

(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7月20日(20.07.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/122265 A1

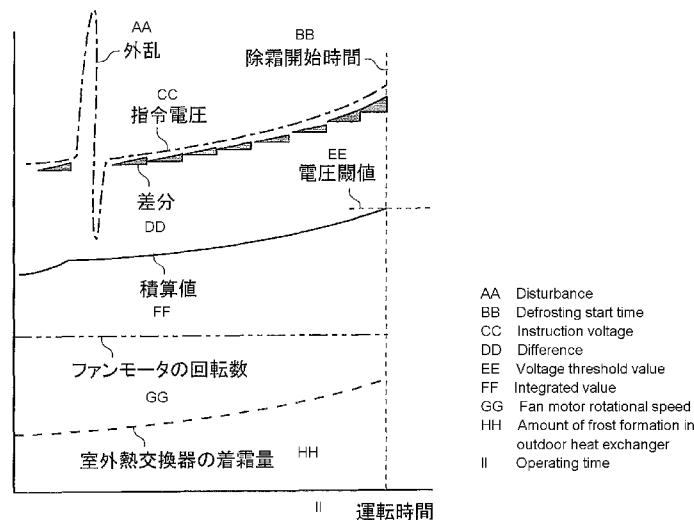
- (51) 国際特許分類:
F25B 47/02 (2006.01) *F24F 11/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/050654
- (22) 国際出願日: 2016年1月12日(12.01.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 葛西 浩平(KASAI, Kohei); 〒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). 加藤 央平(KATO, Yohei); 〒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). 梁池 悟(YANACHI, Satoru); 〒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). 浅沼 宏亮(ASANUMA, Hiroaki); 〒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), ユーロッパ (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),

[続葉有]

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機



(57) Abstract: This air conditioner is equipped with: a refrigerant circuit which is configured of a compressor, an outdoor heat exchanger, an expansion unit, and an indoor heat exchanger connected by piping and which circulates a refrigerant therethrough; an outdoor blower which sends outdoor air to the outdoor heat exchanger; and a control unit which controls the operation of the outdoor blower. The control unit has: a voltage acquisition means for acquiring the driving voltage of the outdoor blower at predetermined intervals, with the outdoor blower rotated at a reference rotational speed; a determination means for determining whether or not the driving voltage acquired by the voltage acquisition means is a lower limit threshold value or higher but less than an upper limit threshold value; an extraction means for extracting the driving voltage determined to be the lower limit threshold value or higher but less than the upper limit threshold value by the determination means, and calculating an evaluation value; and a defrosting determination means for determining to defrost the outdoor heat exchanger if the evaluation value calculated by the extraction means is an evaluation threshold value or more.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/122265 A1



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))

空気調和機は、圧縮機、室外熱交換器、膨張部及び室内熱交換器が配管により接続され、冷媒が流れる冷媒回路と、室外熱交換器に室外空気を送風する室外送風機と、室外送風機の動作を制御する制御部と、を備え、制御部は、室外送風機の回転数が基準回転数で回転する状態で、設定間隔毎に室外送風機の駆動電圧を取得する電圧取得手段と、電圧取得手段によって取得された駆動電圧が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かを判定する判定手段と、判定手段によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された駆動電圧を抽出して評価値を算出する抽出手段と、抽出手段によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器を除霜することを決定する除霜決定手段と、を有する。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、室外熱交換器に付着した霜を除霜する空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 従来、圧縮機、流路切替部、室外熱交換器、膨張部及び室内熱交換器が配管により接続され、室外送風機及び室内送風機を備えた空気調和機が知られている。暖房運転時において、蒸発器として作用する室外熱交換器の圧力飽和温度が室外空気の露点温度以下で水の凝固点以下の場合、室外熱交換器の放熱フィンに霜が付着する。空気調和機において、室外熱交換器に付着した霜を除去する除霜運転が行われることによって、着霜現象による室外熱交換器の熱交換性能の低下を抑制している。

[0003] 特許文献 1 には、室外送風機の回転数を一定とした状態で、室外送風機の駆動電圧が所定の電圧値以上の場合、除霜運転を行う空気調和機が開示されている。室外熱交換器に霜が付着すると、室外熱交換器を通過する空気の抵抗が増える。従って、室外送風機の回転数を一定に維持するため、室外送風機の駆動電圧が増加する。特許文献 1 は、室外送風機の駆動電圧の増加によって、室外熱交換器に霜が付着していることを判断するものである。その際、特許文献 1 は、室外送風機の駆動電圧を所定の回数だけ検出し、所定の回数だけ検出された駆動電圧の平均値が所定の電圧値以上の場合、除霜運転を行う。これにより、突風等の外乱の影響を減らそうとするものである。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開 2 0 0 3 － 5 0 0 6 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献 1 に開示された空気調和機は、駆動電圧の平均値

に基づいて除霜運転の有無を判断しているものの、突風等の外乱の影響を排除するには不十分である。

[0006] 本発明は、上記のような課題を解決するためになされたもので、外乱の影響を十分に排除した上で除霜の有無を判断する空気調和機を提供するものである。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に係る空気調和機は、圧縮機、室外熱交換器、膨張部及び室内熱交換器が配管により接続され、冷媒が流れる冷媒回路と、室外熱交換器に室外空気を送風する室外送風機と、室外送風機の動作を制御する制御部と、を備え、制御部は、室外送風機の回転数が基準回転数で回転する状態で、設定間隔毎に室外送風機の駆動電圧を取得する電圧取得手段と、電圧取得手段によって取得された駆動電圧が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かを判定する判定手段と、判定手段によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された駆動電圧を抽出して評価値を算出する抽出手段と、抽出手段によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器を除霜することを決定する除霜決定手段と、を有する。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、判定手段によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された駆動電圧を抽出して算出された評価値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器が除霜される。即ち、例えば外乱が発生して下限閾値未満又は上限閾値以上となった駆動電圧が除外された上で、除霜の有無が判断される。従って、外乱の影響を十分に排除した上で除霜の有無を判断することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の実施の形態1に係る空気調和機1を示す回路図である。

[図2]本発明の実施の形態1に係る空気調和機1の制御部10を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る空気調和機1の着霜量と指令電圧との関係

を示すグラフである。

[図4]本発明の実施の形態1に係る空気調和機1の動作を示すフローチャートである。

[図5]本発明の実施の形態2に係る空気調和機100を示す回路図である。

[図6]本発明の実施の形態2に係る空気調和機100の制御部110を示すブロック図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係る空気調和機100の動作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.

