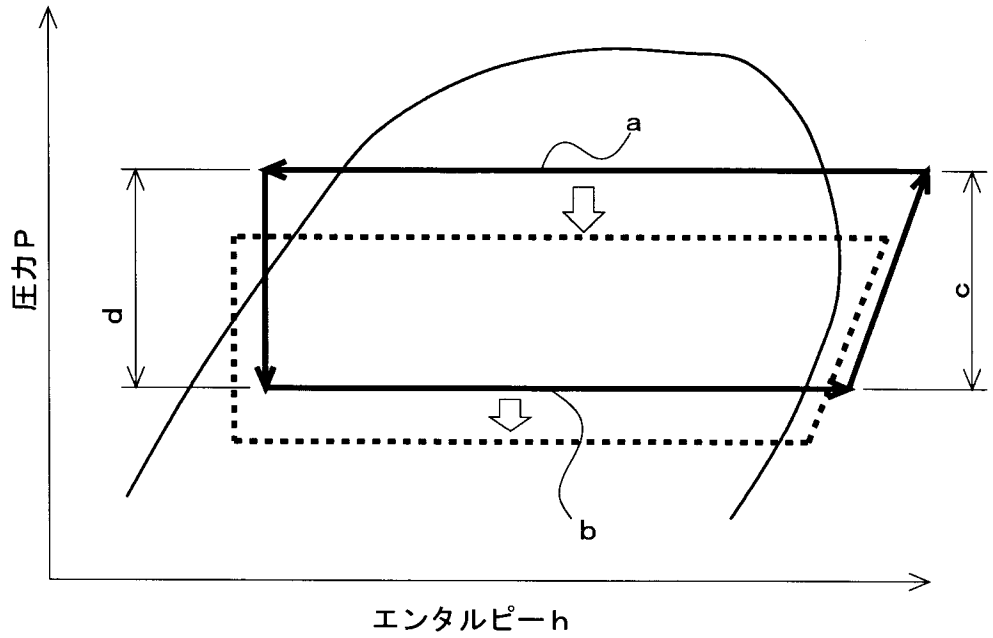
[図2]


１９
４，９
１９ｄ
温度センサー
制御装置
圧縮機
3
圧力センサー
制御部
１１ｂ
室外ファンモータ
演算部
１５ｂ
室内ファンモータ
5
１９ｃ
比較部
１３
膨張弁
１９ｂ
記憶部
１９ａ
圧力スイッチ
6
５０

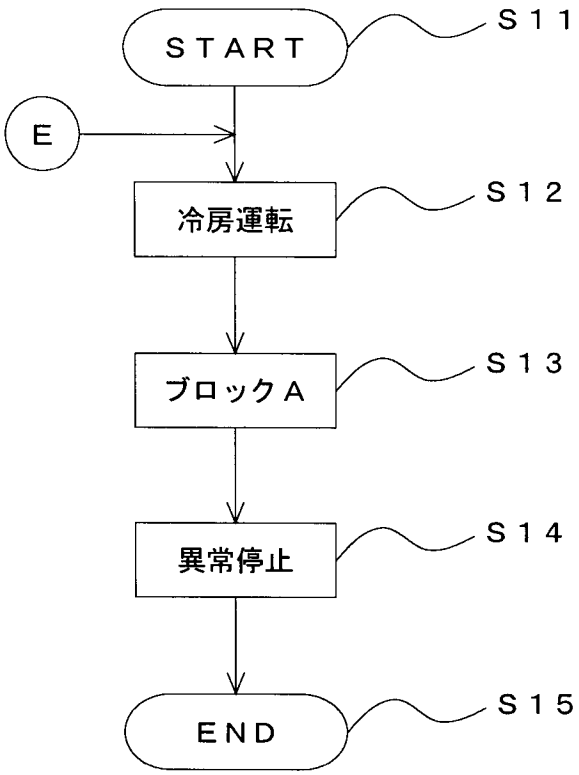
[図3]


