(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
2015 年 12 月 3 日(03.12.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/182196 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01) *F25B 13/00* (2006.01)
F25B 1/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2015/055812

(22) 国際出願日: 2015 年 2 月 27 日(27.02.2015)

(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 2014-112108 2014 年 5 月 30 日(30.05.2014) JP

(71) 出願人: シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 Osaka (JP).

(72) 発明者: 六角　雄一(ROKKAKU Yuichi).

(74) 代理人: 山内　聡, 外(YAMAUCHI Satoru et al.); 〒5300001 大阪府大阪市北区梅田二丁目５番６号　桜橋八千代ビル３Ｆ　りのわ国際特許事務所 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, IR, IS, 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,

[続葉有]

(54) **Title**: AIR CONDITIONER AND AIR CONDITIONER CONTROL METHOD

(54) 発明の名称 : 空気調和機、および空気調和機の制御方法

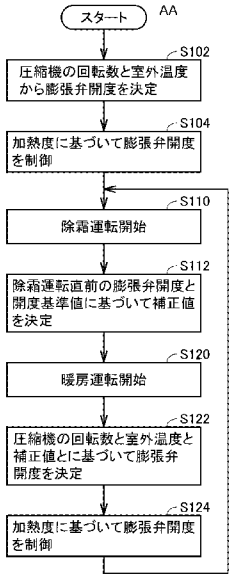


FIG. 7:
S102 Determine the expansion valve opening degree from the compressor speed and the outdoor temperature
S104 Control the expansion valve opening degree on the basis of the degree of heating
S110 Start defrosting operation
S112 Determine the correction value on the basis of the expansion valve opening degree immediately before defrosting operation and the opening degree reference value
S120 Start heating operation
S122 Determine the expansion valve opening degree on the basis of the compressor speed, the outdoor temperature, and the correction value
S124 Control the expansion valve opening degree on the basis of the degree of heating
AA Start

(57) Abstract: Provided is an air conditioner capable of reducing changes in the opening degree of an expansion valve during heating operations more than in the prior art when the flow rate of the expansion valve is larger or smaller than in a standard expansion valve. The air conditioner (1) comprises: an air conditioning mechanism (2) including an expansion valve (15) and a compressor (12); and a control unit (100). The control unit (100) determines a correction value on the basis of the opening degree of the expansion valve (15) immediately before defrosting operation and sets the opening degree of the expansion valve (15) during heating operation on the basis of the correction value after the defrosting operation completes.

(57) 要約: 膨張弁の流量が標準よりも多い場合あるいは少ない場合であっても、暖房運転中の膨張弁の開度の変化を従来よりも低減させることができる、空気調和機を提供する。 膨張弁１５と圧縮機１２とを含む空気調和機構２と、制御部１００と、を備える空気調和機１が提供される。制御部１００は、除霜動作の直前の膨張弁１５の開度に基づいて補正値を決定し、除霜動作の終了後に補正値に基づいて暖房運転時の膨張弁１５の開度を設定する。

WO 2015/182196 A1

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:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 空気調和機、および空気調和機の制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、空気調和機の技術に関し、より詳細には空気調和機の膨張弁を制御するための技術に関する。

背景技術

[0002] 一般に、空気調和機は、圧縮機、切換弁、室外熱交換器、減圧を行う際に冷媒流量を調節する膨張弁、室内熱交換器等の部品が接続されて冷凍サイクルが構成されている。このような空気調和機では、切換弁を切り換えることで、冷凍サイクルを冷房運転サイクルおよび暖房運転サイクルのいずれかに切り換えることができる。

[0003] そして、冷房運転サイクルでは、圧縮機、切換弁、室外熱交換器（凝縮器）、膨張弁、室内熱交換器（蒸発器）、切換弁、圧縮機の順に冷媒が循環し、これにより、室内熱交換器で吸収した室内の熱が室外熱交換器で室外に放出される。

[0004] また、暖房運転サイクルでは、圧縮機、切換弁、室内熱交換器（凝縮器）、膨張弁、室外熱交換器（蒸発器）、切換弁、圧縮機の順に冷媒が循環し、これにより、室外熱交換器で吸収した室外の熱が室内熱交換器で室内に放出される。

[0005] 上記のような熱交換サイクルを形成する際に、蒸発器の温度と蒸発器の出口温度とを検出することによって過熱度を計算し、その過熱度を用いて膨張弁の開度を制御することが一般的である。そして、従来から、空気調和機の膨張弁の制御に関して様々な方法が知れている。

[0006] たとえば、特開２０１２－１２７５２５号公報（特許文献１）には、空気調和機、膨張弁の開度制御方法およびプログラムが開示されている。特開２０１２－１２７５２５号公報（特許文献１）によると、空気調和機は、圧縮機の出口での冷媒の温度を吐出温度として検出する第１の温度センサと、凝

縮器（１または３）の温度を検出する第２の温度センサとを備える。制御部は、現在までの複数の時点で検出された圧縮機の吐出温度を外挿することによって未来の予測吐出温度を算出し、算出した予測吐出温度と凝縮器の現在の温度との温度差を過熱度として算出し、算出した過熱度に基づいて膨張弁の開度を設定する。

[0007] さらに、特開２００２－３４９９３６公報（特許文献２）には、空気調和機の制御方法が開示されている。特開２００２－３４９９３６号公報（特許文献２）によると、冷凍サイクルを構成する膨張弁の開閉度合を制御する空気調和機の制御方法において、運転数に対応する周波数ゾーンを判断し、開閉度合テーブルを参照して選択周波数ゾーンに応じた開閉度合を読み出すとともに、膨張弁を読み出した開閉度合に制御する。そして、外気温度を検出し、外気温度に対応するゾーンを判断し、判断したゾーンが中間的温度のＹゾーンであるときには、膨張弁の現開閉度合を維持する。判断したゾーンが低い温度のＸゾーンであるときには、現開閉度合（固定パルス）に－５パルスを加算して膨張弁を絞る方向に制御し、そのゾーンが高い温度のＺゾーンであるときには現開閉度合（固定パルス）に＋１０パルスを加算して膨張弁を開く方向に制御する。

[0008] さらに、特開平８－２２６７１５公報（特許文献３）には、ヒートポンプ式空気調和機が開示されている。特開平８－２２６７１５号公報（特許文献３）によると、圧縮機、四方弁、室内熱交換器、絞り機構、室外熱交換器等が組み込まれた閉回路を冷媒が循環する冷凍サイクルを有するヒートポンプ式空気調和機において、室外熱交換器の温度分布の検出を行なう検出手段と、検出手段によって検出された検出値に基づいて流量を調整する流量調整手段と、流量調整手段を制御する制御手段と、を備えたことを特徴とするものである。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開２０１２－１２７５２５号公報

特許文献2：特開２００２－３４９９３６号公報

特許文献3：特開平８－２２６７１５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] しかしながら、空気調和機のために製造される膨張弁は、流量が全て一定であるとは限らない。たとえば、製造された複数の膨張弁の中には、同じ開度における流量が標準値から離れた膨張弁が混じっている場合がある。本発明の目的は、膨張弁の流量が標準よりも多い場合あるいは少ない場合であっても、暖房運転中の膨張弁の開度の変化を従来よりも低減させることができる、空気調和機、空気調和機の制御方法、および空気調和機のための制御プログラムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] この発明のある態様に従うと、膨張弁と圧縮機とを含む空気調和機構と、制御部と、を備える空気調和機が提供される。制御部は、除霜動作の直前の膨張弁の開度に基づいて補正値を決定し、除霜動作の終了後に補正値に基づいて暖房運転時の膨張弁の開度を設定する。

[0012] 好ましくは、制御部は、除霜動作の直前の膨張弁の開度が開度基準値よりも大きいほど、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を大きくするよう補正値を決定する。制御部は、除霜動作の直前の膨張弁の開度が開度基準値よりも小さいほど、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を小さくするよう補正値を決定する。

[0013] 好ましくは、制御部は、除霜動作の直前の膨張弁の開度が開度基準値よりも第１の所定値以上大きい場合に、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を開度基準値よりも第２の所定値だけ大きくするよう補正値を決定する。制御部は、除霜動作の直前の膨張弁の開度が第１の基準値よりも第３の所定値以上小さい場合、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を開度基準値よりも第４の所定値だけ小さくするよう補正値を決定する。第２の所定値は、第１の所定値よりも小さい。第４の所定値は、第３の所定値より

も小さい。

[0014] 好ましくは、制御部は、除霜動作の直前の圧縮機の吐出温度にも基づいて補正値を決定する。制御部は、除霜動作の直前の圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも高いほど、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を大きくするよう補正値を決定する。制御部は、除霜動作の直前の圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも低いほど、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を小さくするよう補正値を決定する。

[0015] 好ましくは、制御部は、除霜動作の直前の圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも第５の所定値以上高い場合に、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を開度基準値よりも第６の所定値だけ大きくするよう補正値を決定する。制御部は、除霜動作の直前の圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも第７の所定値以上低いほど、除霜動作の終了後の暖房運転時の膨張弁の開度を開度基準値よりも第８の所定値だけ小さくするよう補正値を決定する。

[0016] 好ましくは、制御部は、基準値を記憶している。

[0017] 好ましくは、制御部は、前回以前のいずれかの除霜動作の直後の膨張弁の開度を開度基準値とする。

[0018] この発明の別の態様に従うと、膨張弁と圧縮機とを含む空気調和機構と、制御部と、を含む空気調和機における制御方法が提供される。制御方法は、制御部が、除霜動作の直前の膨張弁の開度を取得するステップと、制御部が、除霜動作の直前の膨張弁の開度から補正値を決定するステップと、制御部が、空気調和機構に除霜動作を実行させるステップと、制御部が、除霜動作の終了後に、補正値に基づいて暖房運転時の膨張弁の開度を設定するステップと、制御部が、設定された開度に基づいて空気調和機構に暖房動作を実行させるステップと、を備える。

[0019] この発明の別の態様に従うと、膨張弁と圧縮機とを含む空気調和機構と、プロセッサと、を含む空気調和機のための制御プログラムが提供される。制御プログラムは、除霜動作の直前の膨張弁の開度を取得するステップと、除

霜動作の直前の膨張弁の開度から補正値を決定するステップと、空気調和機構に除霜動作を実行させるステップと、除霜動作の終了後に、補正値に基づいて暖房運転時の膨張弁の開度を設定するステップと、設定された開度に基づいて空気調和機構に暖房動作を実行させるステップと、をプロセッサに実行させる。

発明の効果

[0020] 以上のように、この発明によれば、膨張弁の流量が標準よりも多い場合あるいは少ない場合であっても、暖房運転中の膨張弁の開度の変化を従来よりも低減させることができる、空気調和機、空気調和機の制御方法、および空気調和機のための制御プログラムが提供される。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]第１の実施の形態にかかる空気調和機の概略構成図である。なお、本図では、四路切換弁が冷房運転状態および除霜運転状態となっている。

[図2]第１の実施の形態にかかる空気調和機の概略構成図である。なお、本図では、四路切換弁が暖房運転状態となっている。

[図3]第１の実施の形態にかかる空気調和機の機能構成を表わす機能ブロック図である。

[図4]理想的すなわち標準的な膨張弁１５を搭載している空気調和機１における膨張弁１５の開度と経過時間との関係を示すグラフである。

[図5]標準よりも流量が少ない膨張弁１５を搭載している空気調和機１における膨張弁１５の開度と経過時間との関係を示すグラフである。

[図6]標準よりも流量が多い膨張弁１５を搭載している空気調和機１における膨張弁１５の開度と経過時間との関係を示すグラフである。

[図7]第１の実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[図8]第２の実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。

[図9]第３の実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理に

ついて説明する。

[図10]第４の実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。

[図11]第５の実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。

[図12]第６の実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

＜第１の実施の形態＞

＜空気調和機の全体構成＞

[0023] まず、本実施の形態にかかる空気調和機１の全体構成と基本的な動作概要とについて説明する。なお、図１は、第１の実施の形態にかかる空気調和機の冷房運転時および除霜運転時の概略構成図である。また、図２は、第１の実施の形態にかかる空気調和機の暖房運転時の概略構成図である。

[0024] 図１および図２を参照して、本実施の形態にかかる空気調和機１は、セパレート式の空気調和機であって、主に、室外機１０、室内機３０およびリモートコントローラ５０から構成されている。なお、空気調和機１は、室内機３０と室外機１０とが冷媒配管１７および１８を介して接続されることによって構成されている。以下、室外機１０、室内機３０、リモートコントローラ５０、冷媒配管１７および１８について詳述する。

[0025] （１）室外機

室外機１０は、主に、筐体１１、圧縮機１２、四路切換弁１３、室外熱交換器１４、膨張弁１５、室外送風機１６、冷媒配管１７、冷媒配管１８、二方弁１９、三方弁２０、室外熱交換器温度センサ２１、吐出温度センサ２２

、吸入温度センサ２３、出口温度センサ２４、外気温度センサ２５および室外制御部２９から構成されている。なお、この室外機１０は、屋外に設置されている。

[0026] 筐体１１には、圧縮機１２、四路切換弁１３、室外熱交換器１４、膨張弁１５、室外送風機１６、冷媒配管１７、冷媒配管１８、二方弁１９、三方弁２０、温度センサ２１～２５および室外制御部２９等が収納されている。