以下、本発明に係る空気調和機の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施の形態1に係る空気調和機1を示す回路図である。この図1に基づいて、空気調和機1について説明する。図1に示すように、空気調和機1は、冷媒回路2と、室外送風機8と、制御部10とを備えている。冷媒回路2は、圧縮機3、流路切替部4、室外熱交換器5、膨張部6及び室内熱交換器7が配管により接続され、冷媒が流れるものである。

[0011] 圧縮機3は、冷媒を圧縮するものである。流路切替部4は、冷媒回路2において冷媒の流れる方向を切り替えるものである。流路切替部4は、圧縮機3から吐出された冷媒が室外熱交換器5に流れるか室内熱交換器7に流れるかを切り替えるものであり、これにより、冷房運転、暖房運転又は除霜運転のいずれも行われる。室外熱交換器5は、例えば室外に設けられ、室外空気と冷媒とを熱交換するものである。

[0012] 室外送風機8は、例えば室外に設けられ、室外熱交換器5に室外空気を送風するものであり、ファンモータ8aと羽根車8bとを有している。ファンモータ8aは、制御部10から受信した指令電圧によって回転駆動するものであり、例えば直流電源で駆動するDCファンモータである。羽根車8bは、ファンモータ8aが回転駆動することによって回転し、室外熱交換器5に

室外空気を送風するものである。なお、ファンモータ 8 a 上には、検出した位置をパルス化して制御部 10 に送信するホール IC（図示せず）が設けられている。

[0013] 膨張部 6 は、冷媒を膨張及び減圧するものであり、例えば開度が調整される電磁膨張弁である。室内熱交換器 7 は、例えば室内に設けられ、室内空気と冷媒とを熱交換するものである。なお、流路切替部 4 は省略されてもよい。この場合、例えば室外熱交換器 5 の近傍にヒータ等が設けられ、暖房運転時に室外熱交換器 5 に霜が付着した際、ヒータ等によって除霜が行われる。また、室内熱交換器 7 に室内空気を送風する室内送風機が設けられてもよい。

[0014] 図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和機 1 の制御部 10 を示すブロック図である。次に、制御部 10 について説明する。制御部 10 は、室外送風機 8 の動作を制御するものであり、例えば図 1 に示すように室外送風機 8 のファンモータ 8 a に接続されている。本実施の形態 1 では、制御部 10 は、室外送風機 8 の回転数が所定の値になるようにファンモータ 8 a を制御している。制御部 10 は、ファンモータ 8 a 上に設けられたホール IC から送信されたパルスに基づいて、室外送風機 8 の回転数を演算し、フィードバック制御を行って、ファンモータ 8 a に送信する指令電圧を決定している。図 2 に示すように、制御部 10 は、電圧取得手段 11 と、差分演算手段 12 と、判定手段 13 と、抽出手段 14 と、除霜決定手段 15 とを有している。

[0015] 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和機 1 の着霜量と指令電圧との関係を示すグラフである。室外熱交換器 5 に霜が付着すると、室外熱交換器 5 を通過する空気の抵抗が増える。従って、室外送風機 8 の回転数を一定に維持するため、ファンモータ 8 a に要求される出力トルクが増大する。これにより、室外送風機 8 の駆動電圧が増加する。本実施の形態 1 では、図 3 に示すように、室外送風機 8 の回転数が所定の値になるように制御されている（図 3 の二点鎖線）。よって、室外熱交換器 5 に付着した霜の着霜量が増加する（図 3 の破線）ことによって、ファンモータ 8 a に送信される指令電

圧が増加する（図３の一点鎖線）。

[0016] 電圧取得手段１１は、室外送風機８の回転数が基準回転数で回転する状態で、設定間隔毎に室外送風機８の駆動電圧を取得するものである。本実施の形態１では、電圧取得手段１１は、室外送風機８のファンモータ８aに送信される指令電圧を取得するものである。ここで、設定間隔は例えば３０秒である。例えば、ファンモータ８aにかかる電圧を検出する電圧検出センサ等が設けられてもよい。この場合、電圧取得手段１１は、電圧検出センサ等によって検出された電圧を取得する。

[0017] 差分演算手段１２は、電圧取得手段１１によって取得された駆動電圧から、直前に電圧取得手段１１によって取得された駆動電圧を減算して差分を求めるものである。本実施の形態１では、図３に示すように、差分演算手段１２は、電圧取得手段１１によって取得された指令電圧から、直前に電圧取得手段１１によって取得された指令電圧を減算して差分を求める。

[0018] 判定手段１３は、電圧取得手段１１によって取得された駆動電圧が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かを判定するものである。本実施の形態１では、判定手段１３は、差分演算手段１２によって求められた差分が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かを判定する。突風による向かい風等の外乱によって、一時的に室外送風機８の回転数が下がり、指令電圧が下がる場合がある。また、突風による追い風等の外乱によって、一時的に室外送風機８の回転数が上がり、指令電圧が上がる場合がある。

[0019] 下限閾値は、指令電圧が下がった場合に許容される下限値として設定される。上限閾値は、指令電圧が上がった場合に許容される上限値として設定される。即ち、判定手段１３によって、下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された差分は、外乱が発生している可能性が低いときに取得された差分であると判断される。また、判定手段１３によって、下限閾値未満又は上限閾値以上であると判定された差分は、外乱が発生している可能性があるときに取得された差分であると判断される。

[0020] 抽出手段１４は、判定手段１３によって下限閾値以上且つ上限閾値未満で

あると判定された駆動電圧を抽出して評価値を算出するものである。本実施の形態１では、図３に示すように、抽出手段１４は、判定手段１３によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された差分を抽出して差分を積算する。即ち、抽出手段１４は、判定手段１３によって下限閾値未満又は上限閾値以上であると判定された差分を除外し、判定手段１３によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された差分のみを抽出する。このように、本実施の形態１において、評価値として差分が用いられている。

[0021] 具体的には、抽出手段１４は、判定手段１３によって下限閾値未満又は上限閾値以上であると判定された差分を零とみなす。これにより、外乱が発生している可能性があるときに取得された差分が除外され、外乱が発生している可能性が低いときに取得された差分のみが抽出される。そして、抽出手段１４は、抽出した差分を積算する。即ち、抽出手段１４は、外乱が発生している可能性があるときに取得された差分を積算せず、外乱が発生している可能性が低いときに取得された差分のみを積算するものである。

[0022] 除霜決定手段１５は、抽出手段１４によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器５を除霜することを決定する。本実施の形態１では、図３に示すように、除霜決定手段１５は、抽出手段１４によって積算された積算値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器５を除霜することを決定する。抽出手段１４によって抽出されて積算された積算値は、外乱が発生している可能性が低いときに取得された差分のみが積算されたものである。本実施の形態１では、除霜決定手段１５は、室外熱交換器５を除霜するように、流路切替部４を制御するものである。これにより、除霜運転が開始される。なお、除霜決定手段１５は、除霜運転に限らず、ヒータ等によって除霜を行うように制御してもよい。

[0023] 次に、空気調和機１の運転モードについて説明する。空気調和機１は、運転モードとして、冷房運転、暖房運転及び除霜運転を有している。冷房運転は、圧縮機３、流路切替部４、室外熱交換器５、膨張部６、室内熱交換器７の順に冷媒が流れ、室内熱交換器７において室内空気が冷媒と熱交換されて

冷却されるものである。暖房運転は、圧縮機 3、流路切替部 4、室内熱交換器 7、膨張部 6、室外熱交換器 5 の順に冷媒が流れ、室内熱交換器 7 において室内空気が冷媒と熱交換されて加熱されるものである。除霜運転は、圧縮機 3、流路切替部 4、室外熱交換器 5、膨張部 6、室内熱交換器 7 の順に冷媒が流れ、室外熱交換器 5 に付着した霜を除去するものである。