凝縮圧力（室外機高圧圧力）
高
低
小
大
室内送風装置の風量

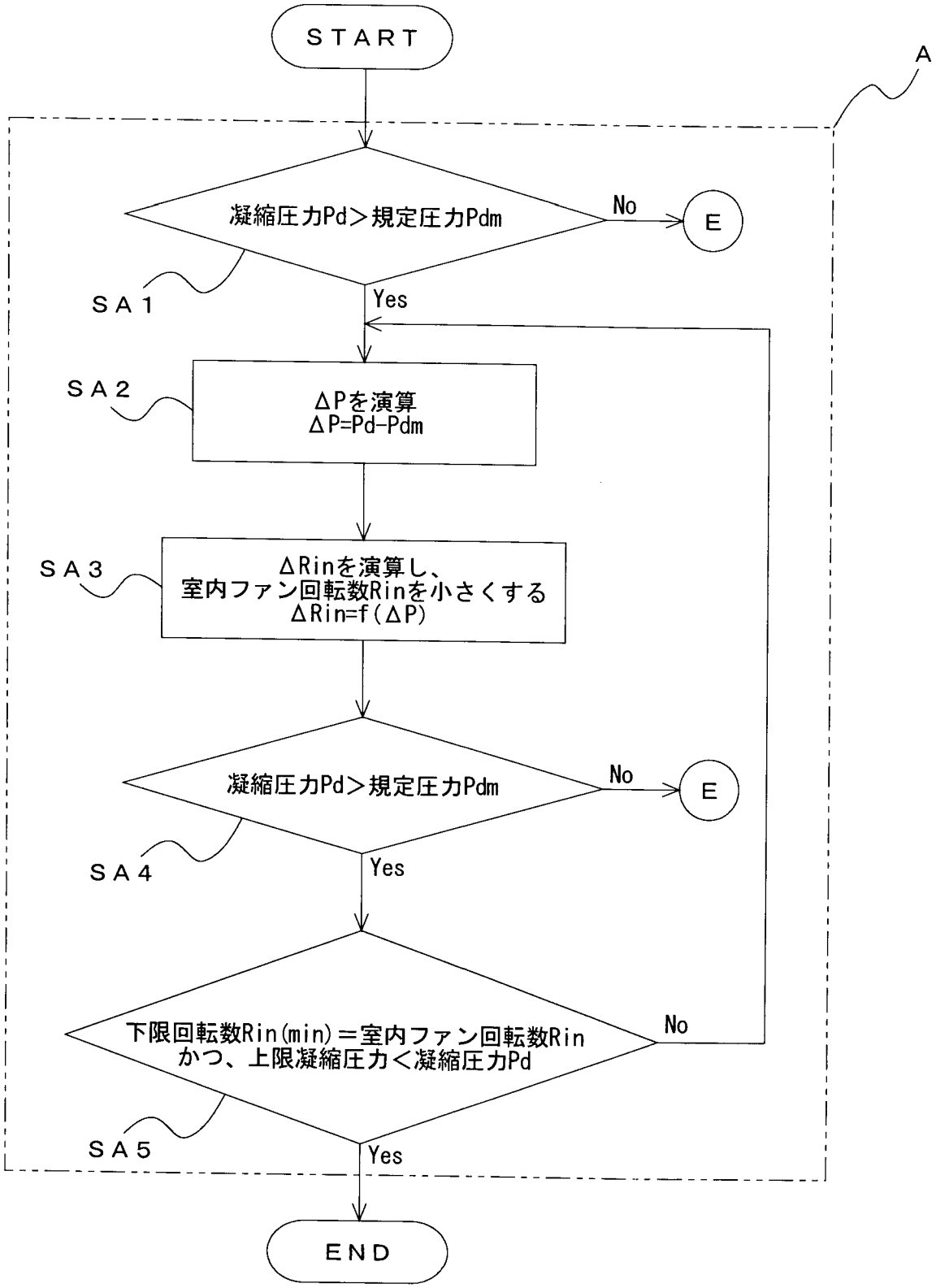
[図4]