[0027] 圧縮機１２は、吐出管１２ａおよび吸入管１２ｂを有している。吐出管１２ａおよび吸入管１２ｂは、それぞれ、四路切換弁１３の異なる接続口に接続されている。また、圧縮機１２は、通信線を介して室外制御部２９に通信接続されており、室外制御部２９から送信される制御信号に従って動作する。圧縮機１２は、運転時、吸入管１２ｂから低圧の冷媒ガスを吸入し、その冷媒ガスを圧縮して高圧の冷媒ガスを生成した後、その高圧の冷媒ガスを吐出管１２ａから吐出する。なお、本実施の形態において、この圧縮機１２の制御形式は、特に限定されず、定速式の圧縮機であってもよいし、インバータ式の圧縮機であってもよい。

[0028] 四路切換弁１３は、冷媒配管を介して圧縮機１２の吐出管１２ａおよび吸入管１２ｂ、室外熱交換器１４ならびに室内熱交換器３２に接続されている。そして、この四路切換弁１３は、通信線を介して室外制御部２９に通信接続されており、室外制御部２９から送信される制御信号に従って動作する。これによって、四路切換弁１３は、運転時、室外制御部２９から送信される制御信号に従って、圧縮機１２の吐出管１２ａを室外熱交換器１４に連結させると共に圧縮機１２の吸入管１２ｂを室内熱交換器３２に連結させる冷房運転状態（図１参照）と、圧縮機１２の吐出管１２ａを室内熱交換器３２に連結させると共に圧縮機１２の吸入管１２ｂを室外熱交換器１４に連結させる暖房運転状態（図２参照）とを切り換える。

[0029] 室外熱交換器１４は、左右両端で複数回折り返された伝熱管（図示せず）に多数の放熱フィン（図示せず）が取り付けられたもの（フィン＆チューブ型）であって、冷房運転時（図１参照）には凝縮器として機能し、暖房運転

時（図２参照）には蒸発器として機能する。なお、熱交換器としてパラレルフロー型熱交換器やサーペン型熱交換器を用いてもよい。

[0030] 膨張弁１５は、後述するステッピングモータを介して開度制御が可能な電子膨張弁であって、一方が冷媒配管１７を介して二方弁１９に接続されると共に、他方が室外熱交換器１４に接続されている。また、この膨張弁１５のステッピングモータは、通信線を介して室外制御部２９に通信接続されており、室外制御部２９から送信される制御信号に従って動作する。膨張弁１５は、運転時において、凝縮器（冷房時は室外熱交換器１４であり、暖房時は室内熱交換器３２である）から流出する高温高圧の液冷媒を蒸発しやすい状態に減圧すると共に、蒸発器（冷房時は室内熱交換器３２であり、暖房時は室外熱交換器１４である）への冷媒供給量を調節する役目を担っている。

[0031] 室外送風機１６は、主に、プロペラファンおよびモータから構成されている。プロペラファンは、モータによって回転駆動され、屋外の外気を室外熱交換器１４に供給する。モータは、通信線を介して室外制御部２９に通信接続されており、室外制御部２９から送信される制御信号に従って動作する。

[0032] 二方弁１９は、冷媒配管１７に配設されている。なお、二方弁１９は、室外機１０から冷媒配管１７が取り外されるときに閉じられ、冷媒が室外機１０から外部に漏れることを防ぐ。

[0033] 三方弁２０は、冷媒配管１８に配設されている。なお、三方弁２０は、室外機１０から冷媒配管１８が取り外されるときに閉じられ、冷媒が室外機１０から外部に漏れることを防ぐ。また、室外機１０から、あるいは室内機３０を含めた冷凍サイクル全体から、冷媒を回収する必要があるときは、三方弁２０を通じて冷媒の回収が行われる。

[0034] 温度センサ２１～２５は、サーミスタである。室外熱交換器温度センサ２１は室外熱交換器１４に配置されており、吐出温度センサ２２は圧縮機１２の吐出管１２ａに配置されており、吸入温度センサ２３は圧縮機１２の吸入管１２ｂに配置されており、出口温度センサ２４は室外熱交換器１４の出口付近の冷媒配管１７に配置されており、外気温度センサ２５は外気温度測定

用であって筐体１１の内部の所定箇所に配置されている。これらの温度センサ２１～２５は、全て、通信線を介して室外制御部２９に通信接続されており、計測された温度に関する情報を室外制御部２９に送信している。

[0035] 室外制御部２９は、通信線を介して圧縮機１２、四路切換弁１３、膨張弁１５、室外送風機１６および温度センサ２１～２５に通信接続されている。たとえば、室外制御部２９のプロセッサは、随時、温度センサ２１～２５の出力情報や、メモリに記憶される種々の制御パラメータ等を演算処理して適切な制御パラメータを導出し、その制御パラメータを、圧縮機１２や、四路切換弁１３、膨張弁１５、室外送風機１６に送信する。また、プロセッサは、必要に応じて、制御パラメータ等を室内制御部３５に送信したり、受信したりする。

[0036] （２）室内機

室内機３０は、主に、筐体３１、室内熱交換器３２、室内送風機３３、フラップ３６、室内熱交換器温度センサ３４、室内温度センサ３７および室内制御部３５から構成されている。なお、この室内機３０は、一般的に室内の壁面に設置されている。

[0037] 筐体３１には、室内熱交換器３２、室内送風機３３、室内熱交換器温度センサ３４、室内温度センサ３７および室内制御部３５等が収納されている。フラップ３６は、筐体３１の一部を構成している。

[0038] 室内熱交換器３２は、３個の熱交換器３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｃを、室内送風機３３を覆う屋根のように組み合わせたものである。なお、各熱交換器３２Ａ、３２Ｂ、３２Ｃは、左右両端で複数回折り返された伝熱管（図示せず）に多数の放熱フィン（図示せず）が取り付けられたものであって、冷房運転時（図１参照）には蒸発器として機能し、暖房運転時（図２参照）には凝縮器として機能する。

[0039] 室内送風機３３は、主に、クロスフローファンおよびモータから構成されている。クロスフローファンは、モータによって回転駆動され、室内の空気を筐体３１に吸い込んで室内熱交換器３２に供給すると共に、室内熱交換器

３２で熱交換された空気を室内に送出する。モータは、通信線を介して室内制御部３５に通信接続されており、室内制御部３５から送信される制御信号に従って動作する。

[0040] フラップ３６は、風向板およびモータから構成されている。フラップは、モータによって回動され、クロスフローファンによって室内に送出される空気の送出方向を調節する。モータは、通信線を介して室内制御部３５に通信接続されており、室内制御部３５から送信される制御信号に従って動作する。

[0041] 温度センサ３４，３７は、サーミスタである。室内熱交換器温度センサ３４は室内熱交換器３２に配置されており、室内温度センサ３７は、室内温度を測定するものであって筐体３１内の吸込口付近に配置されている。温度センサ３４，３７は、通信線を介して室内制御部３５に通信接続されており、計測された温度に関する情報を室内制御部３５に送信している。

[0042] 室内制御部３５は、通信線を介して室内送風機３３、フラップ３６および温度センサ３４，３７に通信接続されている。室内制御部３５のプロセッサは、随時、リモートコントローラ５０からの制御信号や、温度センサ３４，３７の出力情報等を演算処理して適切な制御パラメータを導出し、その制御パラメータ等を、室内送風機３３や、フラップ３６に送信する。また、プロセッサは、必要に応じて、制御パラメータ等を室外制御部２９に送信したり、制御パラメータ等を室外制御部２９から受信したりする。赤外線受光部３５ａは、リモートコントローラ５０から発生される点滅赤外線を受光するものである。この赤外線受光部３５ａは、点滅赤外線を信号化処理し、生成した信号を室内制御部３５に受け渡す。

[0043] なお、室外機１０の圧縮機１２、四路切換弁１３、室外熱交換器１４および膨張弁１５、ならびに室内機３０の室内熱交換器３２は、冷媒配管１７，１８によって順次接続され、冷媒回路を構成している。本実施の形態において、この冷媒回路、室外送風機１６、室内送風機３３およびフラップ３６を併せて空気調和機構と称し、図１および図２中において符号２で示す。

[0044] （３）リモートコントローラ

リモートコントローラ５０は、点滅赤外線を利用してユーザの様々な指令を室内機３０の室内制御部３５に伝達するためのものであって、主に、赤外線発光部、表示パネル、運転停止ボタン、モード切換ボタン、温度上昇ボタン、温度下降ボタン、風量上昇ボタン、風量下降ボタン、風向調節ボタン、自動運転ボタン等から構成されている。

[0045] （４）冷媒配管

冷媒配管１７は、冷媒配管１８よりも細い管であって、冷房運転時および除霜運転時に液冷媒が流れる。冷媒配管１８は、冷媒配管１７よりも太い管であって、冷房運転時にガス冷媒が流れる。なお、冷媒としては、例えば、ＨＦＣ系のＲ４１０ＡやＲ３２等が用いられる。

[0046] ＜空気調和機の基本的な動作＞

以下、本実施の形態にかかる空気調和機１の冷房運転、暖房運転、および除霜運転について詳述する。

[0047] （１）冷房運転

冷房運転では、四路切換弁１３が図１に示される状態、すなわち、圧縮機１２の吐出管１２ａが室外熱交換器１４に接続され、かつ、圧縮機１２の吸入管１２ｂが室内熱交換器３２に接続された状態となる。また、このとき、二方弁１９および三方弁２０は開状態とされている。この状態で、圧縮機１２が起動されると、ガス冷媒が、圧縮機１２に吸入され、圧縮された後、四路切換弁１３を経由して室外熱交換器１４に送られ、室外熱交換器１４において冷却され、液冷媒となる。その後、この液冷媒は、膨張弁１５に送られ、減圧されて気液二相状態となる。気液二相状態の冷媒は、二方弁１９を経由して室内熱交換器３２に供給され、室内空気を冷却するとともに蒸発されてガス冷媒となる。最後に、そのガス冷媒は、三方弁２０および四路切換弁１３を経由して、再び、圧縮機１２に吸入される。

[0048] （２）暖房運転

暖房運転では、四路切換弁１３が図２に示される状態、すなわち、圧縮機

１２の吐出管１２ａが室内熱交換器３２に接続され、かつ、圧縮機１２の吸入管１２ｂが室外熱交換器１４に接続された状態となる。また、このとき、二方弁１９および三方弁２０は開状態とされている。この状態で、圧縮機１２が起動されると、ガス冷媒が、圧縮機１２に吸入され、圧縮された後、四路切換弁１３および三方弁２０を経由して室内熱交換器３２に供給され、室内空気を加熱すると共に凝縮されて液冷媒となる。その後、この液冷媒は、二方弁１９を経由して膨張弁１５に送られ、減圧されて気液二相状態となる。気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器１４に送られて、室外熱交換器１４において蒸発させられてガス冷媒となる。最後に、そのガス冷媒は、四路切換弁１３を経由して、再び、圧縮機１２に吸入される。

[0049] （３）除霜運転

暖房運転時には、室外熱交換器１４に霜が付き熱交換能力が落ちる場合がある。そこで、室外制御部２９が、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、室外熱交換器１４に霜が付いたか否かを判定する。室外制御部２９は、霜が付いたと判断した場合に、四路切換弁１３を切り換えて上述の冷房運転を行なうことによって除霜する（リバース除霜）。なお、室外制御部２９は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、適切に室外熱交換器１４の霜が除かれたか否かを判定する。

＜空気調和機１の機能構成＞

[0050] 次に、図３を参照しながら、本実施の形態にかかる空気調和機１の機能構成について説明する。なお、図３は、第１の実施の形態にかかる空気調和機１の機能構成を表わす機能ブロック図である。

[0051] まず、上述したように、空気調和機１は、室外制御部２９と室内制御部３５とを含む。以下では、説明のために、室外制御部２９と室内制御部３５とを合わせて制御部１００という。なお、室外制御部２９と室内制御部３５とは、配線によって通信可能である。そして、制御部１００が実行する処理は、基本的に、室外制御部２９によって実行されてもよいし、室外制御部２９によって実行されてもよい。

[0052] また、空気調和機１が室内制御部３５を有さずに、制御部１００のほとんど全ての機能が室外制御部２９に搭載されてもよい。あるいは、空気調和機１が室外制御部２９を有さずに、制御部１００のほとんど全ての機能が室内制御部３５に搭載されてもよい。

[0053] 制御部１００は、例えば、各種演算処理を行なうためのプロセッサ１１０と、各種プログラムやデータを記憶するためのメモリ１２０とを含む。プロセッサ１１０は、例えばＣＰＵ（Central Processing Unit）により構成される。プロセッサ１１０は、メモリ１２０内に格納されたプログラムに従って各種の処理を実行する。特に、本実施の形態においては、プロセッサ１１０は、プログラムに従ってステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度の制御を行なう。メモリ１２０は、各種のＲＡＭ（Random Access Memory）、各種のＲＯＭ（Read-Only Memory）、フラッシュメモリーなどによって実現される。

[0054] 空気調和機１は、さらに、コンピュータが読取可能な一時的でない（non-transitory）記録媒体２８からデータやプログラムの読出しや書き込みを行なうためのインターフェイス部３９を備えていてもよい。この場合、プロセッサ１１０は、インターフェイス部３９が記録媒体２８から読出したプログラムをメモリ１２０に格納することで、あるいは既存のプログラムをアップデートすることで、膨張弁１５の開度の制御を行なってもよい。

[0055] なお、記録媒体２８としては、ＵＳＢ（Universal Serial Bus）（登録商標）メモリ、ＣＤ（Compact Disc）、ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）、メモリカード、ハードディスク、ＩＣ（Integrated Circuit）カード、光カード、マスクＲＯＭ、ＥＰＲＯＭ（Erasable Programmable Read Only Memory）、ＥＥＰＲＯＭ（Electronically Erasable Programmable Read-Only Memory）などが挙げられる。