[0024] 次に、空気調和機 1 の各運転モードの動作について説明する。まず、冷房運転について説明する。冷房運転において、圧縮機 3 に吸入された冷媒は、圧縮機 3 によって圧縮されて高温高压のガス状態で吐出する。圧縮機 3 から吐出された高温高压のガス状態の冷媒は、流路切替部 4 を通過して、室外熱交換器 5 に流入し、室外熱交換器 5 において、室外空気と熱交換されて凝縮液化する。凝縮された液状態の冷媒は、膨張部 6 に流入し、膨張部 6 において膨張及び減圧されて気液二相状態となる。そして、気液二相状態の冷媒は、室内熱交換器 7 に流入し、室内熱交換器 7 において、室内空気と熱交換されて蒸発ガス化する。このとき、室内空気が冷やされ、冷房が実施される。蒸発したガス状態の冷媒は、流路切替部 4 を通過して、圧縮機 3 に吸入される。

[0025] 次に、暖房運転について説明する。暖房運転において、圧縮機 3 に吸入された冷媒は、圧縮機 3 によって圧縮されて高温高压のガス状態で吐出する。圧縮機 3 から吐出された高温高压のガス状態の冷媒は、流路切替部 4 を通過して、室内熱交換器 7 に流入し、室内熱交換器 7 において、室内空気と熱交換されて凝縮液化する。このとき、室内空気が暖められ、暖房が実施される。凝縮された液状態の冷媒は、膨張部 6 に流入し、膨張部 6 において膨張及び減圧されて気液二相状態となる。そして、気液二相状態の冷媒は、室外熱交換器 5 に流入し、室外熱交換器 5 において、室外空気と熱交換されて蒸発ガス化する。蒸発したガス状態の冷媒は、流路切替部 4 を通過して、圧縮機 3 に吸入される。

[0026] 次に、除霜運転について説明する。空気調和機 1 において、暖房運転が行われると、室外熱交換器 5 に霜が付着する場合がある。この霜を除去するた

め、除霜運転が行われる。除霜運転において、圧縮機 3 に吸入された冷媒は、圧縮機 3 によって圧縮されて高温高压のガス状態で吐出する。圧縮機 3 から吐出された高温高压のガス状態の冷媒は、流路切替部 4 を通過して、室外熱交換器 5 に流入し、室外熱交換器 5 に付着した霜を溶かす。そして、冷媒は、室外熱交換器 5 において、室外空気と熱交換されて凝縮液化する。凝縮された液状態の冷媒は、膨張部 6 に流入する。このとき、膨張部 6 は全開にされており、冷媒は、液状態のまま室内熱交換器 7 に流入する。そして、液状態の冷媒は、室内熱交換器 7 に流入し、室内熱交換器 7 において、室内空気と熱交換されて蒸発ガス化する。蒸発したガス状態の冷媒は、流路切替部 4 を通過して、圧縮機 3 に吸入される。

[0027] 図 4 は、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和機 1 の動作を示すフローチャートである。次に、本発明の実施の形態 1 に係る空気調和機 1 の制御部 10 の動作について説明する。図 4 に示すように、暖房運転が開始されると、暖房運転が行われている時間が計測される（ステップ S T 1）。そして、計測された時間が所定の時間以上であるか否かが判断される（ステップ S T 2）。ここで、所定の時間は、例えば 3 分である。計測された時間が所定の時間未満の場合（ステップ S T 2 の N o）、ステップ S T 1 に戻る。

[0028] 一方、計測された時間が所定の時間以上の場合（ステップ S T 2 の Y e s）、即ち、暖房運転が開始されてから所定の時間が経過した場合、電圧取得手段 11 によって、室外送風機 8 の回転数が基準回転数で回転する状態で、設定間隔毎にファンモータ 8 a に送信される指令電圧が取得される（ステップ S T 3）。このように、圧縮機 3 が起動してから所定の時間が経過することにより、ファンモータ 8 a に送信される指令電圧の値が安定する。なお、暖房運転が開始された後、最初に取得された指令電圧を初期指令電圧とする。

[0029] 次に、差分演算手段 12 によって、電圧取得手段 11 において取得された指令電圧から、直前に電圧取得手段 11 によって取得された指令電圧を減算して差分が求められる（ステップ S T 4）。なお、暖房運転が開始された直

後では、時間閾値前に取得された指令電圧が存在しないため、初期値がそのまま差分として演算される。そして、判定手段13によって、差分演算手段12において求められた差分が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かが判定される（ステップST5）。

[0030] 差分が下限閾値未満又は上限閾値以上であると判定された場合（ステップST5のNo）、抽出手段14によって差分は抽出されず、差分が零とみなされる（ステップST6）。一方、差分が下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された場合（ステップST5のYes）、抽出手段14によって差分が抽出される（ステップST7）。その後、抽出手段14によって、差分が下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された差分が積算される（ステップST8）。

[0031] そして、除霜決定手段15によって、抽出手段14において積算された積算値が評価閾値以上であるか否かが判断される（ステップST9）。積算値が評価閾値未満である場合（ステップST9のNo）、ステップST3に戻る。一方、積算値が評価閾値以上である場合（ステップST9のYes）、除霜決定手段15によって、室外熱交換器5を除霜することが決定される。そして、除霜運転が開始され、また、積算値が初期化される（ステップST10）。

[0032] 本実施の形態1によれば、判定手段13によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された駆動電圧を抽出して算出された評価値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器5が除霜される。即ち、例えば突風等の外乱が発生して下限閾値未満又は上限閾値以上となった駆動電圧が除外された上で、除霜の有無が判断される。従って、外乱の影響を十分に排除した上で除霜の有無を判断することができる。

[0033] 従来、室外送風機の回転数が所定値だけ低下したことに基づいて除霜運転を開始する空気調和機が知られている。室外熱交換器に霜が付着すると、室外熱交換器を通過する空気の抵抗が増える。ここで、室外送風機が送風する室外空気の量が減ることに伴って、室外送風機の回転数が低下するように制

御された空気調和機は、室外送風機の回転数が低下し、室外熱交換器を通して空気の量が減るため、更に室外熱交換器の飽和温度が低下する。従って、室内熱交換器に付着する霜が更に増加し、熱交換性能が低下する。このため、空気調和機の冷凍サイクルの成績係数が低下する。これに対し、本実施の形態１は、室外送風機８が基準回転数で回転する状態が維持されたまま、暖房運転が行われる。このため、暖房運転から除霜が開始されるまでにおける成績係数が最高効率点に達した状態で、除霜を行うことができる。従って、暖房運転の能力を維持しつつ、消費電力の増加を抑制することができる。

[0034] また、従来、室外熱交換器の温度が低下したことに基づいて除霜運転を開始する空気調和機が知られている。しかし、室外熱交換器の温度を検出する温度検出センサ等が凍結した場合、正確な温度を測定できず、除霜運転の有無を判断することができなくなる虞がある。これに対し、本実施の形態１は、温度検出センサ等がなくとも、除霜の有無を判断することができる。