圧力P
エンタルピーh
a
b
c
d

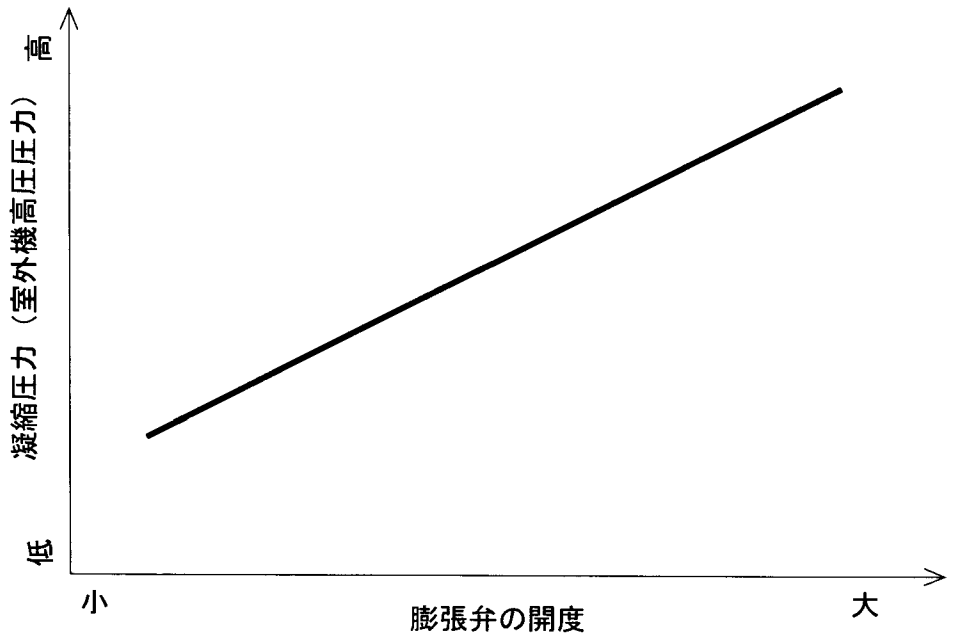
[図5]


START
S11
E
冷房運転
S12
ブロックA
S13
異常停止
S14
END
S15

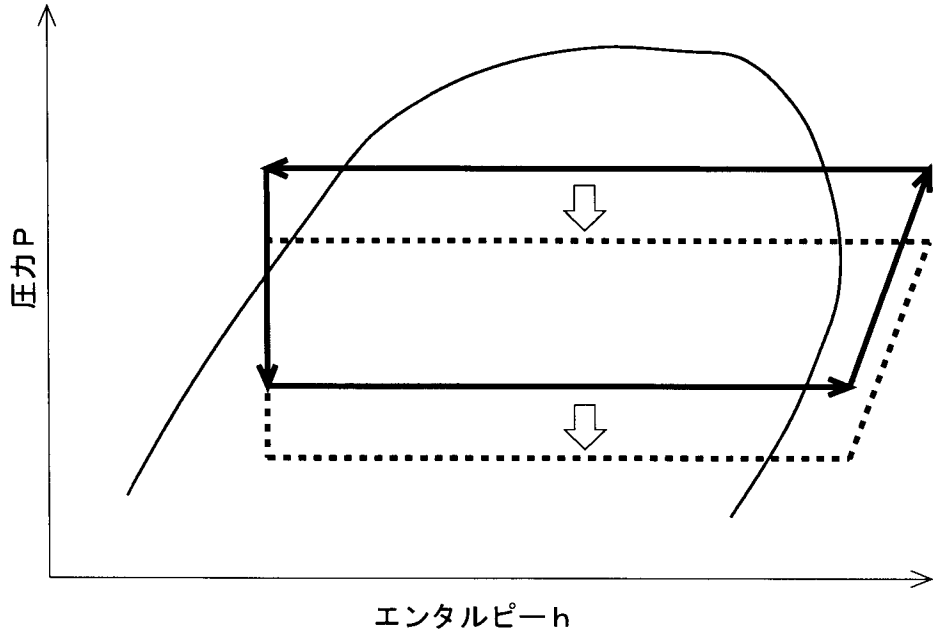
[図6]


START
A
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SA1
Yes
SA2
ΔPを演算
ΔP=Pd-Pdm
SA3
ΔRinを演算し、
室内ファン回転数Rinを小さくする
ΔRin=f(ΔP)
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SA4
Yes
下限回転数Rin(min)＝室内ファン回転数Rin
かつ、上限凝縮圧力＜凝縮圧力Pd
No
SA5
Yes
END