[0056] 本実施の形態においては、膨張弁１５の開度は、ステッピングモータ３８での相の励磁ステップ数として算出されることとする。ただし、膨張弁１５は、ステッピングモータ３８により開度が調整されるものに限定されず、例

えば、温度式膨張弁であってもよい。すなわち、冷媒を封入した感温筒と膨張弁とが接続されており、膨張弁内部ではダイヤフラムにて分離された構造で、感温筒温度を制御してダイヤフラムに圧力をかけることで膨張弁の開閉を制御してもよい。

[0057] 次に、制御部１００（プロセッサ１１０）が実行する、膨張弁１５の開度の制御について説明する。一般的に、制御部１００は、サイクルが効率よく熱交換を行うために、蒸発器の過熱度を所定値に保つように、膨張弁１５の開度の制御を行う。なお、「過熱度」という文言は、ある圧力のもとにある過熱蒸気温度と乾き飽和蒸気温度との間の温度差を表わす。

[0058] プロセッサ１１０は、暖房運転時に、室外熱交換器１４に霜が付いたと判定したときに除霜運転を開始する。より詳細には、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４用の温度センサ２１からの温度などに基づいて、所定の条件を満たした場合に室外熱交換器１４に霜が付いたと判定し、四路切換弁１３を冷房運転状態に切り替える。そして、プロセッサ１１０は、除霜運転から暖房運転に戻すときに、目標の過熱度を達成できるように、膨張弁１５の開度を決定する。

[0059] ここで、図４は、理想的すなわち標準的な膨張弁１５を搭載している空気調和機１における膨張弁１５の開度と経過時間との関係を示すグラフである。図５は、標準よりも流量が少ない膨張弁１５を搭載している空気調和機１における膨張弁１５の開度と経過時間との関係を示すグラフである。図６は、標準よりも流量が多い膨張弁１５を搭載している空気調和機１における膨張弁１５の開度と経過時間との関係を示すグラフである。いずれのグラフにおいても、膨張弁１５の開度が急に大きくなっている部分が、除霜運転を行っているときを示す。

[0060] 図４を参照して、理想的な膨張弁１５を搭載している空気調和機１においては、１回目（ｎ回目）の除霜運転終了直後すなわち２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転開始時から、２回目（ｎ＋１回目）の除霜運転開始直前すなわち２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転終了直前までの、膨張弁１５の開度の変化

が小さい。すなわち、空気調和機１の冷媒の流れが安定しており、効率的な運転が実現されている。

[0061] しかしながら、図５を参照して、標準よりも流量が少ない膨張弁１５を搭載している空気調和機１においては、２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転開始時から、２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転終了直前までの、膨張弁１５の開度が徐々に大きくなってきている。すなわち、この場合は、空気調和機１の冷媒の流れが安定しておらず、効率的な運転が実現されていない。

[0062] 逆に、図６を参照して、標準よりも流量が少ない膨張弁１５を搭載している空気調和機１においては、２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転開始時から、２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転終了直前までの、膨張弁１５の開度が徐々に小さくなってきている。すなわち、この場合も、空気調和機１の冷媒の流れが安定しておらず、効率的な運転が実現されていない。

[0063] そこで、本実施の形態にかかるプロセッサ１１０は、１回目（ｎ回目）の暖房運転開始直後の膨張弁１５の開度（Ａｓｔｅｐ）と、１回目（ｎ回目）の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）と、の差（Ｘｓｔｅｐ）に応じて、膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。たとえば、本実施の形態にかかるプロセッサ１１０は、以下の式（１）に基づいて、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。なお、図５のような状態においては、Ｙは正の値である。また、膨張弁１５のスペックに寄るが、たとえば、０＜ａ＜１である。

Ｙ＝ａ（Ｂ－Ａ）・・・（１）

[0064] そして、プロセッサ１１０は、２回目（ｎ＋１回目）の除霜運転終了直後すなわち３回目（ｎ＋２回目）の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度として計算される値に補正値（Ｙｓｔｅｐ）を加える。これによって、３回目（ｎ＋２回目）の暖房運転開始時から、３回目（ｎ＋２回目）の暖房運転終了直前までの、膨張弁１５の開度の変化を小さくすることができる。

＜制御部１００による膨張弁開度制御処理＞

[0065] 次に、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理に

ついて説明する。図７は、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[0066] 図７を参照して、暖房運転開始時、まず、プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ１０２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0067] 次に、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ１０４）。

[0068] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされると室外熱交換器１４に霜が付いたと判断し、四路切換弁１３を切り替えることによって除霜運転を開始する（ステップＳ１１０）。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度を、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0069] プロセッサ１１０は、上記の式（１）に従って、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）と最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）とに基づいて、開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を計算する（ステップＳ１１２）。

[0070] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ１２０）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ１２２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0071] プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、

ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ１２４）。プロセッサ１１０は、ステップＳ１１０からの処理を繰り返す。

＜第２の実施の形態＞

[0072] 第１の実施の形態においては、ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度（Ａｓｔｅｐ）と、ｎ回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）と、の差（Ｘｓｔｅｐ）に比例するように膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定するものであった。しかしながら、制御部１００は、段階的に、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を設定してもよい。

[0073] たとえば、プロセッサ１１０は、ｎ回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）が開度基準値（Ａｓｔｅｐ）よりも第１の所定値以上大きい場合に、ｎ回目の除霜運転終了直後のｎ＋１回目の暖房運転時の膨張弁の開度を開度基準値（Ａｓｔｅｐ）よりも第２の所定値だけ大きくするよう補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。逆に、プロセッサ１１０は、ｎ回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）が開度基準値（Ａｓｔｅｐ）よりも第３の所定値以上小さい場合に、ｎ回目の除霜運転終了直後のｎ＋１回目の暖房運転時の膨張弁１５の開度を開度基準値（Ａｓｔｅｐ）よりも第４の所定値だけ小さくするよう補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。

[0074] 空気調和機１の他の要素に対する悪影響がでないように、また補正し過ぎることを防止するために、第２の所定値は、第１の所定値よりも小さいことが好ましい。また、第４の所定値は、第３の所定値よりも小さいことが好ましい。

[0075] ここで、第１の所定値は、たとえば、４０ｓｔｅｐである。第２の所定値は、たとえば、３０ｓｔｅｐである。第３の所定値は、たとえば、４０ｓｔｅｐである。第４の所定値は、たとえば、３０ｓｔｅｐである。なお、空気調和機１の性質や目的に応じて、第１の所定値と第３の所定値が異なるものであってもよい。同様に、第２の所定値と第４の所定値が異なるものであってもよい。

[0076] なお、以下では、制御部１００による膨張弁開度制御処理について説明するものとし、空気調和機１の全体構成、空気調和機１の基本的な動作については、第１の実施の形態のそれらと同様であるため、ここでは説明を繰り返さない。そして、空気調和機１の機能構成については、膨張弁の開度の決定については上述の説明の通りであり、他の機能構成については、第１の実施の形態のそれらと同様であるためここでは説明を繰り返さない。

[0077] 図８を参照して、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。なお、図８は、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[0078] 暖房運転開始時、まず、プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ２０２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0079] 次に、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ３０４）。

[0080] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされると室外熱交換器１４に霜が付いたと判断し、四路切換弁１３を切り替えることによって除霜運転を開始する（ステップＳ２１０）。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度を、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0081] プロセッサ１１０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）と最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）との差が所定値以上であるか否かを判断する。すなわち、プロセッサ１１０は、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）－開度基準値（Ａｓｔｅｐ）の値が第１の所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ２１２）。プロセッサ１１０は、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）－開度基準値（Ａｓｔｅｐ）の値が第１

の所定値以上である場合（ステップＳ２１２にてＹＥＳである場合）、補正値（Ｙｓｔｅｐ）として第２の所定値を設定する（ステップＳ２１４）。

[0082] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ２１６）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ２１８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0083] プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ２２０）。プロセッサ１１０は、ステップＳ２１０からの処理を繰り返す。

[0084] そして、プロセッサ１１０は、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）－開度基準値（Ａｓｔｅｐ）の値が第１の所定値未満である場合（ステップＳ２１２にてＮＯの場合）、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）－最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）の値が第３の所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ２２２）。プロセッサ１１０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）－最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）の値が第３の所定値以上である場合（ステップＳ２２２にてＹＥＳである場合）、補正値（Ｙｓｔｅｐ）として第４の所定値を負の値に変換したものを設定する（ステップＳ２２４）。

[0085] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ２２６）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ２２８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このと

き、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。プロセッサ１１０は、ステップＳ２２０からの処理を繰り返す。

[0086] プロセッサ１１０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）－最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）の値が第３の所定値未満である場合（ステップＳ２２２にてＮＯの場合）、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ２３６）。プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ２３８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。プロセッサ１１０は、ステップＳ２２０からの処理を繰り返す。

[0087] なお、本実施の形態においては、膨張弁１５の開度の変化に合わせて膨張弁１５の開度の補正値を正の方向と負の方向とに１段階だけ変化させたものであるが、膨張弁１５の開度の変化に合わせて補正値を正の方向と負の方向とに複数段階変化させてもよい。

＜第１および２の実施の形態の補足＞

[0088] 第１および第２の実施の形態においては、１回目（ｎ回目）の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、２回目（ｎ＋１）回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する際の開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として利用しているが、このような形態に限らない。

[0089] たとえば、開度基準値は、空気調和機１のメモリ１２０に予め格納されているものであってもよい。たとえば、メモリ１２０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として常に１００ｓｔｅｐを記憶する。この場合は、制御部１００は、図７のステップＳ１０２と図８のステップＳ２０２およびステップＳ２３８の膨張弁開度として、開度基準値を用いてもよい。

[0090] あるいは、ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁の開度を決定する際の開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として、ｎ－２回目以前の暖房運転開始時の膨張弁の開度を利用してもよい。

[0091] あるいは、ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁の開度を決定する際の開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として、ｎ－１回目以前の複数回の暖房運転開始時の膨張弁の開度の平均値を利用してもよい。

＜第３の実施の形態＞

[0092] 第１および第２の実施の形態においては、ｎ回目の除霜運転終了直後すなわちｎ＋１回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度（Ａｓｔｅｐ）と、ｎ＋１回目の除霜運転開始直前すなわちｎ＋１回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）と、の差（Ｘｓｔｅｐ）に基づいて膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定するものであった。しかしながら、制御部１００は、予め除霜運転開始直前の理想的な吐出温度（Ｄ℃）を決めておきその理想的な吐出温度とｎ＋１回目の暖房運転終了直前の圧縮機の吐出温度（Ｅ℃）との差（Ｆ℃）に基づいて膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定してもよい。

[0093] 具体的には、本実施の形態にかかるプロセッサ１１０は、以下の式（２）に基づいて、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。また、膨張弁１５のスペックに寄るが、たとえば、０．５＜ｂ＜２である。

Ｙ＝ｂ（Ｅ－Ｄ）・・・（２）

[0094] そして、プロセッサ１１０は、図４～図６における２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度として計算される値に補正値（Ｙｓｔｅｐ）を加える。これによって、２回目（ｎ＋１回目）の暖房運転終了直前の吐出温度を理想的な吐出温度に近付ける事が可能であり、また膨張弁１５の開度の変化を小さくすることができる。

[0095] なお、以下では、制御部１００による膨張弁開度制御処理について説明するものとし、空気調和機の全体構成、空気調和機の基本的な動作については、第１の実施の形態のそれらと同様であるため、ここでは説明を繰り返さな

い。そして、空気調和機１の機能構成については、膨張弁の開度の決定については上述の説明の通りであり、他の機能構成については、第１の実施の形態のそれらと同様であるためここでは説明を繰り返さない。

[0096] 図９を参照して、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。なお、図９は、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[0097] まず、プロセッサ１１０は、目標とする理想的な吐出温度を吐出温度基準値（Ｄ℃）としてメモリ１２０に記憶している。そして、Ｎ回目の暖房運転開始時、プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ３０２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0098] 次に、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ３０４）。

[0099] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされると室外熱交換器１４に霜が付いたと判断し、四路切換弁１３を切り替えることによって除霜運転を開始する（ステップＳ３１０）。このとき、プロセッサ１１０は、除霜運転開始直前の圧縮機１２の吐出温度を、最新の吐出温度（Ｅ℃）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0100] プロセッサ１１０は、上記の式（２）に従って、吐出温度基準値（Ｄ℃）と最新の吐出温度（Ｅ℃）とに基づいて、開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を計算する（ステップＳ３１２）。

[0101] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ３２０）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決

定する（ステップＳ３２２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0102] プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ３２４）。プロセッサ１１０は、ステップＳ３１０からの処理を繰り返す。

＜第４の実施の形態＞

[0103] 第３の実施の形態においては、理想とする吐出温度（Ｄ℃）と、ｎ回目の暖房運転終了直前の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）と、の差（Ｆ℃）に比例するように膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定するものであった。しかしながら、制御部１００は、段階的に、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を設定してもよい。

[0104] たとえば、プロセッサ１１０は、ｎ回目の暖房運転終了直前の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）が吐出温度基準値（Ｄ℃）よりも第５の所定値以上大きい場合に、ｎ回目の除霜運転終了直後のｎ＋１回目の暖房運転開始時の膨張弁の開度を開度基準値よりも第６の所定値だけ大きくするよう補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。逆に、プロセッサ１１０は、ｎ回目の暖房運転終了直前の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）が吐出温度基準値（Ｄ℃）よりも第７の所定値以上小さいほど、ｎ回目の除霜運転終了直後のｎ＋１回目の暖房運転時の膨張弁１５の開度を開度基準値よりも第８の所定値だけ小さくするよう補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。