[0035] また、制御部１０は、電圧取得手段１１によって取得された駆動電圧から、直前に電圧取得手段１１によって取得された駆動電圧を減算して差分を求める差分演算手段１２を更に有し、判定手段１３は、差分演算手段１２によって求められた差分が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かを判定するものであり、抽出手段１４は、判定手段１３によって下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された差分を抽出して差分を積算するものであり、除霜決定手段１５は、抽出手段１４によって積算された積算値が評価閾値以上の場合、室外熱交換器５を除霜することを決定するものである。

[0036] このように、駆動電圧の微小変化である差分に基づいて、除霜の有無が判断される。ここで、抽出手段１４によって抽出されて積算された積算値は、外乱が発生している可能性が低いときに取得された差分のみが積算されたものである。従って、突風等の外乱の影響を十分に排除した上で除霜の有無を判断することができる。また、駆動電圧の微小変化である差分に基づいて、除霜の有無が判断されるため、突風に限らず、室外熱交換器５の汚れ及び室外送風機８の劣化等による環境要因の影響を抑制することもできる。

[0037] 室外送風機 8 は、制御部 10 から受信した指令電圧によって回転駆動するファンモータ 8 a と、ファンモータ 8 a が回転駆動することによって回転する羽根車 8 b と、を有し、電圧取得手段 11 は、ファンモータ 8 a に送信される指令電圧を取得するものである。これにより、駆動電圧を取得する上で、電圧検出センサ等が不要となる。従って、コストを削減することができる。

[0038] 冷媒回路 2 において冷媒の流れる方向を切り替える流路切替部 4 を更に備え、除霜決定手段 15 は、室外熱交換器 5 を除霜するように、流路切替部 4 を制御するものである。これにより、除霜決定手段 15 によって、室外熱交換器 5 を除霜することが決定された際、除霜運転が行われる。

[0039] なお、本実施の形態 1 では、駆動電圧の差分を演算することに基づいて除霜の有無を判断しているが、駆動電圧の平均値を演算することに基づいて除霜の有無を判断してもよい。即ち、評価値として平均値が用いられてもよい。この場合も、突風等の外乱の影響を抑制することができる。

[0040] 実施の形態 2.

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和機 100 を示す回路図である。本実施の形態 2 は、室外温度検出部 109 及び室外熱交温度検出部 105 a を備えている点で、実施の形態 1 と相違する。本実施の形態 2 では、実施の形態 1 と同一の部分は同一の符号を付して説明を省略し、実施の形態 1 との相違点を中心に説明する。

[0041] 図 5 に示すように、室外温度検出部 109 は、例えば室外に設けられており、室外空気の温度を検出するものである。室外熱交温度検出部 105 a は、例えば室外熱交換器 5 に接続された配管に設けられており、室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度を検出するものである。

[0042] 図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和機 100 の制御部 110 を示すブロック図である。図 6 に示すように、除霜決定手段 115 は、抽出手段 14 によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、且つ、室外温度検出部 109 によって検出された温度が室外温度閾値以下の場合、室外熱交換

器 5 を除霜することを決定するものである。室外空気の温度が高い場合、室外熱交換器 5 に霜が付着し難いため、除霜が不要と判断される。一方、室外空気の温度が低い場合、室外熱交換器 5 に霜が付着し易いため、除霜が必要と判断される。このように、本実施の形態 2 では、抽出手段 1 4 によって算出された評価値に加え、室外空気の温度に基づいて除霜の有無が判断されている。室外温度閾値は、例えば 0℃である。

[0043] また、除霜決定手段 1 1 5 は、抽出手段 1 4 によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、且つ、室外熱交温度検出部 1 0 5 a によって検出された温度が室外熱交温度閾値以下の場合、室外熱交換器 5 を除霜することを決定するものである。暖房運転において、蒸発器として作用する室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度が高い場合、熱交換性能が維持されていると判断され、除霜が不要と判断される。一方、暖房運転において、蒸発器として作用する室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度が低い場合、熱交換性能が低下していると判断され、除霜が必要と判断される。このように、本実施の形態 2 では、抽出手段 1 4 によって算出された評価値に加え、室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度に基づいて除霜の有無が判断されている。室外熱交温度閾値は、例えば 0℃である。

[0044] 更に、除霜決定手段 1 1 5 は、抽出手段 1 4 によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、且つ、暖房運転が行われている時間が暖房時間閾値以上の場合、室外熱交換器 5 を除霜することを決定するものである。暖房運転が開始されてから時間が経過するにつれて、室外熱交換器 5 に霜が付着していき易い。そこで、本実施の形態 2 では、抽出手段 1 4 によって算出された評価値に加え、暖房運転が行われている時間に基づいて除霜の有無が判断されている。なお、暖房運転が行われている時間は、室外温度検出部 1 0 9 又は室外熱交温度検出部 1 0 5 a が凍結等によって各温度を検出することができなくなった場合に用いられてもよい。

[0045] 図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る空気調和機 1 0 0 の動作を示すフローチャートである。次に、図 7 に示すように、本発明の実施の形態 2 に係る

空気調和機１００の制御部１１０の動作について説明する。図７に示すように、暖房運転が開始されると、暖房運転が行われている時間が計測される（ステップＳＴ２１）。そして、計測された時間が所定の時間以上であるか否かが判断される（ステップＳＴ２２）。ここで、所定の時間は、例えば３分である。計測された時間が所定の時間未満の場合（ステップＳＴ２２のＮｏ）、ステップＳＴ２１に戻る。

[0046] 一方、計測された時間が所定の時間以上の場合（ステップＳＴ２２のＹｅｓ）、即ち、暖房運転が開始されてから所定の時間が経過した場合、電圧取得手段１１によって、室外送風機８の回転数が基準回転数で回転する状態で、設定間隔毎にファンモータ８ａに送信される指令電圧が取得される（ステップＳＴ２３）。このように、圧縮機３が起動してから所定の時間が経過することにより、ファンモータ８ａに送信される指令電圧の値が安定する。なお、暖房運転が開始された後、最初に取得された指令電圧を初期指令電圧とする。

[0047] 次に、差分演算手段１２によって、電圧取得手段１１において取得された指令電圧から、時間閾値前に電圧取得手段１１によって取得された指令電圧を減算して差分が求められる（ステップＳＴ２４）。なお、暖房運転が開始された直後では、時間閾値前に取得された指令電圧が存在しないため、初期値がそのまま差分として演算される。そして、判定手段１３によって、差分演算手段１２によって求められた差分が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かが判定される（ステップＳＴ２５）。

[0048] 差分が下限閾値未満又は上限閾値以上であると判定された場合（ステップＳＴ２５のＮｏ）、抽出手段１４によって差分は抽出されず、差分が零とみなされる（ステップＳＴ２６）。一方、差分が下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された場合（ステップＳＴ２５のＹｅｓ）、抽出手段１４によって差分が抽出される（ステップＳＴ２７）。その後、抽出手段１４によって、差分が下限閾値以上且つ上限閾値未満であると判定された差分が積算される（ステップＳＴ２８）。そして、除霜決定手段１１５によって、抽出

手段１４において積算された積算値が評価閾値以上であるか否かが判断される（ステップＳＴ２９）。積算値が評価閾値未満である場合（ステップＳＴ２９のＮｏ）、ステップＳＴ２３に戻る。

