

(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
2018年9月7日(07.09.2018)



(10) 国際公開番号
WO 2018/159446 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 13/22 (2006.01) *F24F 11/62* (2018.01)
F24F 1/00 (2011.01) *F24F 11/70* (2018.01)
F24F 11/30 (2018.01) *F24F 11/86* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/006448
- (22) 国際出願日: 2018年2月22日(22.02.2018)
- (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 2017-036408 2017年2月28日(28.02.2017) JP
 特願 2017-184926 2017年9月26日(26.09.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社富士通ゼネラル (FUJITSU GENERAL LIMITED) [JP/JP]; 〒2138502 神奈

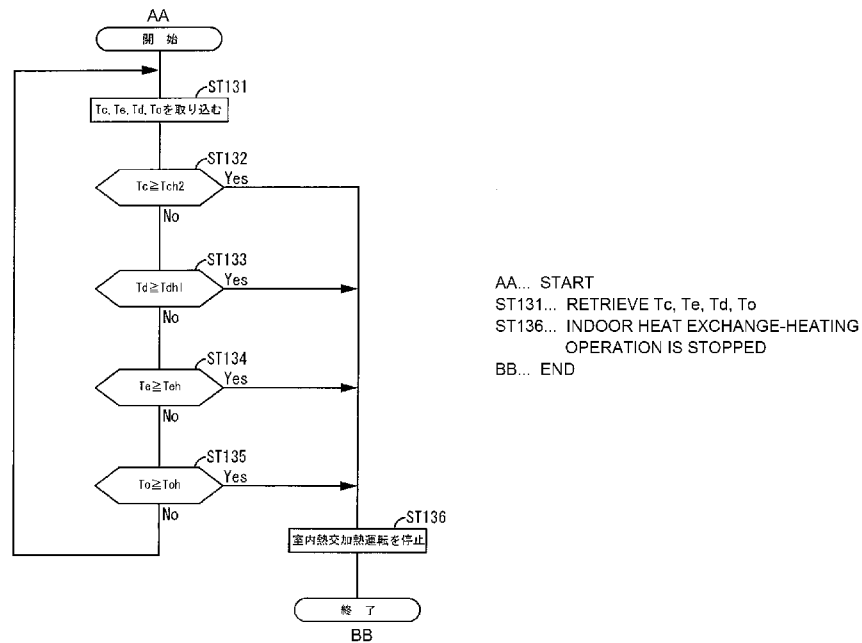
川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 Kanagawa (JP).

- (72) 発明者: 本條 秀樹 (HONJO Hideki); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 渡邊 宜仁 (WATANABE Yoshihito); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 奥野 大樹 (OKUNO Hiroki); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP). 西川 順之佑 (SAIGAWA Junnosuke); 〒2138502 神奈川県川崎市高津区末長3丁目3番17号 株式会社富士通ゼネラル内 Kanagawa (JP).

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機

[図11]



(57) Abstract: Provided is an air conditioner wherein, in the protective control during indoor heat exchange-heating operation, a compressor (21) is stopped when an indoor heat exchange temperature (Tc) becomes equal to or higher than a second threshold indoor heat exchange temperature (Tch2) which is higher than a first threshold indoor heat exchange temperature (Tch1) in the protective control during warming operation. Alternatively, the compressor (21) is stopped when a discharge temperature (Td) is equal to or higher than a first threshold discharge temperature (Tdh1) in the protective



WO 2018/159446 A1

(74) 代理人: 特許業務法人落合特許事務所(OCHIAI & CO.); 〒1100016 東京都台東区台東 2 丁目 6 番 3 号 T O ビル 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

control during warming operation. Alternatively, as a mode which is not executed in the protective control during warming operation, the compressor (21) is stopped and the suction pressure of the compressor (21) is prevented from rising, when an outdoor heat exchange temperature (T_e) is equal to or higher than a threshold outdoor heat exchange temperature (T_{eh}). As a result, it is possible to provide an air conditioner that prevents the discharge pressure of the compressor from exceeding the upper limit value of the use range when the operation of decreasing the number of fungi or bacteria is performed.