[0105] ここで、第５の所定値は、たとえば、２０℃である。第６の所定値は、たとえば、３０ｓｔｅｐである。第７の所定値は、たとえば、２０℃である。第８の所定値は、たとえば、３０ｓｔｅｐである。なお、空気調和機１の性質や目的に応じて、第５の所定値と第７の所定値が異なるものであってもよい。同様に、第６の所定値と第８の所定値が異なるものであってもよい。

[0106] なお、以下では、制御部１００による膨張弁開度制御処理について説明するものとし、空気調和機１の全体構成、空気調和機１の基本的な動作については、第１の実施の形態のそれらと同様であるため、ここでは説明を繰り返さない。そして、空気調和機１の機能構成については、膨張弁の開度の決定については上述の説明の通りであり、他の機能構成については、第１の実施の形態のそれらと同様であるためここでは説明を繰り返さない。

[0107] 図１０を参照して、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。なお、図１０は、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[0108] まず、プロセッサ１１０は、目標とする理想的な吐出温度を吐出温度基準値（Ｄ℃）としてメモリ１２０に記憶している。そして、Ｎ回目の暖房運転開始時、プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ４０２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0109] 次に、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ４０４）。

[0110] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされると室外熱交換器１４に霜が付いたと判断し、四路切換弁１３を切り替えることによって除霜運転を開始する（ステップＳ４１０）。このとき、プロセッサ１１０は、除霜運転開始直前の吐出温度を、最新の吐出温度（Ｅ℃）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0111] プロセッサ１１０は、吐出温度基準値（Ｄ℃）と最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）との差が所定値以上であるか否かを判断する。すなわち、プロセッサ１１０は、最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）－吐出温度基準値（Ｄ℃）の値が第５の所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ４１２

）。プロセッサ１１０は、最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）－吐出温度基準値（Ｄ℃）の値が第５の所定値以上である場合（ステップＳ４１２にてＹＥＳである場合）、補正値（Ｙｓｔｅｐ）として第６の所定値を設定する（ステップＳ４１４）。

[0112] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ４１６）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ４１８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0113] プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ４２０）。プロセッサ１１０は、ステップＳ４１０からの処理を繰り返す。

[0114] そして、プロセッサ１１０は、最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）－吐出温度基準値（Ｄ℃）の値が第５の所定値未満である場合（ステップＳ４１２にてＮＯの場合）、吐出温度基準値（Ｄ℃）－最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）の値が第７の所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ４２２）。プロセッサ１１０は、吐出温度基準値（Ｄ℃）－最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）の値が第７の所定値以上である場合（ステップＳ４２２にてＹＥＳである場合）、補正値（Ｙｓｔｅｐ）として第８の所定値を負の値に変換したものを設定する（ステップＳ４２４）。

[0115] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ４２６）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決

定する（ステップＳ４２８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。プロセッサ１１０は、ステップＳ４２０からの処理を繰り返す。

[0116] プロセッサ１１０は、吐出温度基準値（Ｄ℃）－最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）の値が第７の所定値未満である場合（ステップＳ４２２にてＮＯの場合）、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ４３６）。プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ４３８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0117] なお、本実施の形態においては、圧縮機１２の吐出温度の変化に合わせて膨張弁１５の開度の補正値を正の方向と負の方向とに１段階だけ変化させたものであるが、圧縮機１２の吐出温度の変化に合わせて補正値を正の方向と負の方向とに複数段階変化させてもよい。

＜第５の実施の形態＞

[0118] 第１および第２の実施の形態においては、ｎ回目の除霜運転終了直後すなわちｎ＋１回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度（Ａｓｔｅｐ）と、ｎ＋１回目の除霜運転開始直前すなわちｎ＋１回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）と、の差（Ｘｓｔｅｐ）に基づいて膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定するものであった。しかしながら、制御部１００は、ｎ回目の除霜運転終了直後すなわちｎ＋１回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度（Ａｓｔｅｐ）と、ｎ＋１回目の除霜運転開始直前すなわちｎ＋１回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）

と、の差（Ｘｓｔｅｐ）と、暖房運転終了直前の理想的な圧縮機の吐出温度（Ｄ℃）と、ｎ＋１回目の暖房運転終了直前の圧縮機の吐出温度（Ｅ℃）と、の差（Ｆ℃）と、に基づいて膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定してもよい。

[0119] 具体的には、本実施の形態にかかるプロセッサ１１０は、以下の式（３）に基づいて、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。また、膨張弁１５のスペックに寄るが、たとえば、０＜ａ＜１であり、０．５＜ｂ＜２である。

Ｙ＝ａ（Ｂ－Ａ）＋ｂ（Ｅ－Ｄ）・・・（３）

[0120] そして、プロセッサ１１０は、図４～図６における２回目（ｎ＋１回目）の除霜運転終了直後すなわち３回目（ｎ＋２回目）の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度として計算される値に補正値（Ｙｓｔｅｐ）を加える。これによって、３回目（ｎ＋２回目）の暖房運転開始時から、３回目（ｎ＋２回目）の暖房運転終了直前までの、膨張弁１５の開度の変化を小さくすると共に理想的な吐出温度に近付ける事が可能となる。

[0121] なお、以下では、制御部１００による膨張弁開度制御処理について説明するものとし、空気調和機の全体構成、空気調和機の基本的な動作については、第１の実施の形態のそれらと同様であるため、ここでは説明を繰り返さない。そして、空気調和機１の機能構成については、膨張弁の開度の決定については上述の説明の通りであり、他の機能構成については、第１の実施の形態のそれらと同様であるためここでは説明を繰り返さない。

[0122] 図１１を参照して、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。なお、図１１は、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[0123] まず、プロセッサ１１０は、目標とする理想的な吐出温度を吐出温度基準値（Ｄ℃）としてメモリ１２０に記憶している。そして、Ｎ回目の暖房運転開始時、プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ５０２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開

度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、Ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0124] 次に、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ５０４）。

[0125] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされると室外熱交換器１４に霜が付いたと判断し、四路切換弁１３を切り替えることによって除霜運転を開始する（ステップＳ５１０）。このとき、プロセッサ１１０は、除霜運転開始直前の膨張弁１５の開度を、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。また、このとき、プロセッサ１１０は、除霜運転開始直前の圧縮機１２の吐出温度を、最新の吐出温度（Ｅ℃）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0126] プロセッサ１１０は、上記の式（３）に従って、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）と最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）と吐出温度基準値（Ｄ℃）と最新の吐出温度（Ｅ℃）とに基づいて、開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を計算する（ステップＳ５１２）。

[0127] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ５２０）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ５２２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0128] プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ５０４）。プロセッサ１１０は、ステップＳ５１０からの

処理を繰り返す。

＜第６の実施の形態＞

[0129] 第５の実施の形態においては、ｎ回目の除霜運転終了直後すなわちｎ＋１回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度（Ａｓｔｅｐ）と、ｎ＋１回目の除霜運転開始直前すなわちｎ＋１回目の暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）と、の差（Ｘｓｔｅｐ）に比例するように、また、予め決めた圧縮機１２の理想的な圧縮機吐出温度（Ｄ℃）と、ｎ＋１回目の暖房運転終了直前の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）と、の差（Ｆ℃）にも比例するように膨張弁１５の開度の補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定するものであった。しかしながら、制御部１００は、段階的に、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を設定してもよい。

[0130] たとえば、プロセッサ１１０は、ｎ回目の除霜運転開始直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）が開度基準値（Ａｓｔｅｐ）よりも第１の所定値以上大きい場合、および／または、ｎ回目の除霜運転開始直前の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）が吐出温度基準値（Ｄ℃）よりも第５の所定値以上高い場合に、ｎ回目の除霜運転終了直後のｎ＋１回目の暖房運転時の膨張弁の開度を開度基準値よりも第９の所定値だけ大きくするよう補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。逆に、プロセッサ１１０は、ｎ回目の除霜運転開始直前の膨張弁１５の開度（Ｂｓｔｅｐ）が開度基準値（Ａｓｔｅｐ）よりも第３の所定値以上小さい場合、および／または、ｎ回目の除霜運転開始直前の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）が吐出温度基準値（Ｄ℃）よりも第７の所定値以上低いほど、ｎ回目の除霜運転終了直後のｎ＋１回目の暖房運転時の膨張弁１５の開度を開度基準値よりも第１０の所定値だけ小さくするよう補正値（Ｙｓｔｅｐ）を決定する。

[0131] ここで、第１～第４の所定値に関しては、第２の実施の形態のそれらと同様の性質を持つ。第５～第８の所定値に関しては、第４の実施の形態のそれらと同様の性質を持つ。そして、本実施の形態にかかる上記の判断に関する「および／または」という記載に関して、「および」を選択する場合は、第

９の所定値は、たとえば、４５ｓｔｅｐである。そして、第１０の所定値は、たとえば、４５ｓｔｅｐである。逆に、上記の判断に関する「および／または」という記載に関して、「または」を選択する場合は、第９の所定値は、たとえば、３０ｓｔｅｐである。そして、第１０の所定値は、たとえば、３０ｓｔｅｐである。なお、空気調和機１の性質や目的に応じて、第９の所定値と第１０の所定値が異なるものであってもよい。

[0132] なお、以下では、制御部１００による膨張弁開度制御処理について説明するものとし、空気調和機の全体構成、空気調和機の基本的な動作については、第１の実施の形態のそれらと同様であるため、ここでは説明を繰り返さない。そして、空気調和機１の機能構成については、膨張弁の開度の決定については上述の説明の通りであり、他の機能構成については、第１の実施の形態のそれらと同様であるためここでは説明を繰り返さない。

[0133] 図１２を参照して、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理について説明する。なお、図１２は、本実施の形態にかかる制御部１００における膨張弁開度制御処理を示すフローチャートである。

[0134] まず、プロセッサ１１０は、目標とする理想的な吐出温度を吐出温度基準値（Ｄ℃）としてメモリ１２０に記憶している。そして、Ｎ回目の暖房運転開始時、プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ６０２）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、Ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0135] 次に、プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ６０４）。

[0136] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされると室外熱交換器１４に霜が付いたと判断し、

その時の圧縮機１２の吐出温度をメモリ１２０に記憶させ、四路切換弁１３を切り替えることによって除霜運転を開始する（ステップＳ６１０）。このとき、プロセッサ１１０は、除霜運転開始直前すなわち暖房運転終了直前の膨張弁１５の開度を、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。また、このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転終了直前の圧縮機１２の吐出温度を、最新の吐出温度（Ｅ℃）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0137] プロセッサ１１０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）と最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）との差が所定値以上であるか否か、および／または、吐出温度基準値（Ｄ℃）と最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）との差が所定値以上であるか否かを判断する。すなわち、プロセッサ１１０は、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）－開度基準値（Ａｓｔｅｐ）の値が第１の所定値以上であるか否か、および／または、最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）－吐出温度基準値（Ｄ℃）の値が第５の所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ６１２）。プロセッサ１１０は、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）－開度基準値（Ａｓｔｅｐ）の値が第１の所定値以上である場合、および／または、最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）－吐出温度基準値（Ｄ℃）の値が第５の所定値以上である場合（ステップＳ６１２にてＹＥＳである場合）、補正値（Ｙｓｔｅｐ）として第９の所定値を設定する（ステップＳ６１４）。

[0138] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ６１６）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ６１８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。

[0139] プロセッサ１１０は、室外熱交換器１４の加熱度を所定値に保つように、

ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５の開度を制御する（ステップＳ６２０）。プロセッサ１１０は、ステップＳ６１０からの処理を繰り返す。

[0140] プロセッサ１１０は、最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）－開度基準値（Ａｓｔｅｐ）の値が第１の所定値未満である場合、および／または、最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）－吐出温度基準値（Ｄ℃）の値が第５の所定値未満である場合（ステップＳ６１２にてＮＯの場合）、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）－最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）の値が第３の所定値以上であるか否か、および／または、吐出温度基準値（Ｄ℃）－最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）の値が第７の所定値以上であるか否かを判断する（ステップＳ６２２）。プロセッサ１１０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）－最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）の値が第３の所定値以上である場合、および／または、吐出温度基準値（Ｄ℃）－最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）の値が第７の所定値以上である場合（ステップＳ６２２にてＹＥＳである場合）、補正値（Ｙｓｔｅｐ）として第１０の所定値を負の値に変換したものを設定する（ステップＳ６２４）。

[0141] プロセッサ１１０は、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ６２６）。プロセッサ１１０は、補正値（Ｙｓｔｅｐ）を考慮して、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する（ステップＳ６２８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。プロセッサ１１０は、ステップＳ６２０からの処理を繰り返す。

[0142] プロセッサ１１０は、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）－最新の開度（Ｂｓｔｅｐ）の値が第３の所定値未満である場合、および／または、吐出温度基準値（Ｄ℃）－最新の圧縮機１２の吐出温度（Ｅ℃）の値が第７の所定値未満で

ある場合（ステップＳ６２２にてＮＯの場合）、室外熱交換器用の温度センサ２１からの温度に基づいて、所定の条件が満たされなくなると室外熱交換器１４が除霜されたと判断し、暖房運転に切り替える（ステップＳ６３６）。プロセッサ１１０は、圧縮機１２の回転数や室外温度に基づいて、膨張弁１５の開度を計算する（ステップＳ６３８）。プロセッサ１１０は、ステッピングモータ３８を制御することによって、膨張弁１５を計算した開度に制御する。このとき、プロセッサ１１０は、暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、開度基準値（Ａｓｔｅｐ）としてメモリ１２０に記憶させる。プロセッサ１１０は、ステップＳ６２０からの処理を繰り返す。