[0049] 一方、積算値が評価閾値以上である場合（ステップＳＴ２９のＹｅｓ）、除霜決定手段１１５によって、室外温度検出部１０９によって検出された温度が室外温度閾値以下、且つ、室外熱交換温度検出部１０５ａによって検出された温度が室外熱交換温度閾値以下であるか否かが判断される（ステップＳＴ３０）。室外温度検出部１０９によって検出された温度が室外温度閾値以下、且つ、室外熱交換温度検出部１０５ａによって検出された温度が室外熱交換温度閾値以下であると判断された場合（ステップＳＴ３０のＹｅｓ）、室外熱交換器５を除霜することが決定される。そして、除霜運転が開始され、また、積算値が初期化される（ステップＳＴ３２）。

[0050] 一方、室外温度検出部１０９によって検出された温度が室外温度閾値を超えるか、又は、室外熱交換温度検出部１０５ａによって検出された温度が室外熱交換温度閾値を超えると判断された場合（ステップＳＴ３０のＮｏ）、除霜決定手段１１５によって、暖房運転が行われている時間が暖房時間閾値以上であるか否かが判断される（ステップＳＴ３１）。暖房運転が行われている時間が暖房時間閾値未満であると判断された場合（ステップＳＴ３１のＮｏ）、ステップＳＴ２１に戻る。一方、暖房運転が行われている時間が暖房時間閾値以上と判断された場合（ステップＳＴ３１のＹｅｓ）、室外熱交換器５を除霜することが決定される。そして、除霜運転が開始され、また、積算値が初期化される（ステップＳＴ３２）。

[0051] 本実施の形態２によれば、抽出手段１４によって算出された評価値に加え、室外空気の温度、室外熱交換器５に流れる冷媒の温度及び暖房運転が行われている時間に基づいて、除霜の有無が判断されている。従って、更に、外乱の影響を排除した上で除霜の有無を判断することができる。

[0052] また、室外空気の温度を検出する室外温度検出部１０９を更に備え、除霜決定手段１１５は、抽出手段１４によって算出された評価値が評価閾値以上

の場合、且つ、室外温度検出部 109 によって検出された温度が室外温度閾値以下の場合、室外熱交換器 5 を除霜することを決定するものである。室外空気の温度が低い場合、室外熱交換器 5 に霜が付着し易いため、除霜が必要と判断される。本実施の形態 2 では、抽出手段 14 によって算出された評価値に加え、室外空気の温度に基づいて除霜の有無が判断されているため、除霜の有無の判断精度が更に向上する。

[0053] 更に、室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度を検出する室外熱交温度検出部 105a を更に備え、除霜決定手段 115 は、抽出手段 14 によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、且つ、室外熱交温度検出部 105a によって検出された温度が室外熱交温度閾値以下の場合、室外熱交換器 5 を除霜することを決定するものである。暖房運転において、蒸発器として作用する室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度が低い場合、熱交換性能が低下していると判断され、除霜が必要と判断される。本実施の形態 2 では、抽出手段 14 によって算出された評価値に加え、室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度に基づいて除霜の有無が判断されているため、除霜の有無の判断精度が更に向上する。

[0054] 更にまた、除霜決定手段 115 は、抽出手段 14 によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、且つ、暖房運転が行われている時間が暖房時間閾値以上の場合、室外熱交換器 5 を除霜することを決定するものである。暖房運転が開始されてから時間が経過するにつれて、室外熱交換器 5 に霜が付着していき易い。本実施の形態 2 では、抽出手段 14 によって算出された評価値に加え、暖房運転が行われている時間に基づいて除霜の有無が判断されているため、除霜の有無の判断精度が更に向上する。

[0055] なお、室外空気の温度に基づく除霜の有無、室外熱交換器 5 に流れる冷媒の温度に基づく除霜の有無及び暖房運転が行われている時間に基づく除霜の有無は、それぞれ独立して実施されてもよい。

符号の説明

[0056] 1 空気調和機、2 冷媒回路、3 圧縮機、4 流路切替部、5 室外

熱交換器、6 膨張部、7 室内熱交換器、8 室外送風機、8 a ファン
モータ、8 b 羽根車、10 制御部、11 電圧取得手段、12 差分演
算手段、13 判定手段、14 抽出手段、15 除霜決定手段、100
空気調和機、105 a 室外熱交温度検出部、109 室外温度検出部、1
10 制御部、115 除霜決定手段。

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機、室外熱交換器、膨張部及び室内熱交換器が配管により接続され、冷媒が流れる冷媒回路と、
- 前記室外熱交換器に室外空気を送風する室外送風機と、
- 前記室外送風機の動作を制御する制御部と、を備え、
- 前記制御部は、
- 前記室外送風機の回転数が基準回転数で回転する状態で、設定間隔毎に前記室外送風機の駆動電圧を取得する電圧取得手段と、
- 前記電圧取得手段によって取得された駆動電圧が、下限閾値以上且つ上限閾値未満であるか否かを判定する判定手段と、
- 前記判定手段によって前記下限閾値以上且つ前記上限閾値未満であると判定された駆動電圧を抽出して評価値を算出する抽出手段と、
- 前記抽出手段によって算出された評価値が評価閾値以上の場合、前記室外熱交換器を除霜することを決定する除霜決定手段と、を有する空気調和機。
- [請求項2] 前記制御部は、
- 前記電圧取得手段によって取得された駆動電圧から、直前に前記電圧取得手段によって取得された駆動電圧を減算して差分を求める差分演算手段を更に有し、
- 前記判定手段は、
- 前記差分演算手段によって求められた差分が、前記下限閾値以上且つ前記上限閾値未満であるか否かを判定するものであり、
- 前記抽出手段は、
- 前記判定手段によって前記下限閾値以上且つ前記上限閾値未満であると判定された差分を抽出して前記差分を積算するものであり、
- 前記除霜決定手段は、
- 前記抽出手段によって積算された積算値が前記評価閾値以上の場合、前記室外熱交換器を除霜することを決定するものである

請求項 1 記載の空気調和機。

[請求項3]

前記室外送風機は、

前記制御部から受信した指令電圧によって回転駆動するファンモータと、

前記ファンモータが回転駆動することによって回転する羽根車と、
を有し、

前記電圧取得手段は、

前記ファンモータに送信される前記指令電圧を取得するものである
請求項 1 又は 2 記載の空気調和機。

[請求項4]

前記冷媒回路において冷媒の流れる方向を切り替える流路切替部を
更に備え、

前記除霜決定手段は、

前記室外熱交換器を除霜するように、前記流路切替部を制御するも
のである

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

[請求項5]

前記室外空気の温度を検出する室外温度検出部を更に備え、

前記除霜決定手段は、

前記抽出手段によって算出された評価値が前記評価閾値以上の場合
、且つ、前記室外温度検出部によって検出された温度が室外温度閾値
以下の場合、前記室外熱交換器を除霜することを決定するものである

請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

[請求項6]

前記室外熱交換器に流れる冷媒の温度を検出する室外熱交温度検出
部を更に備え、

前記除霜決定手段は、

前記抽出手段によって算出された評価値が前記評価閾値以上の場合
、且つ、前記室外熱交温度検出部によって検出された温度が室外熱交
温度閾値以下の場合、前記室外熱交換器を除霜することを決定するも
のである