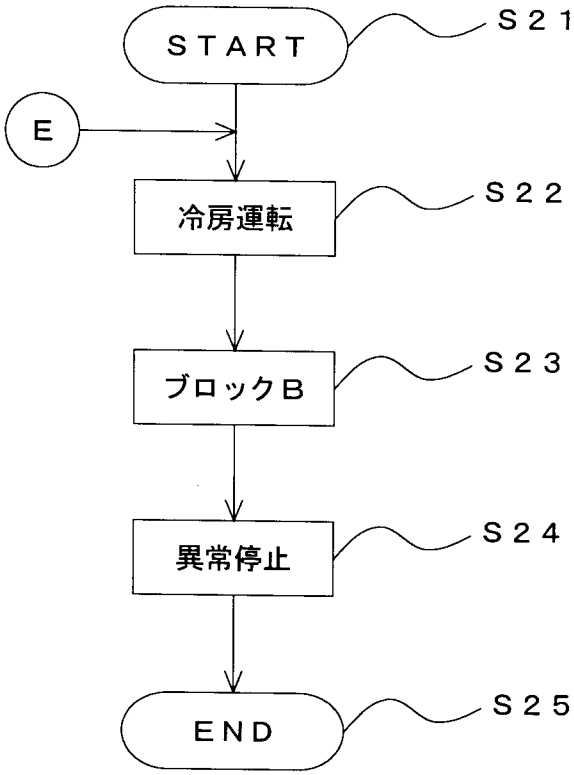
[図7]



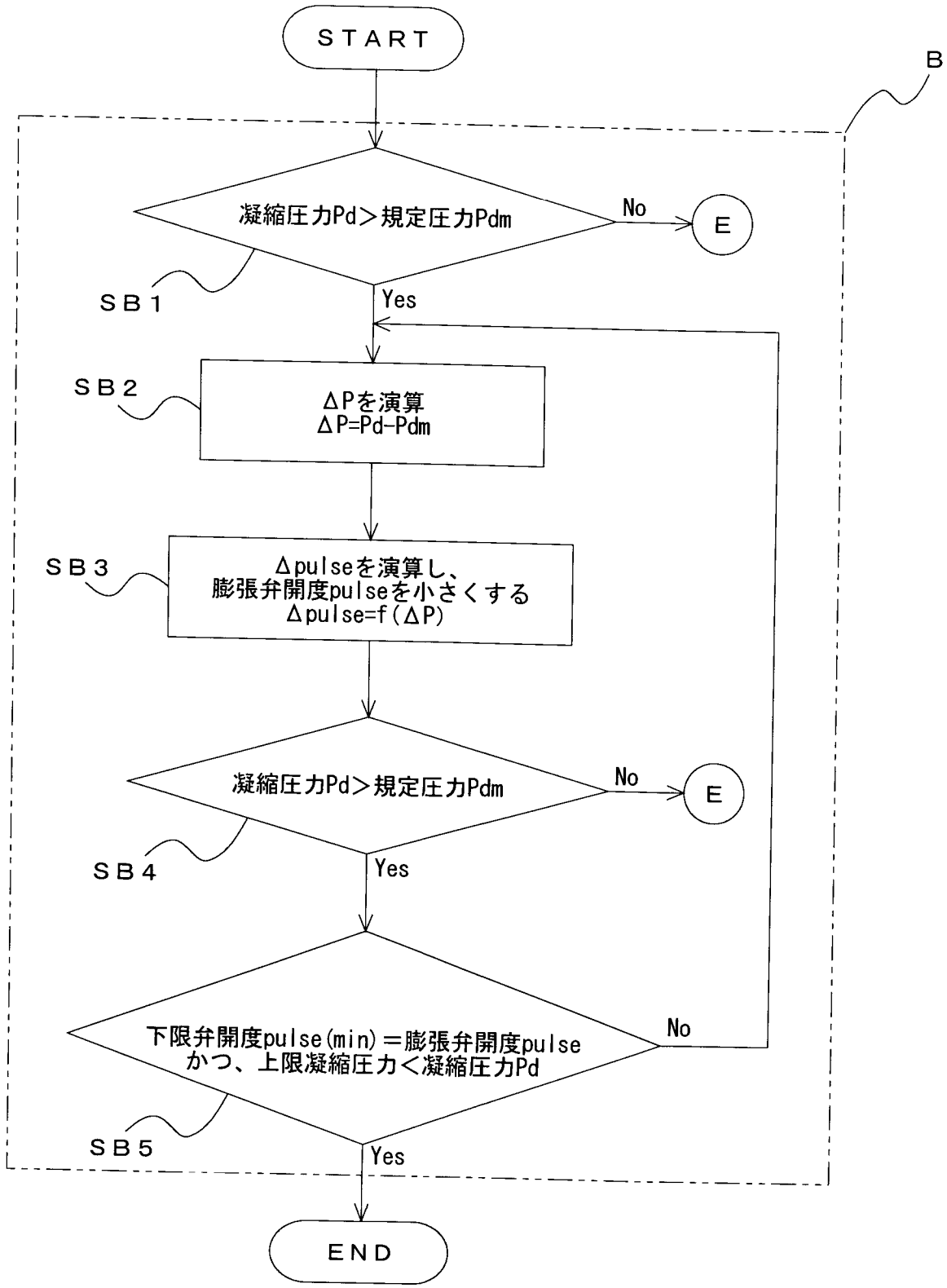
[図8]