[0143] なお、図１２のステップＳ６１２とステップＳ６２２の「および／または」という記載に関して、プロセッサ１１０は、「および」と言う記載に基づいてＹＥＳの判断を行う場合は、「または」という記載に基づいてＮＯの判断を行うべきである。逆に、プロセッサ１１０は、「または」と言う記載に基づいてＹＥＳの判断を行う場合は、「および」という記載に基づいてＮＯの判断を行うべきである。

[0144] また、本実施の形態においては、膨張弁１５の開度の変化と圧縮機１２の吐出温度の変化とに合わせて膨張弁１５の開度の補正値を正の方向と負の方向とに１段階だけ変化させたものであるが、膨張弁１５の開度の変化と圧縮機１２の吐出温度の変化とに合わせて補正値を正の方向と負の方向とに複数段階変化させてもよい。

＜第５および第６の実施の形態の補足＞

[0145] 第５および第６の実施の形態においても、１回目（ｎ回目）の除霜運転終了直後すなわち２回目（ｎ＋１）回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を、２回目（ｎ＋１）回目の暖房運転開始時の膨張弁１５の開度を決定する際の開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として利用しているが、このような形態に限らない。

[0146] たとえば、開度基準値は、空気調和機１のメモリ１２０に予め格納されているものであってもよい。この場合は、制御部１００は、図１１のステップ

Ｓ５０２および図１２のステップＳ６０２およびステップＳ６３８の膨張弁開度として、開度基準値を用いてもよい。

[0147] あるいは、ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁の開度を決定する際の開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として、ｎ－２回目以前の暖房運転開始時の膨張弁の開度を利用してもよい。

[0148] あるいは、ｎ回目の暖房運転開始時の膨張弁の開度を決定する際の開度基準値（Ａｓｔｅｐ）として、ｎ－１回目以前の複数回の暖房運転開始時の膨張弁の開度の平均値を利用してもよい。

[0149] 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した説明ではなく、特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0150] １ ：空気調和機
１０ ：室外機
１２ ：圧縮機
１３ ：四路切換弁
１４ ：室外熱交換器
１５ ：膨張弁
１６ ：室外送風機
１７ ：冷媒配管
１８ ：冷媒配管
１９ ：二方弁
２０ ：三方弁
２１ ：室外熱交換器温度センサ
２２ ：吐出温度センサ
２３ ：吸入温度センサ
２４ ：出口温度センサ

２５　：外気温度センサ

２８　：記録媒体

２９　：室外制御部

３０　：室内機

３２　：室内熱交換器

３３　：室内送風機

３４　：室内熱交換器温度センサ

３５　：室内制御部

３７　：室内温度センサ

３８　：ステッピングモータ

３９　：インターフェイス部

５０　：リモートコントローラ

１００　：制御部

１１０　：プロセッサ

１２０　：メモリ

請求の範囲

[請求項1] 膨張弁と圧縮機とを含む空気調和機構と、

制御部と、を備え、

前記制御部は、除霜動作の直前の前記膨張弁の開度に基づいて補正値を決定し、前記除霜動作の終了後に前記補正値に基づいて暖房運転時の前記膨張弁の開度を設定する、空気調和機。

[請求項2] 前記制御部は、前記除霜動作の直前の前記膨張弁の開度が開度基準値よりも大きいほど、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を大きくするよう前記補正値を決定し、前記除霜動作の直前の前記膨張弁の開度が前記開度基準値よりも小さいほど、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を小さくするよう前記補正値を決定する、請求項１に記載の空気調和機。

[請求項3] 前記制御部は、前記除霜動作の直前の前記膨張弁の開度が前記開度基準値よりも第１の所定値以上大きい場合に、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を前記開度基準値よりも第２の所定値だけ大きくするよう前記補正値を決定し、前記除霜動作の直前の前記膨張弁の開度が前記開度基準値よりも第３の所定値以上小さいほど、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を前記開度基準値よりも第４の所定値だけ小さくするよう前記補正値を決定し、

前記第２の所定値は、前記第１の所定値よりも小さく、

前記第４の所定値は、前記第３の所定値よりも小さい、請求項２に記載の空気調和機。

[請求項4] 前記制御部は、前記除霜動作の直前の前記圧縮機の吐出温度にも基づいて前記補正値を決定し、

前記制御部は、前記除霜動作の直前の前記圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも高いほど、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を大きくするよう前記補正値を決定し、前記除霜動作の直前の前記圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも低いほど、前

記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を小さくするよう前記補正値を決定する、請求項１から３のいずれか１項に記載の空気調和機。

[請求項5] 前記制御部は、前記除霜動作の直前の前記圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも第５の所定値以上高い場合に、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を開度基準値よりも第６の所定値だけ大きくするよう前記補正値を決定し、前記除霜動作の直前の前記圧縮機の吐出温度が吐出温度基準値よりも第７の所定値以上低いほど、前記除霜動作の終了後の暖房運転時の前記膨張弁の開度を前記開度基準値よりも第８の所定値だけ小さくするよう前記補正値を決定する、請求項４に記載の空気調和機。

[請求項6] 前記制御部は、前記基準値を記憶している、請求項２から５のいずれか１項に記載の空気調和機。

[請求項7] 前記制御部は、前回以前のいずれかの除霜動作の直後の前記膨張弁の開度を開度基準値とする、請求項２または３に記載の空気調和機。

[請求項8] 膨張弁と圧縮機とを含む空気調和機構と、制御部と、を含む空気調和機における制御方法であって、

前記制御部が、除霜動作の直前の前記膨張弁の開度を取得するステップと、

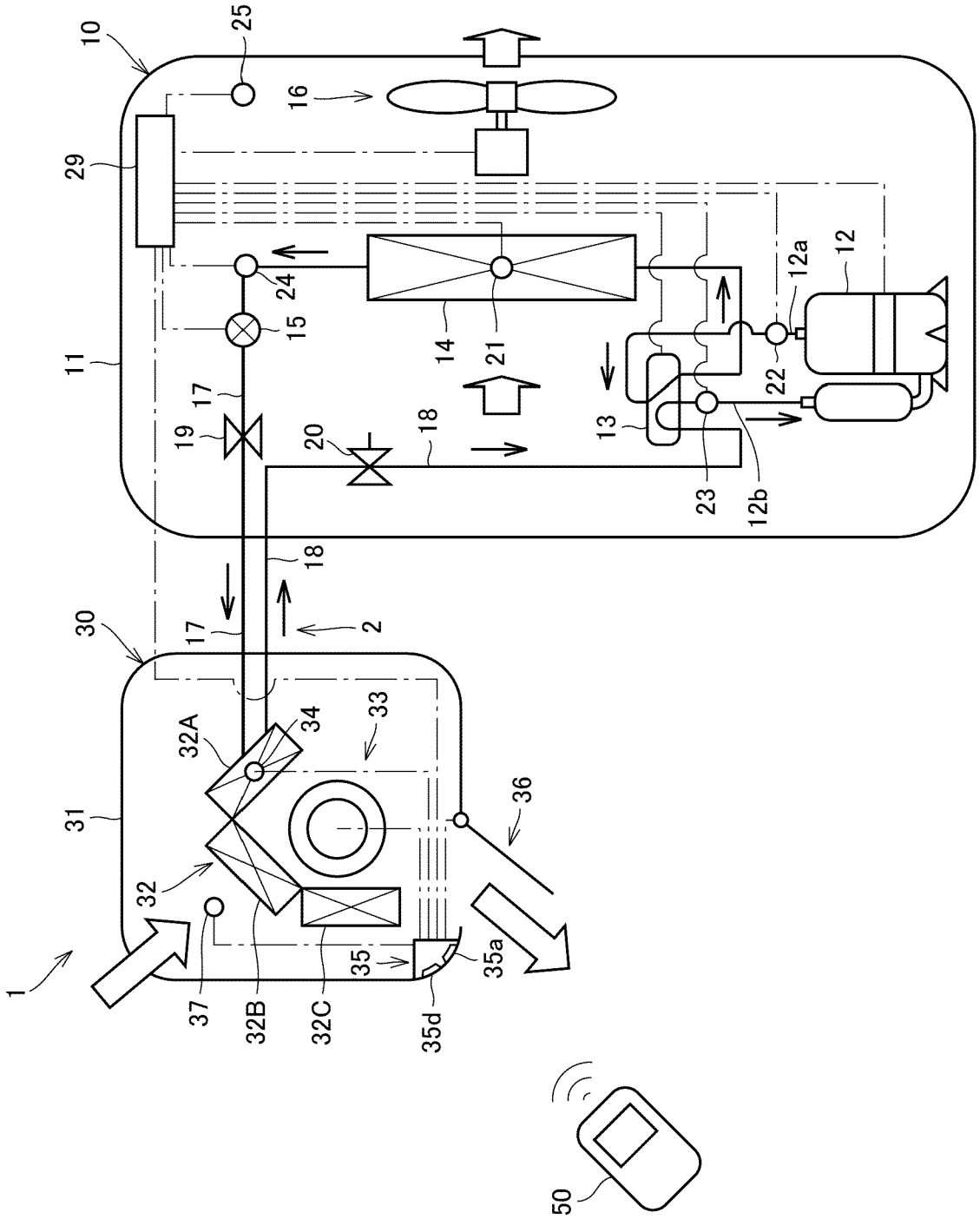
前記制御部が、前記除霜動作の直前の前記膨張弁の開度から補正値を決定するステップと、

前記制御部が、前記空気調和機構に前記除霜動作を実行させるステップと、

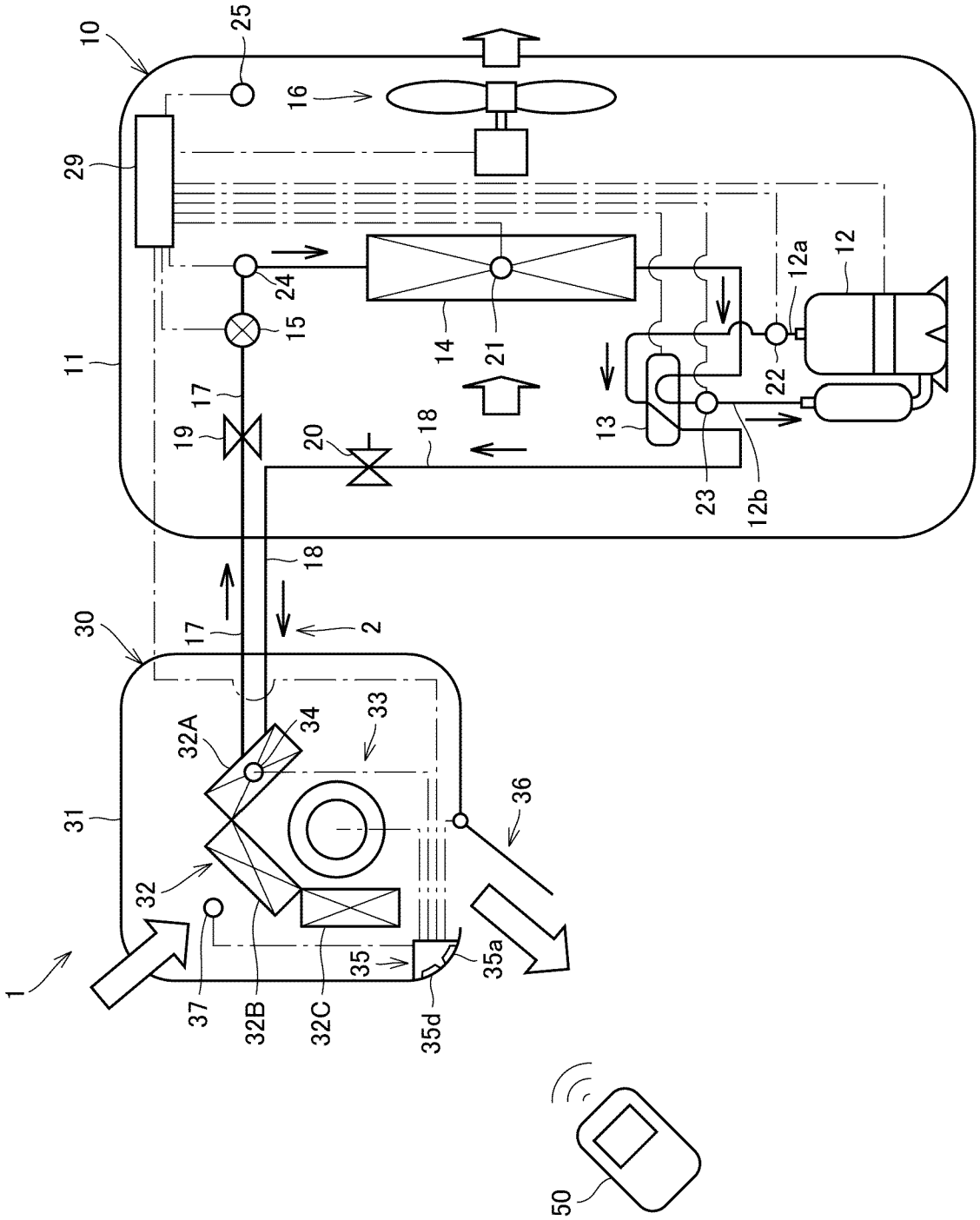
前記制御部が、前記除霜動作の終了後に、前記補正値に基づいて暖房運転時の前記膨張弁の開度を設定するステップと、