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

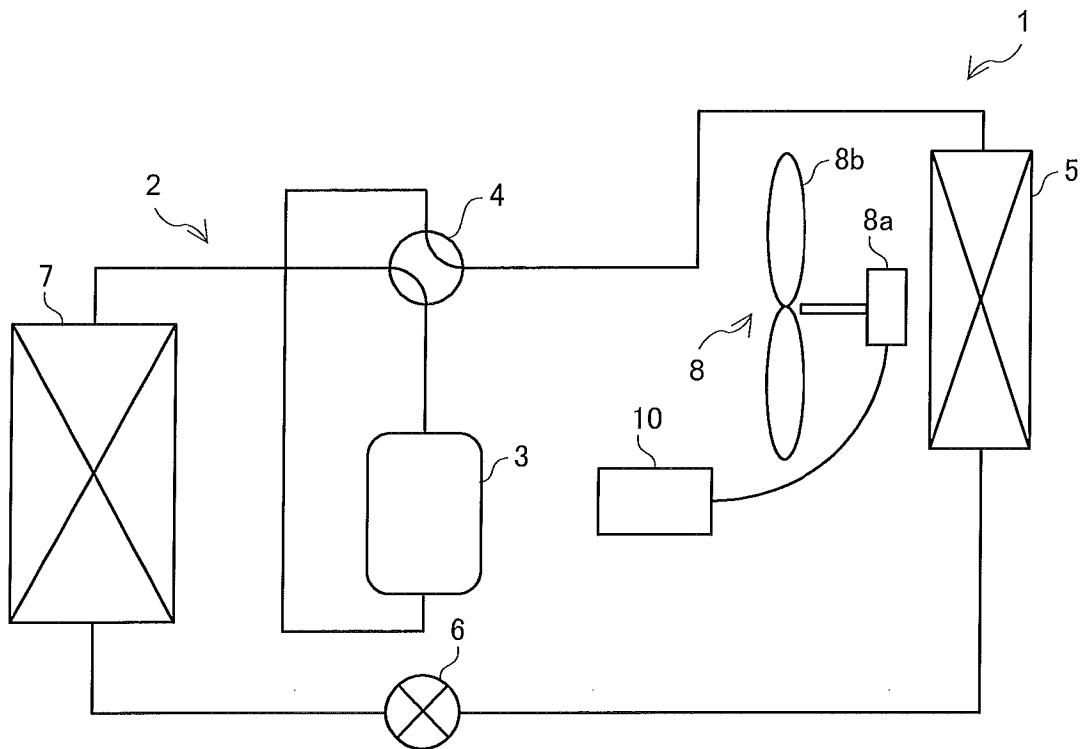
[請求項7]

前記除霜決定手段は、

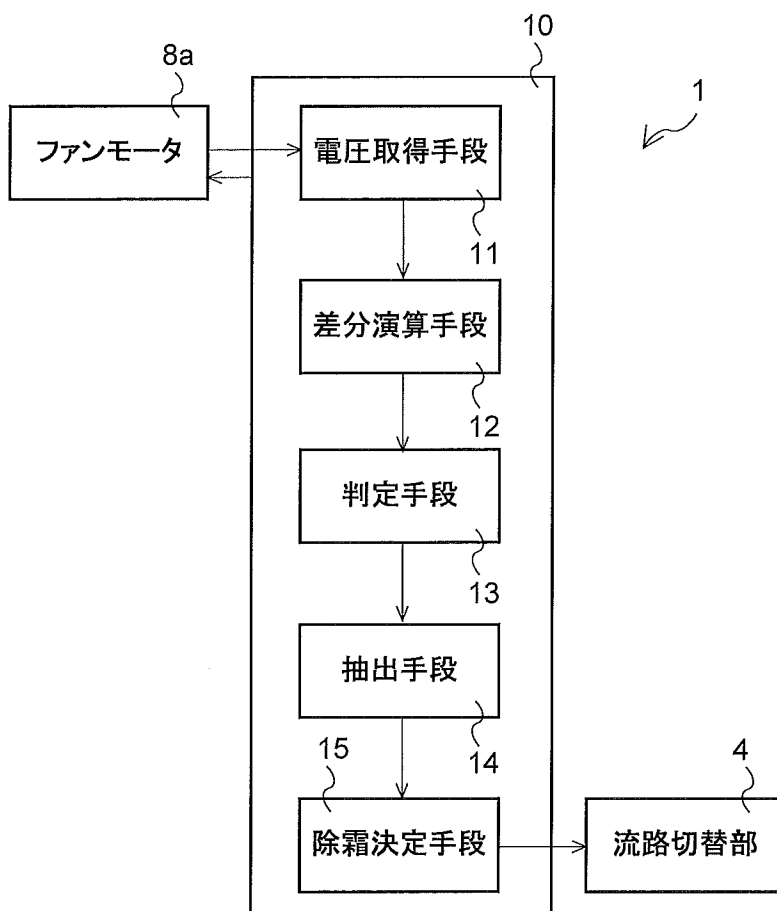
前記抽出手段によって算出された評価値が前記評価閾値以上の場合、
、且つ、暖房運転が行われている時間が暖房時間閾値以上の場合、前記室外熱交換器を除霜することを決定するものである

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の空気調和機。

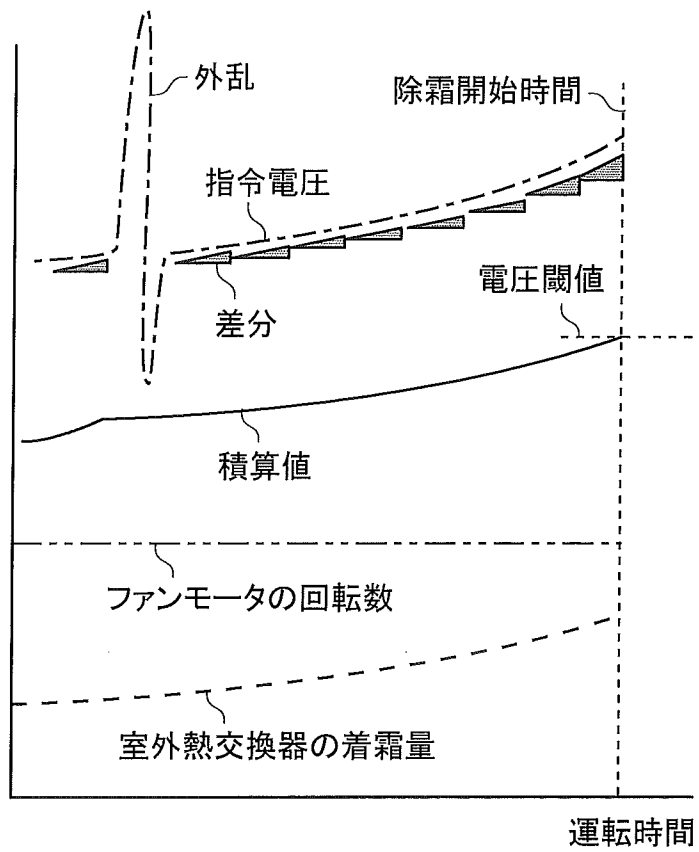
[図1]