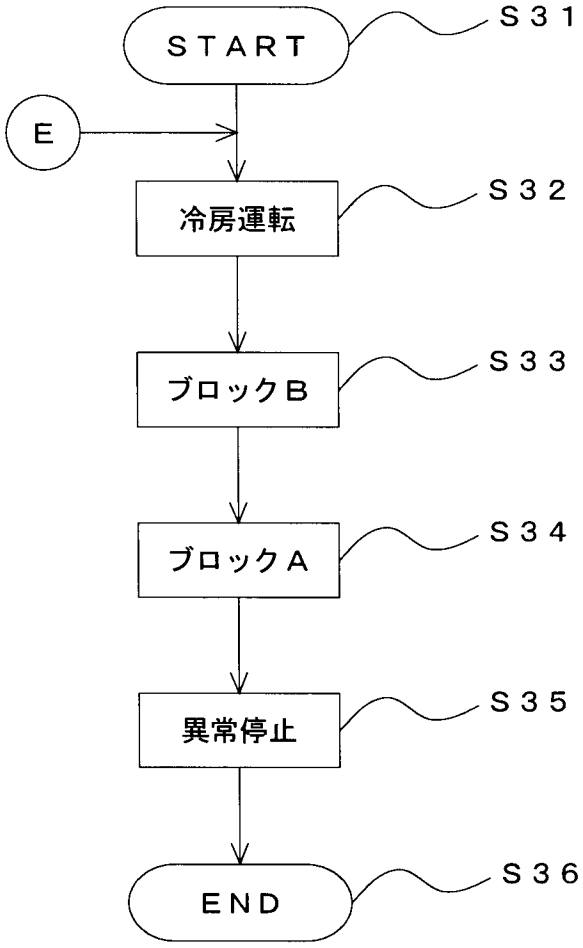
[図9]



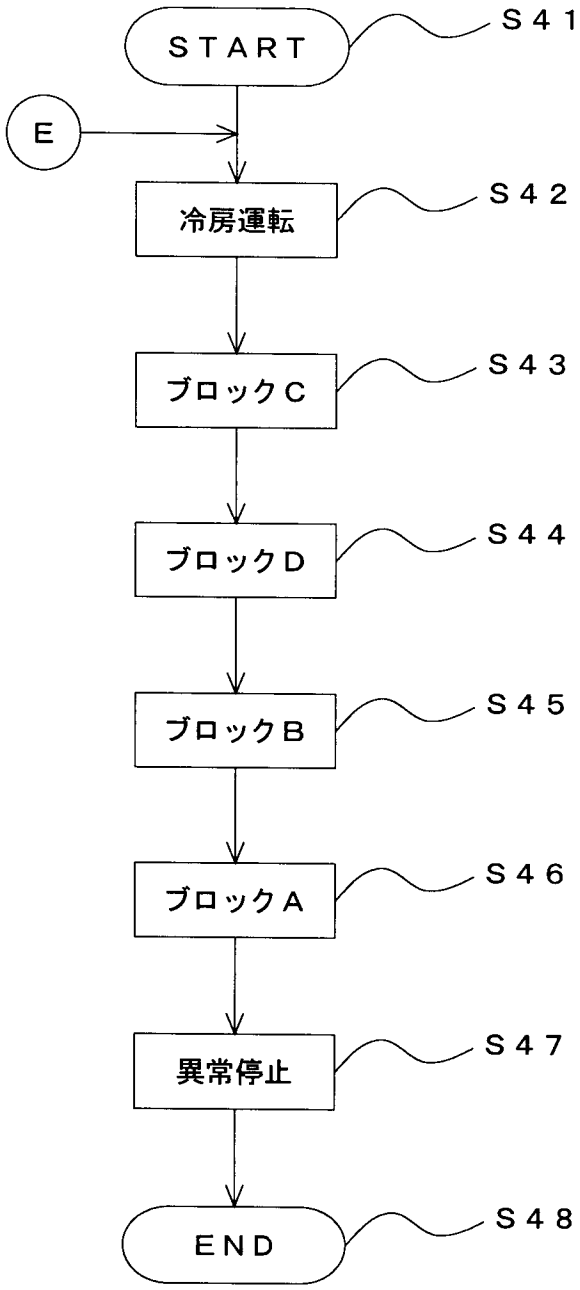
[図10]