前記制御部が、設定された開度に基づいて前記空気調和機構に暖房動作を実行させるステップと、を備える、空気調和機における制御方法。

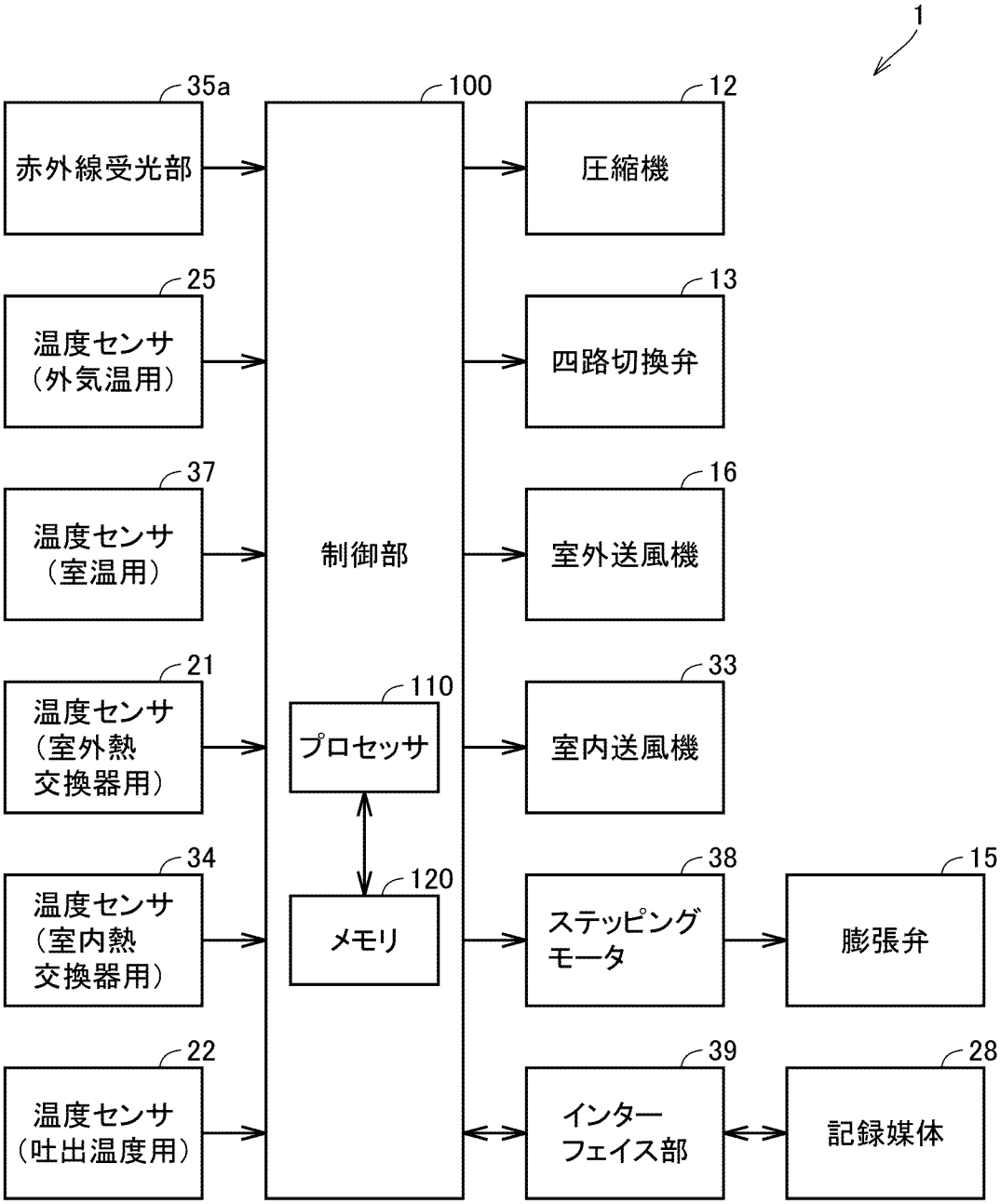
[図1]


10
25
16
29
11
24
15
14
21
12a
12
22
13
23
12b
17
19
20
18
18
17
2
30
31
32A
34
33
36
32
37
32B
32C
35
35a
35d
1
50

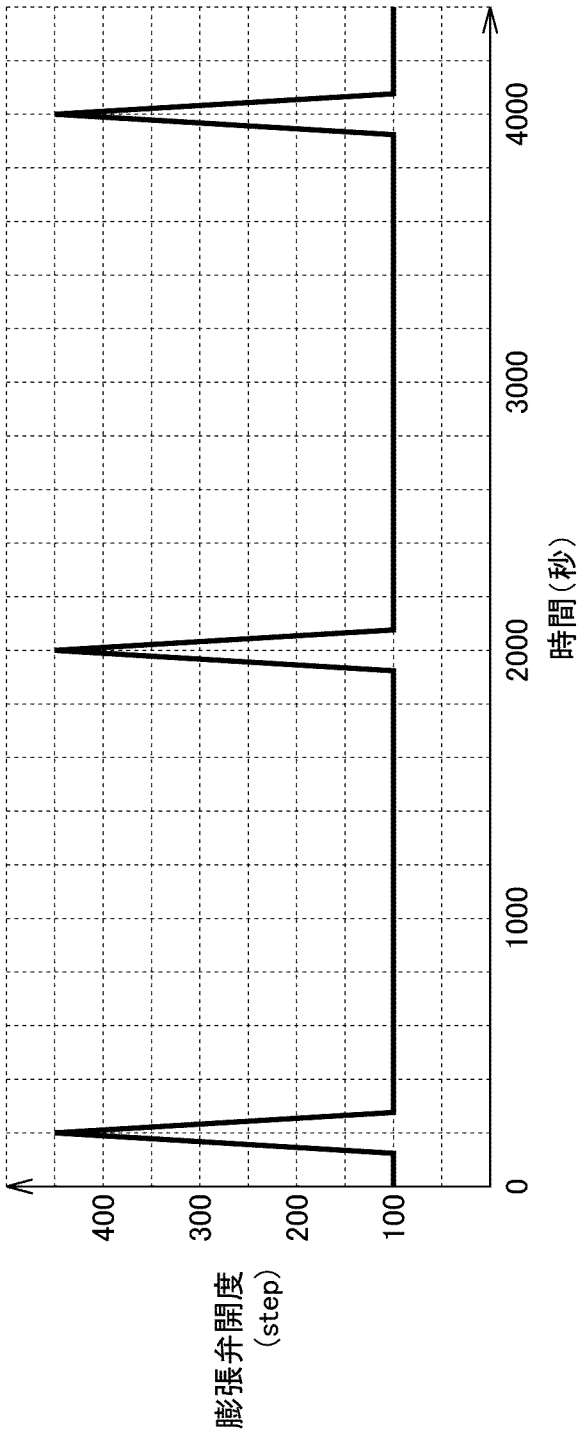
[図2]


10
25
16
29
24
15
11
17
19
20
18
14
21
13
12a
12
22
23
12b
18
17
2
30
31
32A
34
33
36
32
37
32B
32C
35
35d
35a
1
50

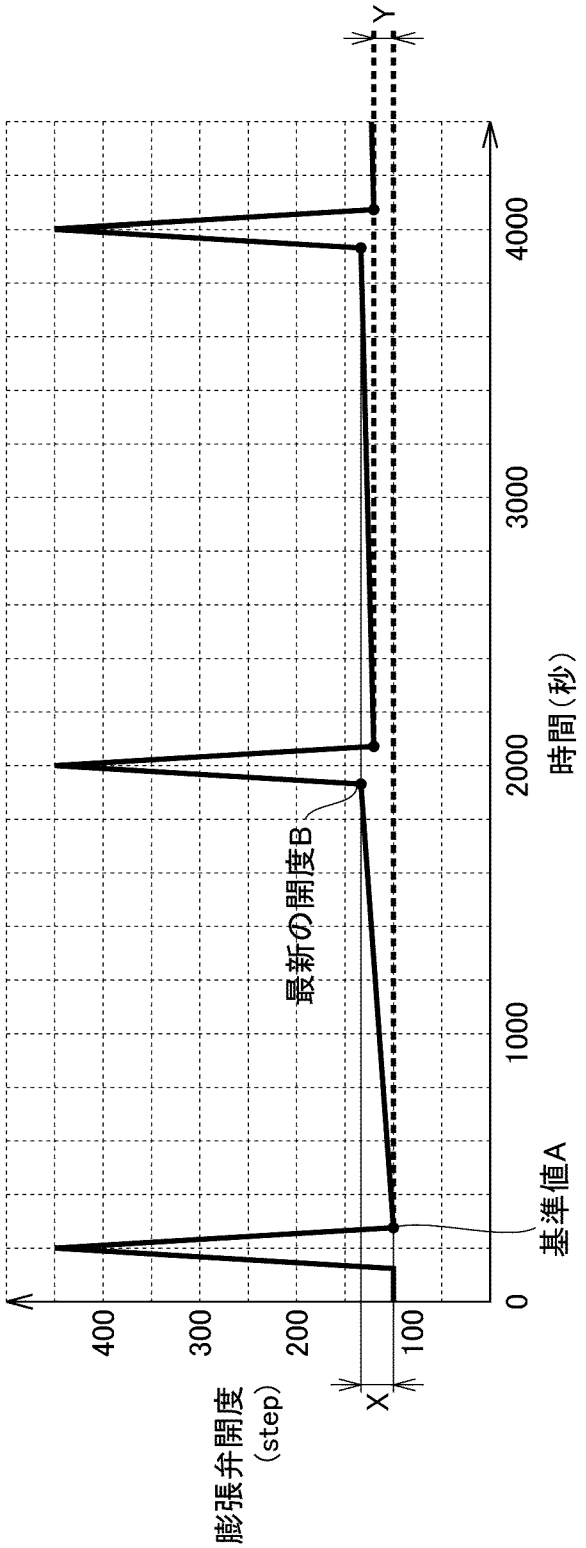
[図3]


1
35a
赤外線受光部
25
温度センサ
（外気温用）
37
温度センサ
（室温用）
21
温度センサ
（室外熱
交換器用）
34
温度センサ
（室内熱
交換器用）
22
温度センサ
（吐出温度用）
100
制御部
110
プロセッサ
120
メモリ
12
圧縮機
13
四路切換弁
16
室外送風機
33
室内送風機
38
ステッピング
モータ
15
膨張弁
39
インター
フェイス部
28
記録媒体

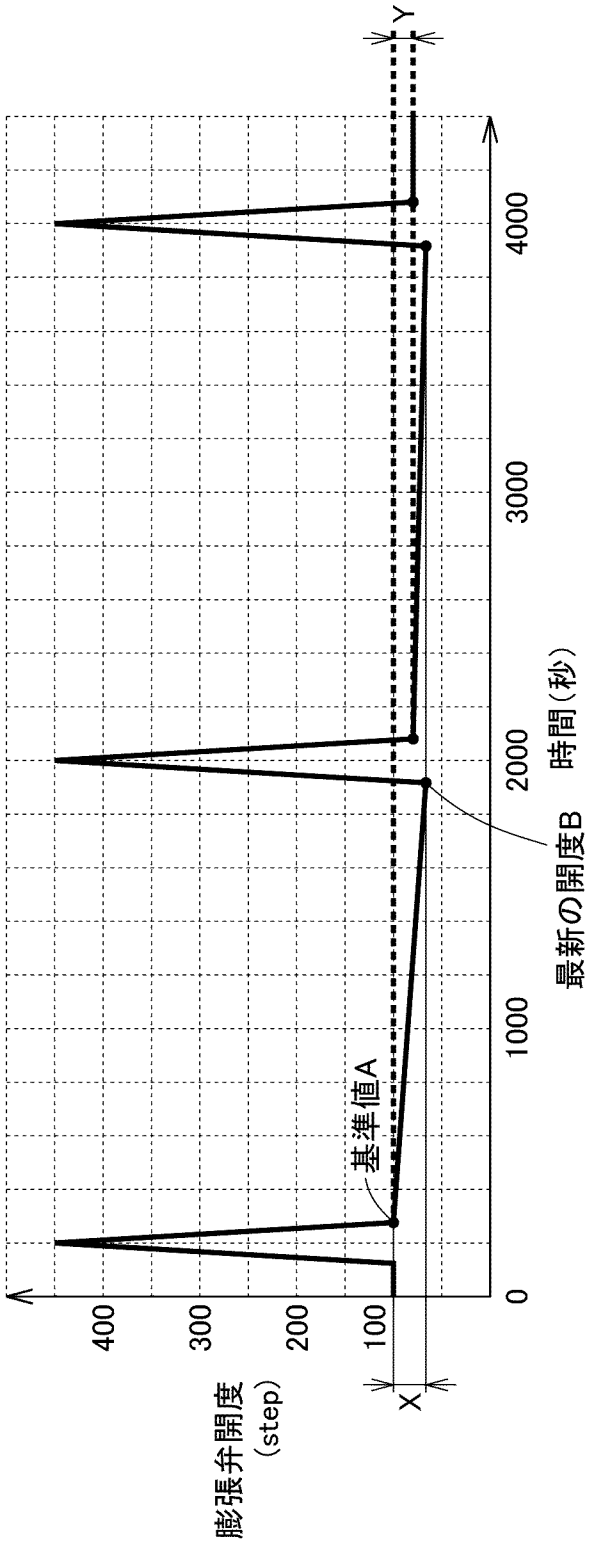
[図4]