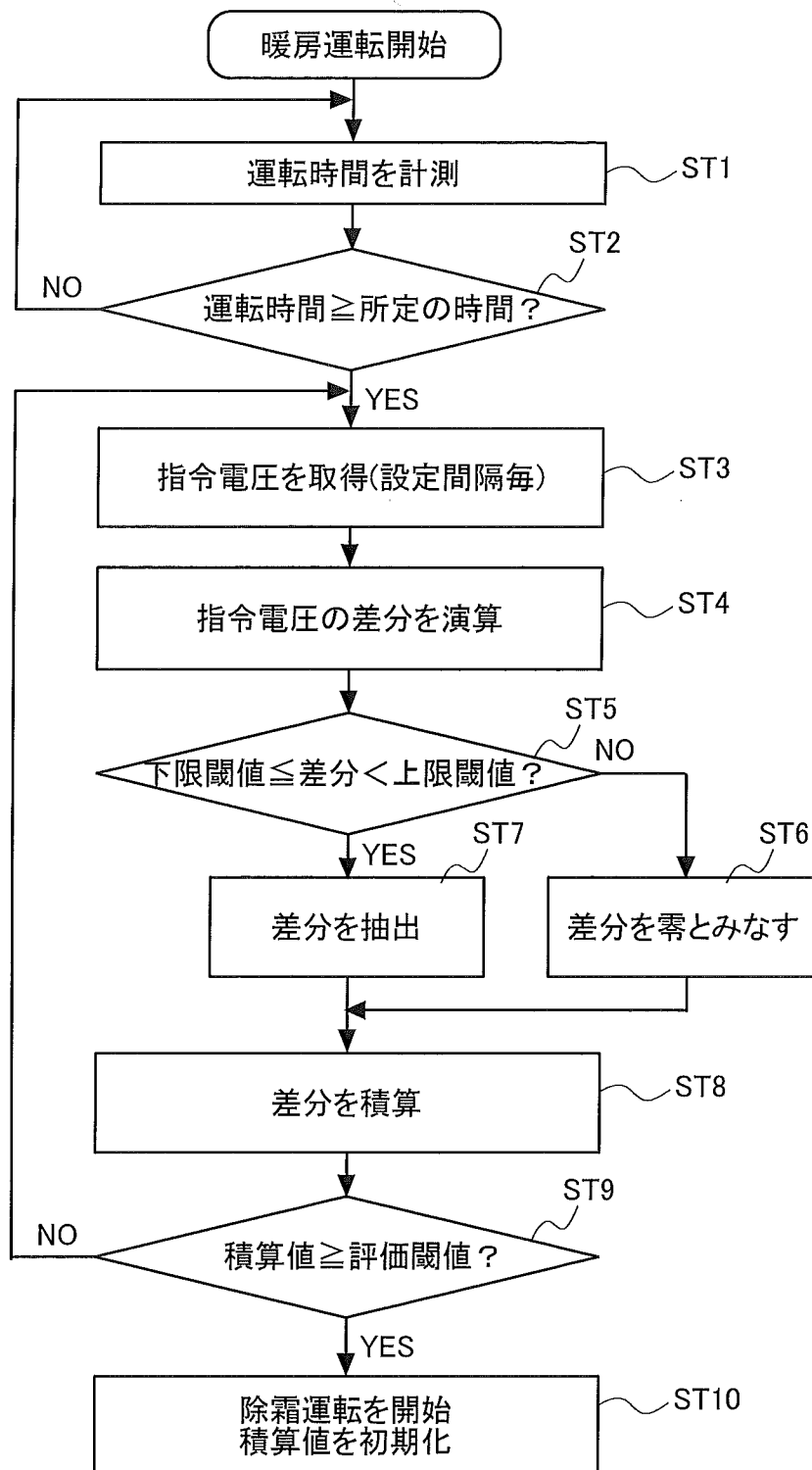
[図2]



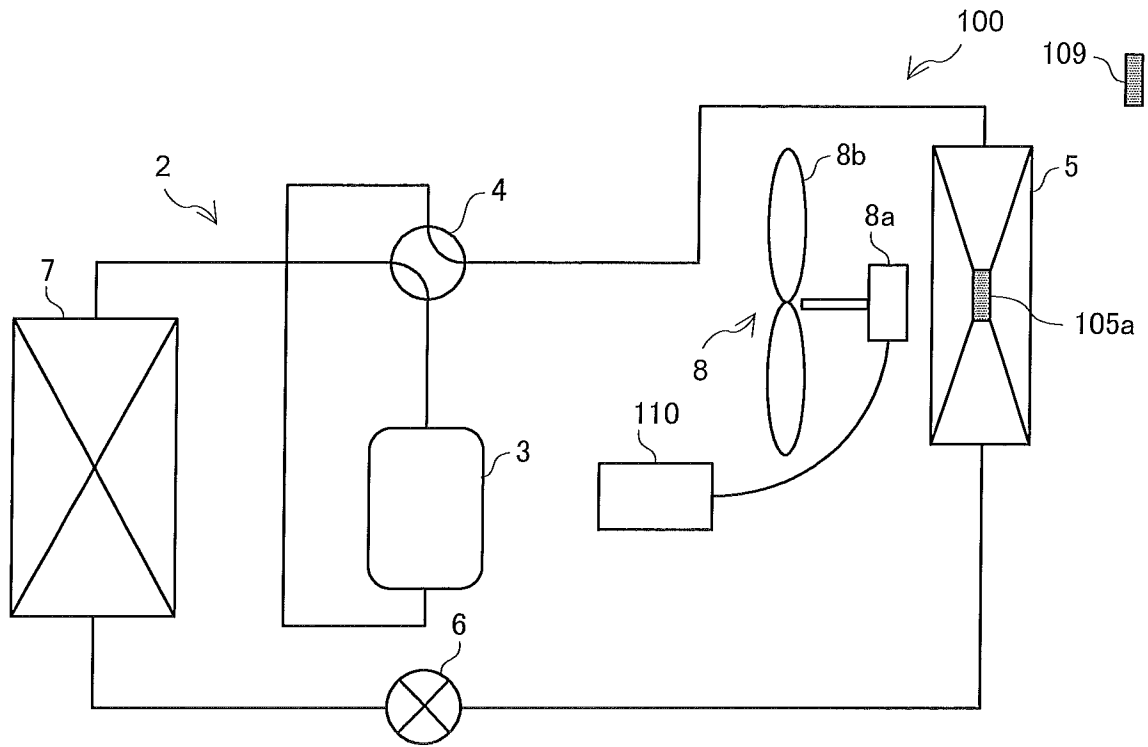
[図3]