(57) 要約: 室内熱交加熱運転時保護制御では、室内熱交温度 (T_c) が暖房運転時保護制御における第1閾室内熱交温度 (T_{ch1}) よりも高い第2閾室内熱交温度 (T_{ch2}) 以上となれば、圧縮機 (21) を停止させる。あるいは、吐出温度 (T_d) が暖房運転時保護制御における第1閾吐出温度 (T_{dh1}) 以上となれば圧縮機 (21) を停止させる。あるいは、暖房運転時保護制御では実行しないものとして、室外熱交温度 (T_e) が閾室外熱交温度 (T_{eh}) 以上であれば圧縮機 (21) を停止して圧縮機 (21) の吸入圧力が上昇することを抑制する。これにより、カビや細菌の数を減少させる運転を行っているときに、圧縮機の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにする空気調和機を提供することができる。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、室内機でのカビや細菌の繁殖を抑制する空気調和機に関する。

背景技術

[0002] 空気調和機が冷房運転を行うときは、蒸発器として機能する室内熱交換器で凝縮水が生成される。室内熱交換器で生成された凝縮水は室内熱交換器でカビや細菌が繁殖する要因となり、カビや細菌が繁殖すると、室内機から吹き出される空調空気が不快な臭いとなる。そこで、冷房運転後に室内熱交換器を含む室内機の内部を乾燥させる空気調和機が提案されている（例えば、特許文献1や特許文献2を参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本特開平10-62000号公報

特許文献2：日本特開2016-65687号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1や特許文献2に記載の空気調和機では、冷房運転後に室内機の内部を乾燥させるために、室内熱交換器を加熱する。しかし、上記のような乾燥のための加熱では、室内熱交換器の温度は暖房運転時の温度とさほど変わらず、カビや細菌の数の減少にはつながらない。一般的には、上記のような室内機の内部を乾燥させる運転では、室内熱交換器の温度が40℃程度に設定されるが、この温度ではカビや細菌の生育が抑制されるのみであり、再度冷房運転が行われると生育が抑制されていたカビや細菌が再び繁殖する可能性がある。

[0005] そこで、カビや細菌の数を減少させるために、室内熱交換器をさらに加熱して室内熱交換器の温度を高くする、例えば、室内熱交換器の目標温度を5

0℃以上とすることが考えられる。このとき、短時間でカビや細菌の数を大幅に減少させるためには、目標温度をできるだけ高くすることが望ましい。

[0006] 一方で、空気調和機には、圧縮機の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えることがないようにする保護制御が実行できるようにされている。保護制御の一種として、圧縮機の吐出圧力の使用範囲の上限値に対応する温度より低い温度を閾温度とし、室内熱交温度がこの閾温度を超えると圧縮機を停止させるものがある。

[0007] 上記のような保護制御ができる空気調和機で、カビや細菌の数を減少させるために室内熱交換器を加熱するとき、上述した保護制御の閾温度が殺菌時の室内熱交換器の目標温度より低いと、室内熱交温度が目標温度に到達する前に保護制御によって圧縮機が停止するので、カビや細菌の数を減少させることができないという問題があった。

[0008] 本発明は以上述べた問題点を解決するものであって、カビや細菌の数を減少させる運転を行っているときに、圧縮機の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにする空気調和機を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 上記の課題を解決するために、本発明の空気調和機は、室内熱交換器と室内熱交換器の温度である室内熱交温度を検出する室内熱交温度センサを有する室内機と、圧縮機を有する室外機と、圧縮機を制御する制御手段を有する。そして、制御手段は、室内熱交換器を凝縮器として機能させているとき、第1保護制御と第2保護制御を実行でき、第1保護制御は、室内熱交温度が所定の第1閾室内熱交温度より高い温度となれば実行され、第2保護制御は、室内熱交温度が第1閾室内熱交温度より高い所定の第2閾室内熱交温度より高い温度となれば実行される。

発明の効果

[0010] 上記のように構成した本発明の空気調和機によれば、室内熱交温度が第1閾室内熱交温度より高い所定の第2閾室内熱交温度より高い温度となれば第2保護制御を行う。従って、カビや細菌の数を減少させる運転を行っている

ときに、圧縮機の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにすることができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]図1は本発明の実施形態における、空気調和機の説明図であり、(A)は室内機および室外機の外観斜視図、(B)は(A)におけるX-X断面図である。