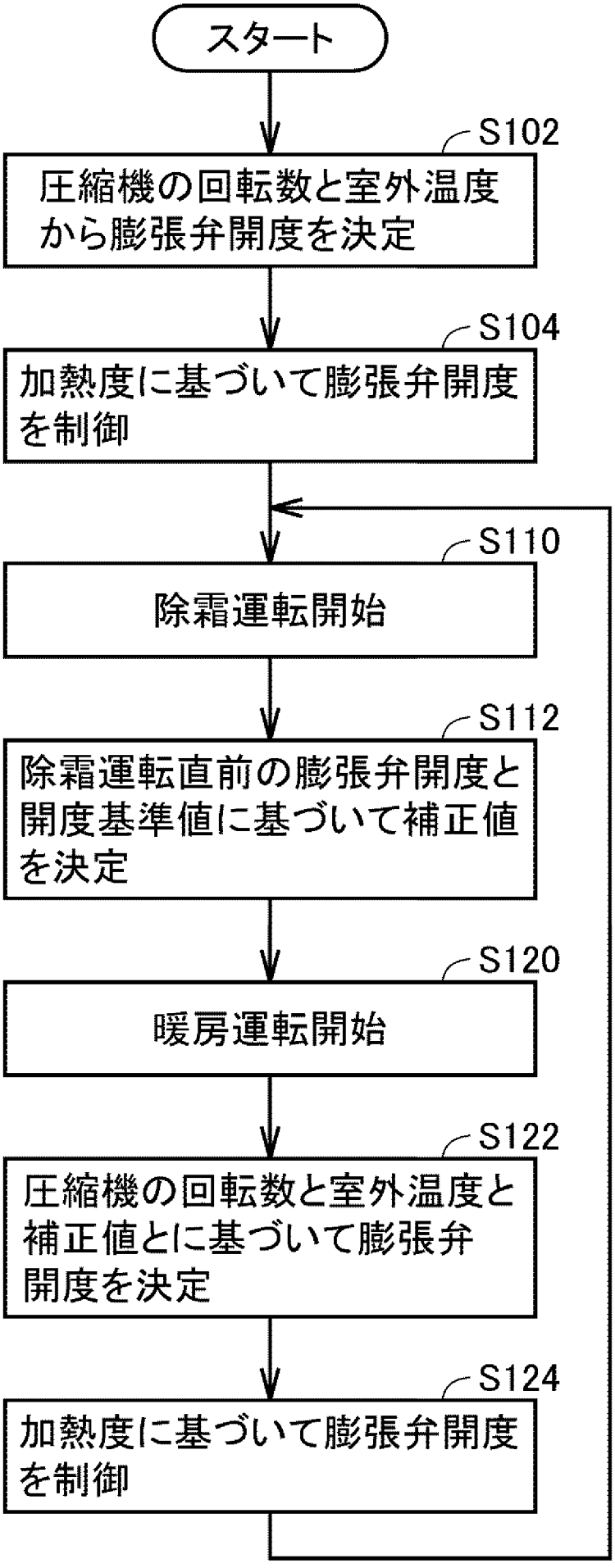
[図5]


膨張弁開度
(step)
400
300
200
100
0
1000
2000
3000
4000
時間(秒)
最新の開度B
基準値A
X
Y

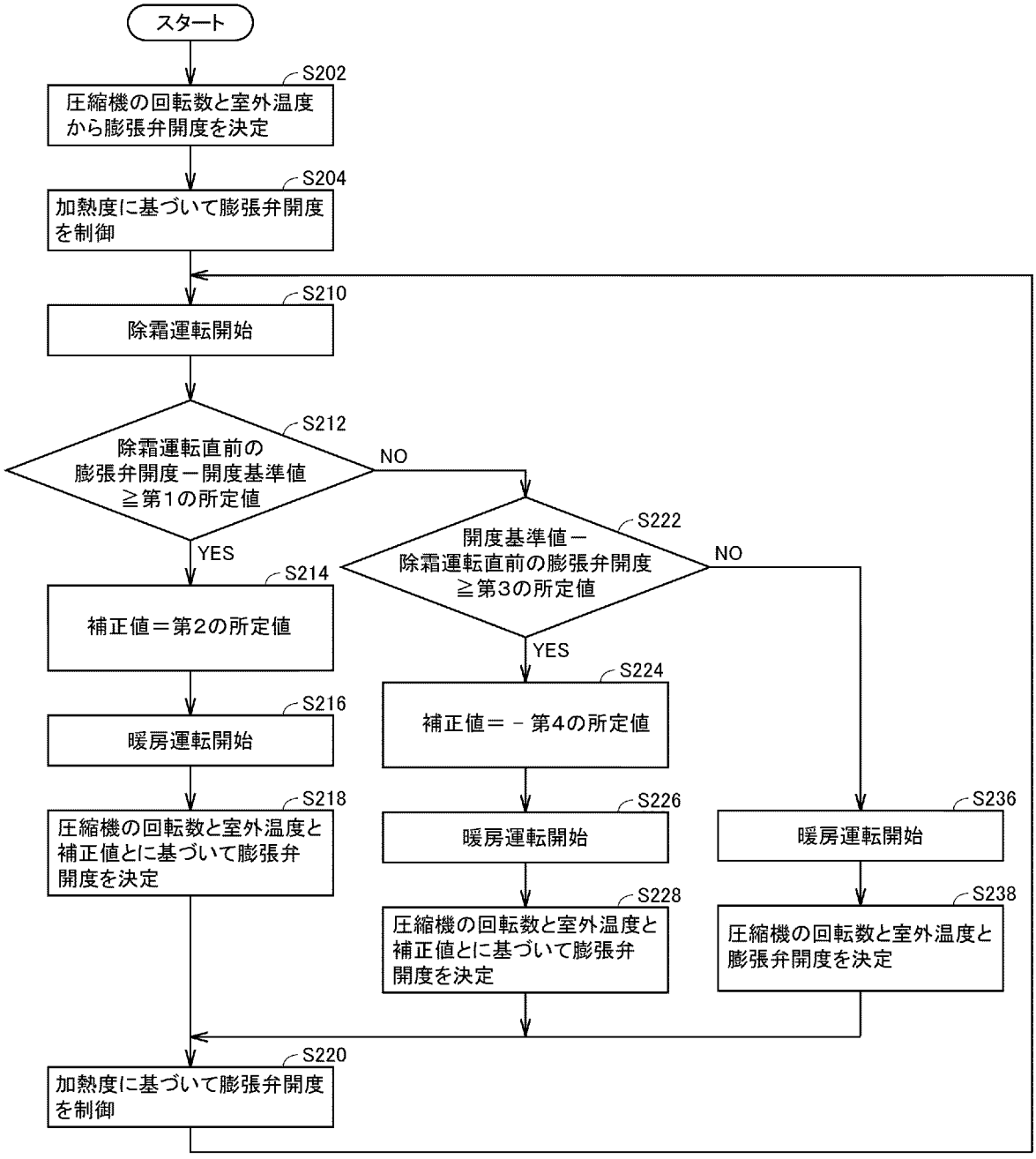
[図6]


Y
X
基準値A
最新の開度B
膨張弁開度
(step)
400
300
200
100
0
1000
2000
3000
4000
時間(秒)

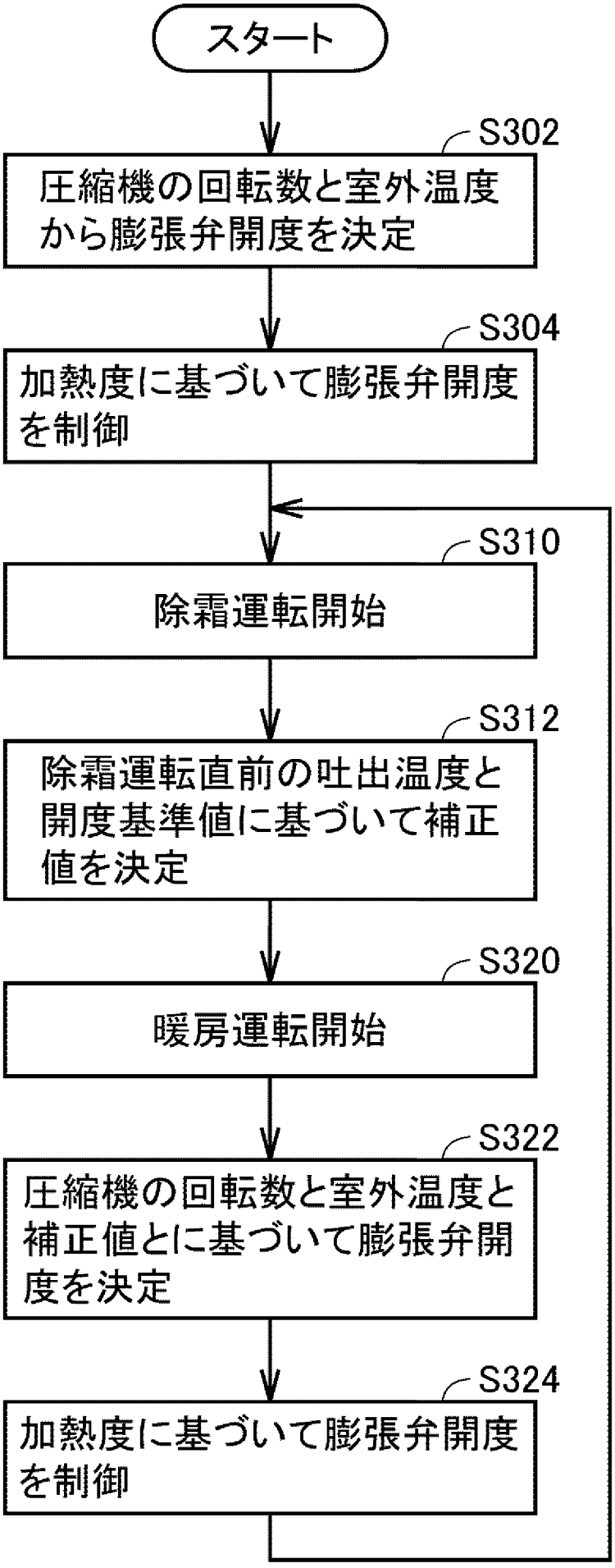
[図7]


スタート
S102
圧縮機の回転数と室外温度から膨張弁開度を決定
S104
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御
S110
除霜運転開始
S112
除霜運転直前の膨張弁開度と開度基準値に基づいて補正値を決定
S120
暖房運転開始
S122
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S124
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御

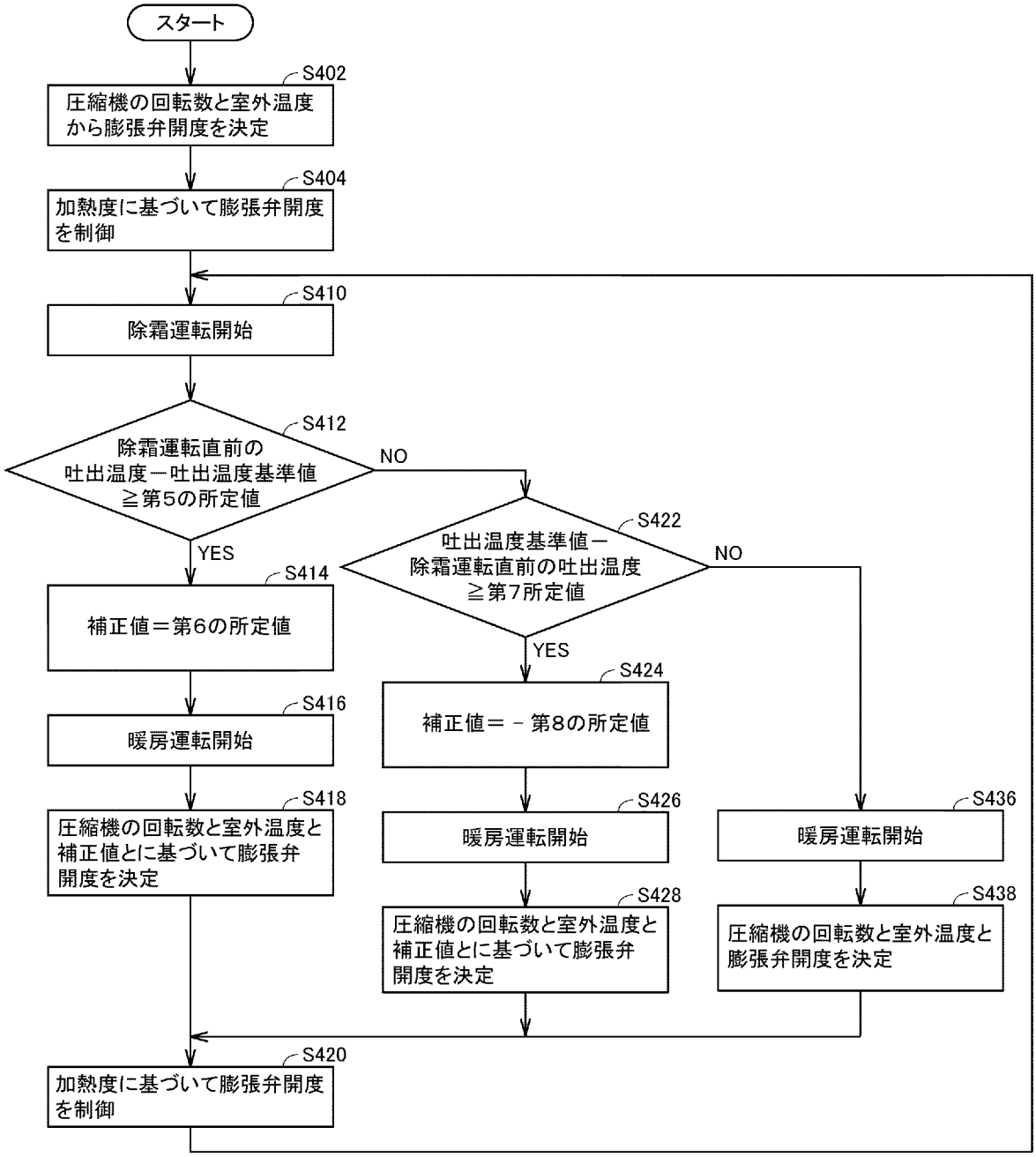
[図8]