START
B
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SB1
Yes
SB2
ΔPを演算
ΔP=Pd-Pdm
SB3
Δpulseを演算し、
膨張弁開度pulseを小さくする
Δpulse=f(ΔP)
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SB4
Yes
下限弁開度pulse(min)＝膨張弁開度pulse
かつ、上限凝縮圧力＜凝縮圧力Pd
No
SB5
Yes
END

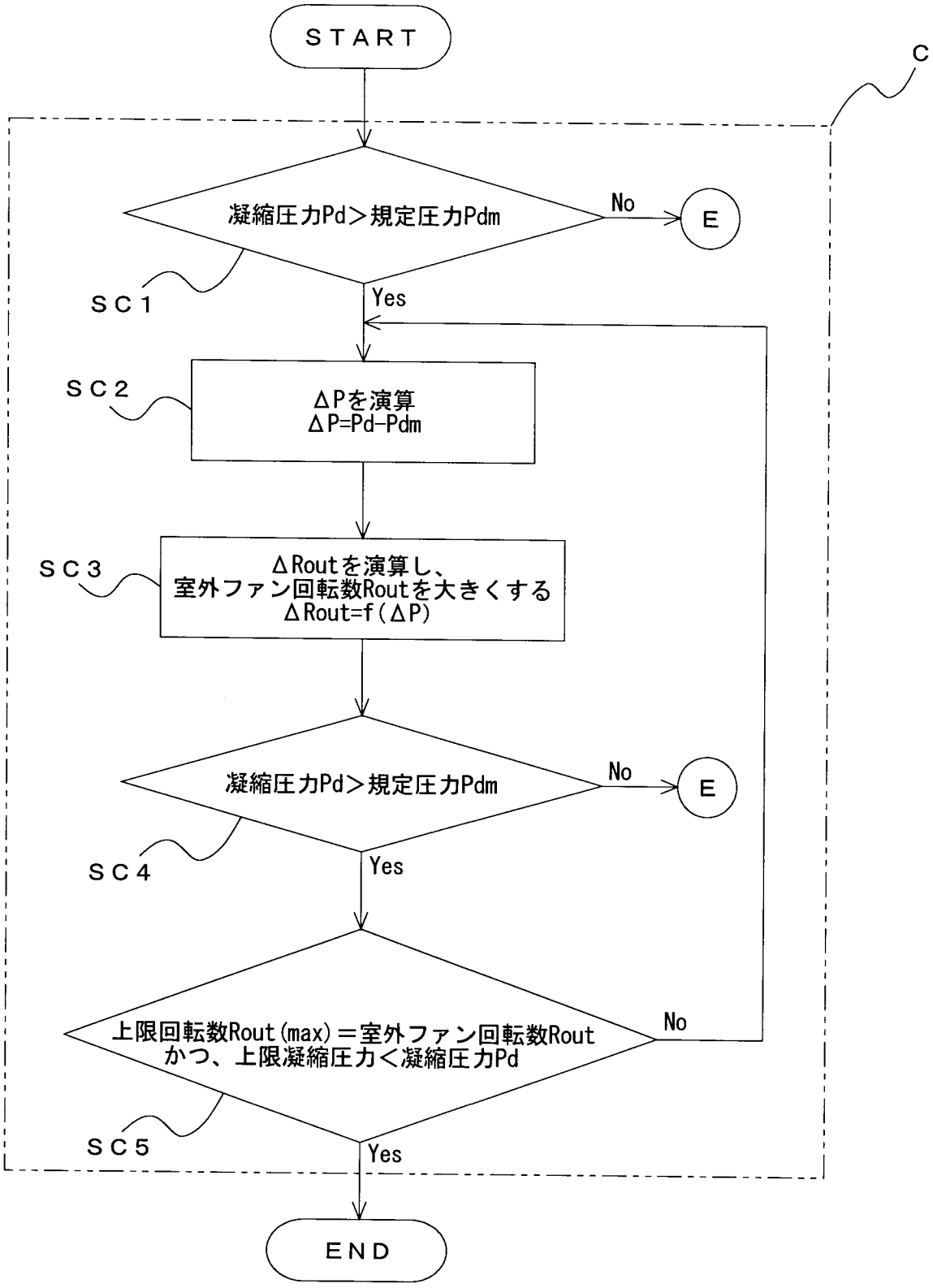
[図11]