[図2]図2は本発明の実施形態における、空気調和機の説明図であり、(A)は冷媒回路図、(B)は室外機制御手段および室内機制御手段のブロック図である。

[図3]図3は暖房運転制御の処理の流れを示すフローチャートである。

[図4]図4は暖房運転時保護制御の処理の流れを示すフローチャートである。

[図5]図5は室内熱交温度毎のカビあるいは細菌の残存率を示すデータであり、(A)はカビについて、(B)は大腸菌についてのデータである。

[図6]図6は室内熱交加熱運転時の各ファンの制御テーブルであり、(A)は室内ファン制御テーブル、(B)は室外ファン制御テーブルである。

[図7]図7は室内熱交加熱運転のメインルーチンの処理の流れを示すフローチャートである。

[図8]図8は室内熱交加熱運転のサブルーチンであり、加熱前運転制御の処理の流れを示すフローチャートである。

[図9]図9は室内熱交加熱運転のサブルーチンであり、温度維持時室内ファン制御の処理の流れを示すフローチャートである。

[図10]図10は室内熱交加熱運転のサブルーチンであり、温度維持時室外ファン制御の処理の流れを示すフローチャートである。

[図11]図11は室内熱交加熱運転時保護制御の処理の流れを示すフローチャートである。

[図12]図12は濡れ制御運転の処理の流れを示すフローチャートである。

符号の説明

[0012] 1…空気調和機

2…室外機
3…室内機
10…冷媒回路
21…圧縮機
27…室外ファン
32…室内ファン
35…上下風向板
71…吐出温度センサ
72…室外熱交温度センサ
73…外気温度センサ
74…室内熱交温度センサ
75…室内温度センサ
200…室外機制御手段
210…室外機CPU
300…室内機制御手段
310…室内機CPU
400…室内ファン制御テーブル
500…室外ファン制御テーブル
Tc…室内熱交温度
Tch1…第1閾室内熱交温度
Tch2…第2閾室内熱交温度
Tc1～Tc5…第1～第5閾室内熱交温度
 ΔTc …室内熱交温度変化
Te…室外熱交温度
Teh…閾室外熱交温度
Td…吐出温度
Tdh1…第1閾吐出温度
Tdh2…第2閾吐出温度

T i …室内温度
T i p …閾室内温度
T o …外気温度
T o p 1 …第1 閾外気温度
T o p 2 …第2 閾外気温度
T o p 3 …第3 閾外気温度
T p …設定温度
 ΔT …温度差
T c h 1 …第1 上下室内熱交温度
T c h 2 …第2 上下室内熱交温度
t p 1 …第1 所定時間
t p 2 …第2 所定時間
t p 3 …第3 所定時間
t c …圧縮機リリース間隔時間
t f i …室内ファンリリース間隔時間
R c …圧縮機回転数
R c r …圧縮機リリース回転数
R c m …圧縮機最低回転数
R f i …室内ファン回転数
R f i a …加熱前室内ファン回転数
R f i r …室内ファンリリース回転数
R f i m …室内ファン最低回転数
R f i p …室内ファン初期回転数
R f o …室外ファン回転数
R f o a …加熱前室外ファン回転数
R f o b …維持時室外ファン回転数
D …膨張弁開度
D p …所定膨張弁開度

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態を、添付図面に基づいて詳細に説明する。実施形態としては、室外機と室内機が2本の冷媒配管で接続された空気調和機を例に挙げて説明する。尚、本発明は以下の実施形態に限定されることはなく、本発明の主旨を逸脱しない範囲で種々変形することが可能である。

[実施例]

[0014] 図1(A)に示すように、本実施例における空気調和機1は、屋外に設置される室外機2と、室内に設置されて室外機2に液管4およびガス管5で接続される室内機3を有している。

[0015] <室内機の形状および装置の配置>

室内機3は、横長の略直方体形状とされた室内機筐体30を有している。室内機筐体30は、天面パネル30aと、右側面パネル30bと、左側面パネル30cと、底面パネル30dと、前面パネル30eで形成されている。これら各パネルは、全て樹脂材を用いて形成されている。

[0016] 天面パネル30aは略四方形形状に形成されて室内機筐体30の天面を形成する。天面パネル30aには、図1(B)に示すように、室内機3の内部に室内空気を取り込むための吸込口30fが設けられている。図示は省略するが、吸込口30fは格子状に形成されている。

[0017] 右側面パネル30bおよび左側面パネル30cは、室内機筐体30の左右側面を形成する。右側面パネル30bおよび左側面パネル30cは、所定の曲率を有する曲面に形成されており、左右対称形状とされている。

[0018] 底面パネル30dは略四方形形状に形成されて室内機筐体30の底面を形成する。底面パネル30dには、図1(B)に示すように、後述するベース30jが固定されている。

[0019] 前面パネル30eは略四方形形状に形成されて室内機筐体30の前面を覆うように配置されている。前面パネル30eは、室内機3の意匠面を形成する。

[0020] 前述したように、天面パネル30aには吸込口30fが設けられており、

また、前面パネル30eの下方には、後述する室内熱交換器31で冷媒と熱交換を行った室内空気を室内に吹き出すための吹出口30gが設けられている。吸込口30fと吹出口30gとを繋ぐ通風路30hには、吸込口30fから室内空気を吸い込み、吹出口30gから吹き出すための室内ファン32が設けられている。また、室内ファン32の上方には折り曲げ部30nを有することで逆V字型とされた室内熱交換器31が配置されている。室内熱交換器31や室内ファン32は、室内機3を壁面に取り付けるためのベース30jに固定されている。