スタート
S202
圧縮機の回転数と室外温度から膨張弁開度を決定
S204
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御
S210
除霜運転開始
S212
除霜運転直前の膨張弁開度－開度基準値≧第1の所定値
NO
YES
S214
補正値＝第2の所定値
S216
暖房運転開始
S218
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S222
開度基準値－除霜運転直前の膨張弁開度≧第3の所定値
NO
YES
S224
補正値＝－第4の所定値
S226
暖房運転開始
S228
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S236
暖房運転開始
S238
圧縮機の回転数と室外温度と膨張弁開度を決定
S220
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御

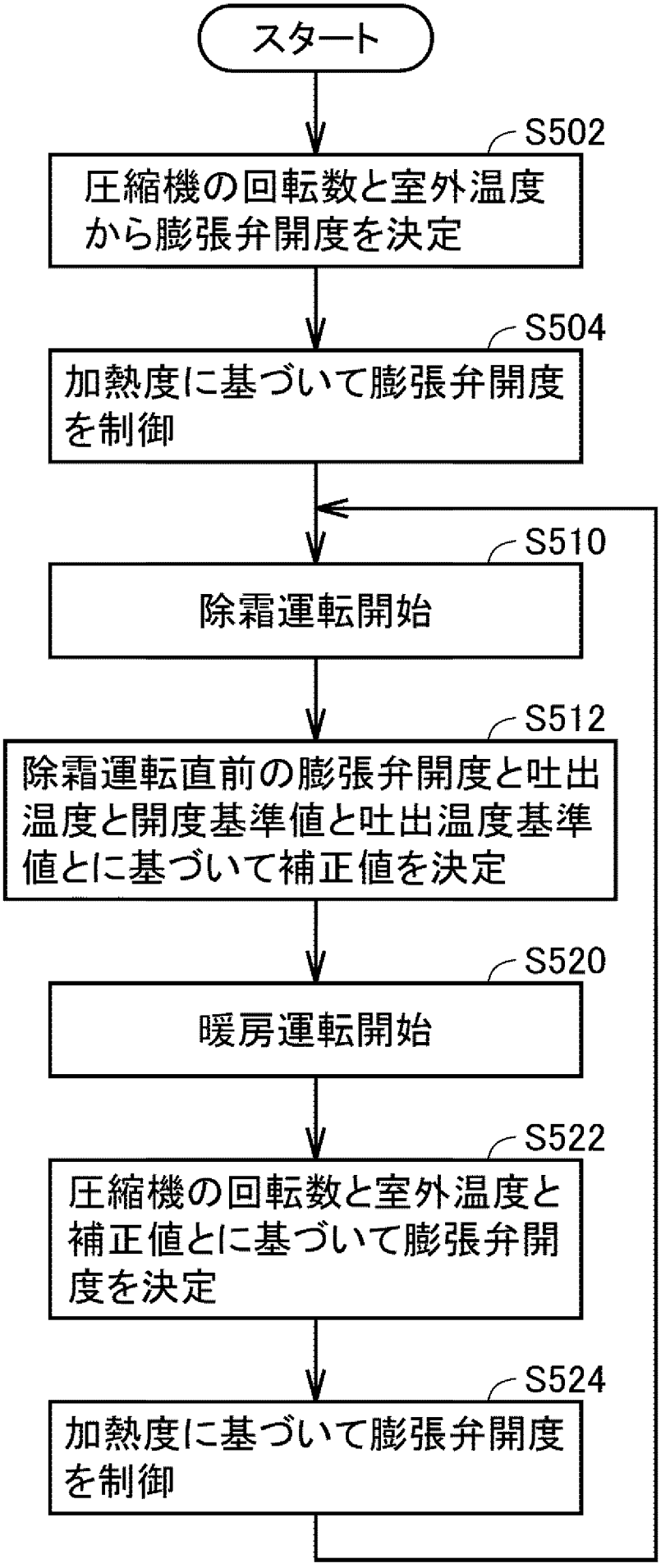
[図9]


スタート
S302
圧縮機の回転数と室外温度から膨張弁開度を決定
S304
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御
S310
除霜運転開始
S312
除霜運転直前の吐出温度と開度基準値に基づいて補正値を決定
S320
暖房運転開始
S322
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S324
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御

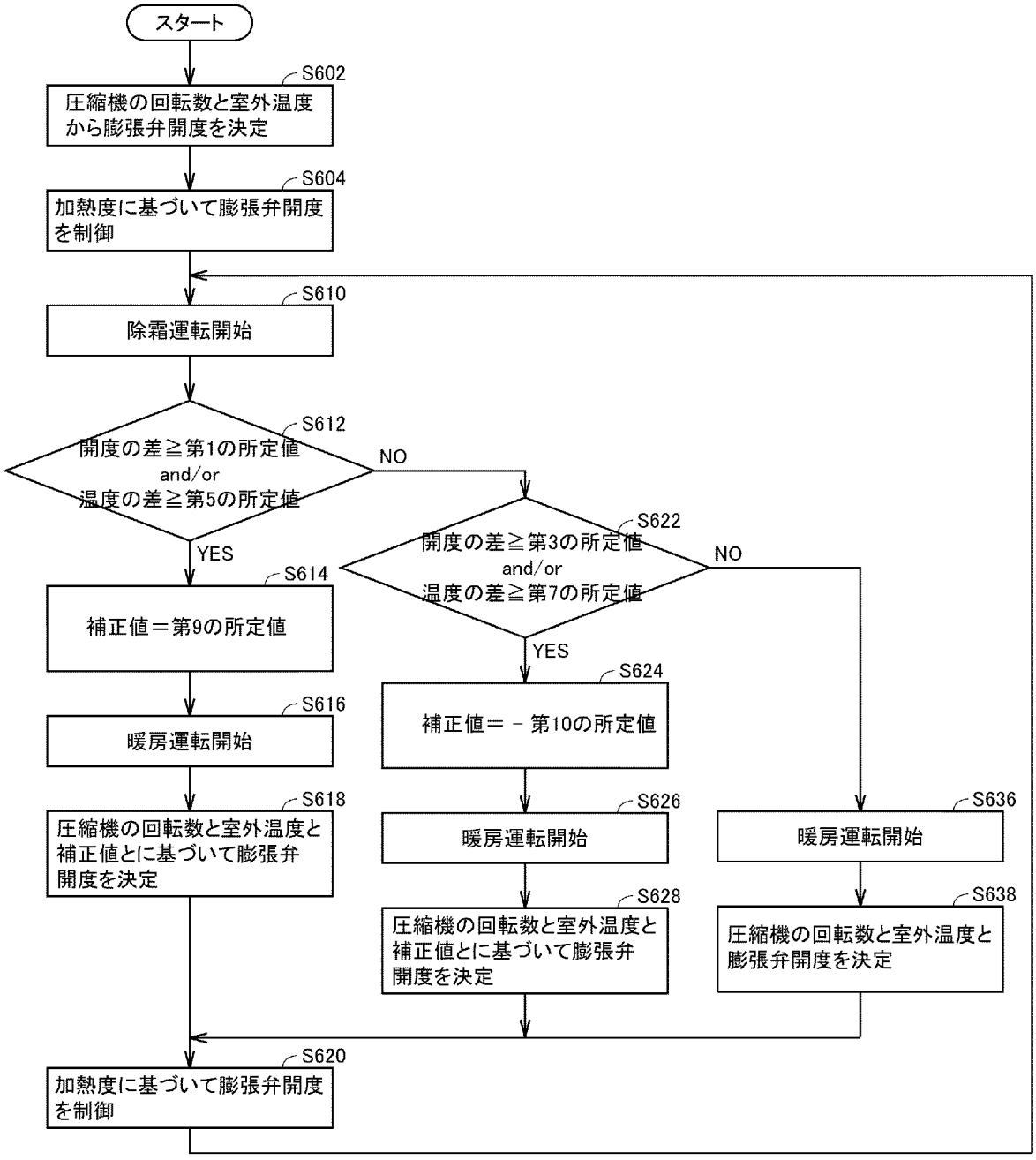
[図10]


スタート
S402
圧縮機の回転数と室外温度から膨張弁開度を決定
S404
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御
S410
除霜運転開始
S412
除霜運転直前の吐出温度－吐出温度基準値≧第5の所定値
NO
YES
S414
補正値＝第6の所定値
S416
暖房運転開始
S418
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S422
吐出温度基準値－除霜運転直前の吐出温度≧第7所定値
NO
YES
S424
補正値＝－第8の所定値
S426
暖房運転開始
S428
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S436
暖房運転開始
S438
圧縮機の回転数と室外温度と膨張弁開度を決定
S420
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御

[図11]


スタート
S502
圧縮機の回転数と室外温度から膨張弁開度を決定
S504
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御
S510
除霜運転開始
S512
除霜運転直前の膨張弁開度と吐出温度と開度基準値と吐出温度基準値とに基づいて補正値を決定
S520
暖房運転開始
S522
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S524
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御

[図12]


スタート
S602
圧縮機の回転数と室外温度から膨張弁開度を決定
S604
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御
S610
除霜運転開始
S612
開度の差≧第1の所定値
and/or
温度の差≧第5の所定値
NO
YES
S614
補正値＝第9の所定値
S616
暖房運転開始
S618
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S622
開度の差≧第3の所定値
and/or
温度の差≧第7の所定値
NO
YES
S624
補正値＝－第10の所定値
S626
暖房運転開始
S628
圧縮機の回転数と室外温度と補正値とに基づいて膨張弁開度を決定
S636
暖房運転開始
S638
圧縮機の回転数と室外温度と膨張弁開度を決定
S620
加熱度に基づいて膨張弁開度を制御

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/055812

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/02(2006.01)i, *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)
F24F11/02, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	JP 60-071838 A (Toshiba Corp.), 23 April 1985 (23.04.1985), page 1, left column, lines 4 to 15; page 2, upper left column, line 5 to page 3, lower left column, line 5; fig. 1 to 2 (Family: none)	1,8 2-7
Y	JP 06-265243 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 20 September 1994 (20.09.1994), claims; paragraphs [0005], [0008] to [0014]; fig. 1 to 5 (Family: none)	2-7

☒ 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
19 May 2015 (19.05.15)	02 June 2015 (02.06.15)

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/JP2015/055812

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 01-134182 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 May 1989 (26.05.1989), page 1, left column, lines 4 to 18; page 2, upper right column, line 1 to page 3, lower right column, line 8; fig. 1 to 8 (Family: none)	2-7
Y	JP 07-019674 A (Daikin Industries, Ltd.), 20 January 1995 (20.01.1995), claims; fig. 1 (Family: none)	4-7
Y	JP 64-049870 A (Daikin Industries, Ltd.), 27 February 1989 (27.02.1989), page 1, left column, line 4 to right column, line 7; fig. 1 (Family: none)	4-7
Y	JP 11-094406 A (Daikin Industries, Ltd.), 09 April 1999 (09.04.1999), claims; paragraphs [0007], [0023] to [0026], [0030] to [0044]; fig. 1 to 4 (Family: none)	6-7
A	JP 2014-081174 A (Fujitsu General Ltd.), 08 May 2014 (08.05.2014), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 149375/1983(Laid-open No. 055960/1985) (Toshiba Corp.), 19 April 1985 (19.04.1985), entire text; all drawings (Family: none)	1

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１５／０５５８１２

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02(2006.01)i, 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.　F24F11/02, 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	１９７１－２０１５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１５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	JP 60-071838 A（株式会社東芝）1985.04.23, 第１頁左欄第４行－第15行、第２頁左上欄第５行－第３頁左下欄第５行、第１－２図（ファミリーなし）	1,8 2-7
Y	JP 06-265243 A（三菱重工業株式会社）1994.09.20, ［特許請求の範囲］、段落［0005］、［0008］－［0014］、図１－図５（ファミリーなし）	2-7

☑　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
１９．０５．２０１５	０２．０６．２０１５

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　３５７７
渡邉　聡
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	JP 01-134182 A (松下電器産業株式会社) 1989.05.26, 第1頁左欄第4行－第18行、第2頁右上欄第1行－第3頁右下欄第8行、第1－8図 (ファミリーなし)	2-7
Y	JP 07-019674 A (ダイキン工業株式会社) 1995.01.20, [特許請求の範囲]、図1 (ファミリーなし)	4-7
Y	JP 64-049870 A (ダイキン工業株式会社) 1989.02.27, 第1頁左欄第4行－右欄第7行、第1図 (ファミリーなし)	4-7
Y	JP 11-094406 A (ダイキン工業株式会社) 1999.04.09, [特許請求の範囲]、段落[0007]、[0023] － [0026]、[0030] － [0044]、図1－図4 (ファミリーなし)	6-7
A	JP 2014-081174 A (株式会社富士通ゼネラル) 2014.05.08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	日本国実用新案登録出願58-149375号(日本国実用新案登録出願公開60-055960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 (株式会社東芝) 1985.04.19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1