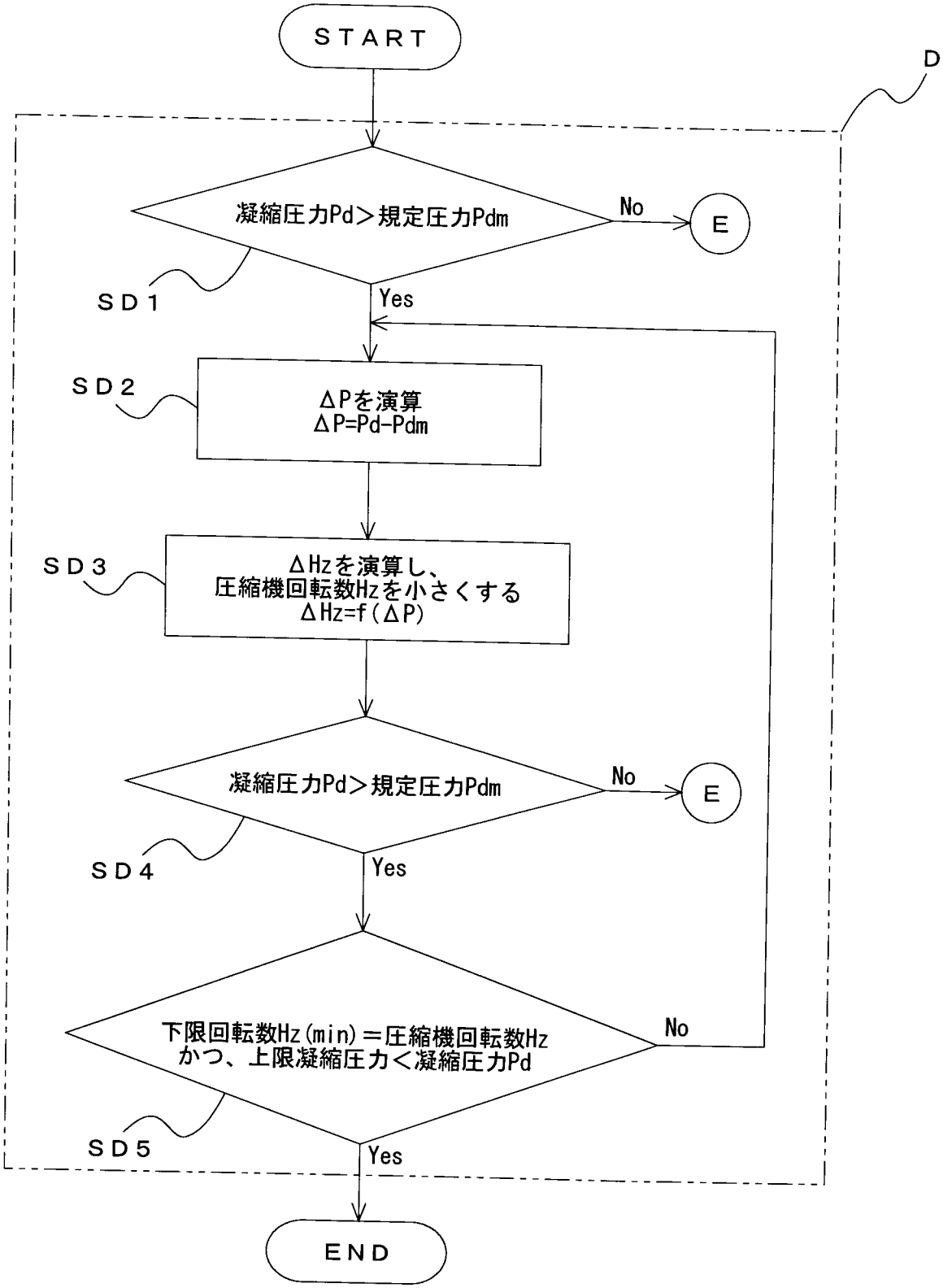
[図12]