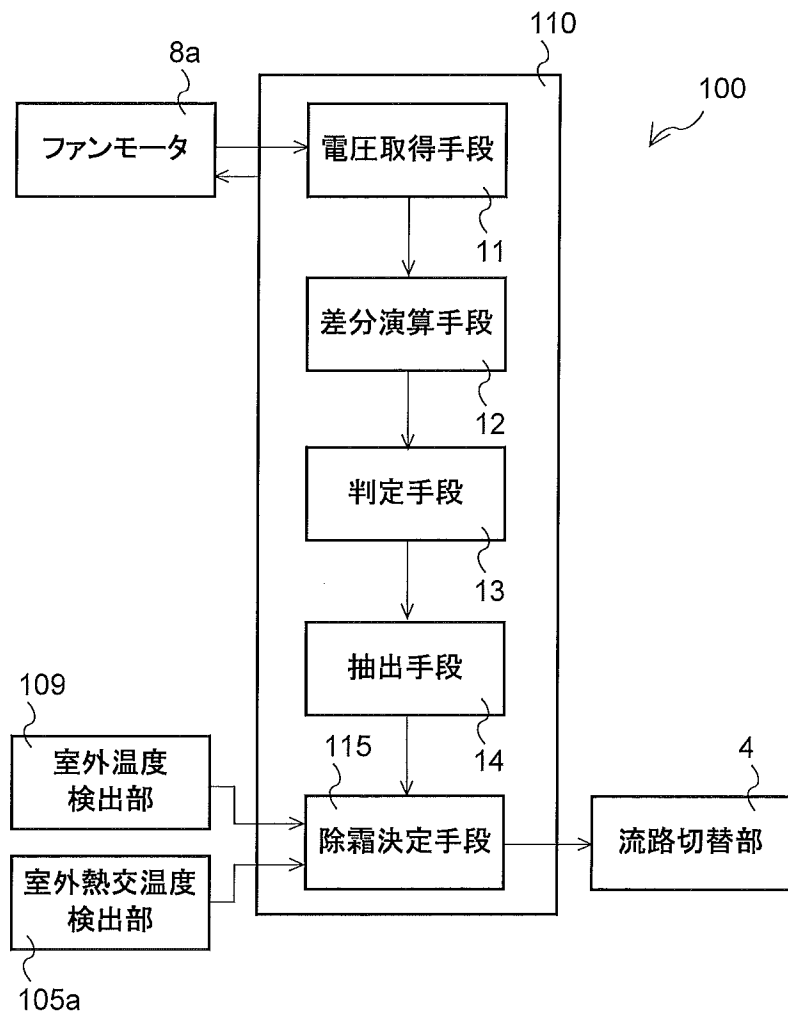
[図4]



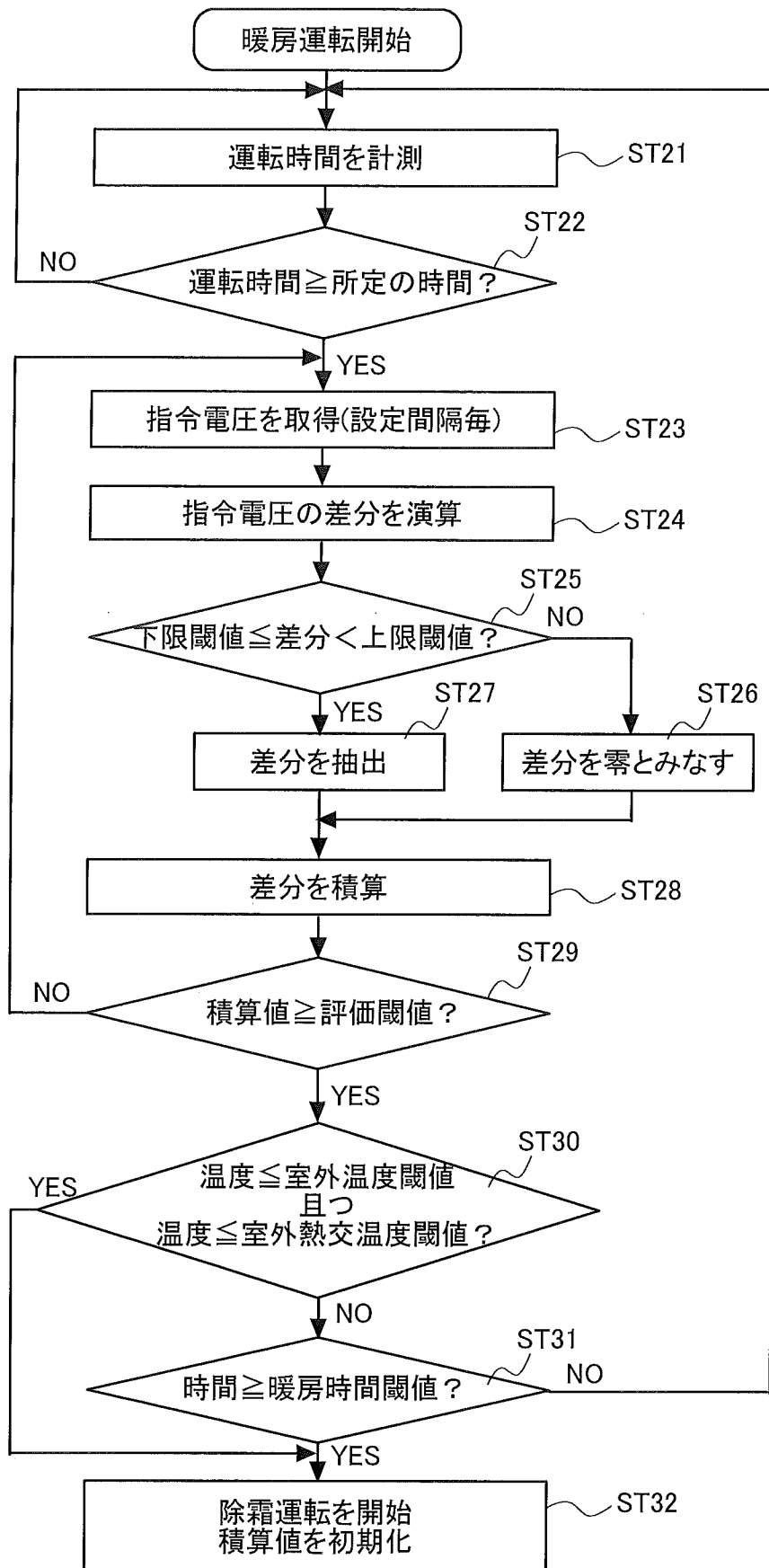
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/050654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F25B47/02(2006.01)i, F24F11/02(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)

F25B47/02, F24F11/02

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.
A	JP 06-307701 A (Fujitsu General Ltd.), 01 November 1994 (01.11.1994), paragraphs [0001] to [0009]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7
A	JP 2010-223494 A (Mitsubishi Electric Corp.), 07 October 2010 (07.10.2010), paragraphs [0011] to [0024]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

☐ 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
29 March 2016 (29.03.16)

Date of mailing of the international search report
05 April 2016 (05.04.16)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F25B47/02(2006.01)i, F24F11/02(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（I P C））

Int.Cl. F25B47/02, F24F11/02

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 6 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 6 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 6 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
A	JP 06-307701 A（株式会社富士通ゼネラル）1994.11.01, 段落 [0001] - [0009], [図1] - [図3]（ファミリーなし）	1 - 7
A	JP 2010-223494 A（三菱電機株式会社）2010.10.07, 段落 [0011] - [0024], [図1] - [図3]（ファミリーなし）	1 - 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	「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

2 9 . 0 3 . 2 0 1 6

国際調査報告の発送日

0 5 . 0 4 . 2 0 1 6

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

安島 智也

3 M

9 7 4 1

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7