START
S41
E
冷房運転
S42
ブロックC
S43
ブロックD
S44
ブロックB
S45
ブロックA
S46
異常停止
S47
END
S48

[図13]


START
C
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SC1
Yes
SC2
ΔPを演算
ΔP=Pd-Pdm
SC3
ΔRoutを演算し、
室外ファン回転数Routを大きくする
ΔRout=f(ΔP)
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SC4
Yes
上限回転数Rout(max)＝室外ファン回転数Rout
かつ、上限凝縮圧力＜凝縮圧力Pd
No
SC5
Yes
END

[図14]


START
D
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SD1
Yes
SD2
ΔPを演算
ΔP=Pd-Pdm
SD3
ΔHzを演算し、
圧縮機回転数Hzを小さくする
ΔHz=f(ΔP)
凝縮圧力Pd＞規定圧力Pdm
No
E
SD4
Yes
下限回転数Hz(min)＝圧縮機回転数Hz
かつ、上限凝縮圧力＜凝縮圧力Pd
No
SD5
Yes
END

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/054034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F25B1/00(2006.01)i, *F25B13/00*(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)
F25B1/00, F25B13/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 198369/1984(Laid-open No. 114259/1986) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 19 July 1986 (19.07.1986), specification, page 6, line 2 to page 7, line 11; page 8, lines 8 to 15; fig. 1 (Family: none)	1 2,4-16

☒ 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
11 April 2016 (11.04.16)	19 April 2016 (19.04.16)

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

International application No.
PCT/JP2016/054034

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 72918/1987(Laid-open No. 181768/1988) (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 24 November 1988 (24.11.1988), specification, page 3, line 10 to page 5, line 12; page 6, line 18 to page 8, line 1; fig. 1, 2, 4 (Family: none)	3 2,4-16
X Y	JP 11-316057 A (Mitsubishi Electric Corp.), 16 November 1999 (16.11.1999), paragraphs [0037] to [0048]; fig. 3 (Family: none)	1-5,12-16 2,4-16
Y	JP 6-255356 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 September 1994 (13.09.1994), paragraph [0027] (Family: none)	12-16
Y	JP 2003-269807 A (Hitachi, Ltd.), 25 September 2003 (25.09.2003), paragraphs [0014], [0033] (Family: none)	14-16
X	JP 59-215559 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 05 December 1984 (05.12.1984), page 2, upper left column, line 11 to lower left column, line 11; fig. 1, 2 (Family: none)	1,6-7,16
A	JP 2005-180815 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 07 July 2005 (07.07.2005), paragraph [0055]; fig. 1 & CN 1629565 A	1-16

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５４０３４

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, F25B13/00(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.　F25B1/00, F25B13/00

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	日本国実用新案登録出願59-198369号(日本国実用新案登録出願公開61-114259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（三菱重工業株式会社）1986.07.19, 明細書第6頁第2行－第7頁第11行,第8頁第8-15行,第1図（ファミリーなし）	1 2,4-16

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
１１．０４．２０１６	１９．０４．２０１６

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）　3M　８９１６
鈴木　充
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
X Y	日本国実用新案登録出願 62-72918 号(日本国実用新案登録出願公開 63-181768 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（三菱重工業株式会社）1988.11.24，明細書第 3 頁第 10 行－第 5 頁第 12 行,第 6 頁第 18 行－第 8 頁第 1 行,第 1,2,4 図（ファミリーなし）	3 2,4-16
X Y	JP 11-316057 A（三菱電機株式会社）1999.11.16，段落 0037-0048，図 3（ファミリーなし）	1-5,12-16 2,4-16
Y	JP 6-255356 A（松下電器産業株式会社）1994.09.13，段落 0027（ファミリーなし）	12-16
Y	JP 2003-269807 A（株式会社日立製作所）2003.09.25，段落 0014,0033（ファミリーなし）	14-16
X	JP 59-215559 A（松下精工株式会社）1984.12.05，第 2 頁左上欄第 11 行－左下欄第 11 行,第 1,2 図（ファミリーなし）	1,6-7,16
A	JP 2005-180815 A（三洋電機株式会社）2005.07.07，段落 0055,図 1 & CN 1629565 A	1-16