[0021] 吹出口30gは、ベース30jの下部と、前面パネル30eに取り付けられたケーシング30kの下面で形成されている。尚、ベース30jおよびケーシング30kの上面は、室内熱交換器31で生じた結露水を受けるドレンパン30mとされている。

[0022] 吹出口30gには、吹出口30gから吹き出される空気を上下方向に偏向する2枚の上下風向板35が設けられている。2枚の上下風向板35は各々が樹脂材で形成されており、室内機3が運転を停止しているときは、各上下風向板35が回転して吹出口30gを塞ぐことができる形状とされている。各上下風向板35は図示しない回転軸に固定されており、各上下風向板35が上下方向に回転することで吹出口30gから吹き出される空気を上下方向に偏向する。

[0023] 上下風向板35から見て吹出口30gの上流側（室内機筐体30の内部側）には、吹出口30gから吹き出される空気を左右方向に偏向する複数枚の左右風向板36が設けられている。各々の左右風向板36は樹脂材で形成されて図示しない回転軸に固定されており、各左右風向板36が左右方向に回転することで吹出口30gから吹き出される空気を左右方向に偏向する。

[0024] 通風路30hにおける室内熱交換器31の上流側（室内熱交換器31と吸込口30fとの間）には、室内機3の内部に取り込んだ空気に含まれる塵埃を除去するためのフィルタ38が配置されている。このフィルタ38は、例えば、樹脂材からなる繊維を網目状に編み込んで形成されている。吸込口3

Of から室内機 3 の筐体 30 の内部に取り込まれた室内空気がフィルタ 38 を通過する際は、この室内空気に含まれるフィルタ 38 の網目より大きな塵埃が、フィルタ 38 に捕捉される。

[0025] <空気調和機の構成と冷媒回路>

次に、室外機 2 および室内機 3 を構成する各装置と、室外機 2 と室内機 3 が冷媒配管で接続されてなる空気調和機 1 の冷媒回路について、図 2 を用いて詳細に説明する。前述したように、室外機 2 と室内機 3 は冷媒配管である液管 4 とガス管 5 で接続されている。詳細には、室外機 2 の閉鎖弁 25 と室内機 3 の液管接続部 33 が液管 4 で接続されている。また、室外機 2 の閉鎖弁 26 と室内機 3 のガス管接続部 34 がガス管 5 で接続されている。以上により、空気調和機 1 の冷媒回路 10 が構成されている。

[0026] <室外機の構成>

室外機 2 は、圧縮機 21 と、四方弁 22 と、室外熱交換器 23 と、室外ファン 27 と、液管 4 が接続された閉鎖弁 25 と、ガス管 5 が接続された閉鎖弁 26 と、膨張弁 24 と、室外機制御手段 200 を備えている。そして、室外ファン 27 と室外機制御手段 200 を除くこれら各装置が、以下で詳述する各冷媒配管で相互に接続されて冷媒回路 10 の一部をなす室外機冷媒回路 10a を構成している。

[0027] 圧縮機 21 は、図示しないインバータにより回転数が制御されることで、運転容量を変えることができる容量可変型圧縮機である。圧縮機 21 の冷媒吐出側は、四方弁 22 のポート a と吐出管 61 で接続されている。また、圧縮機 21 の冷媒吸入側は、四方弁 22 のポート c と吸入管 66 で接続されている。

[0028] 四方弁 22 は、冷媒の流れる方向を切り換えるための弁であり、a、b、c、d の 4 つのポートを備えている。ポート a は、上述したように圧縮機 21 の冷媒吐出側と吐出管 61 で接続されている。ポート b は、室外熱交換器 23 の一方の冷媒出入口と冷媒配管 62 で接続されている。ポート c は、上述したように圧縮機 21 の冷媒吸入側と吸入管 66 で接続されている。そし

て、ポート d は、閉鎖弁 26 と室外機ガス管 64 で接続されている。

[0029] 室外熱交換器 23 は、冷媒と、後述する室外ファン 27 の回転により室外機 2 の内部に取り込まれた外気を熱交換させるものである。室外熱交換器 23 の一方の冷媒出入口は、上述したように四方弁 22 のポート b と冷媒配管 62 で接続され、他方の冷媒出入口は室外機液管 63 で閉鎖弁 25 と接続されている。

[0030] 膨張弁 24 は、例えば電子膨張弁である。膨張弁 24 は、室内機 3 で要求される冷房能力や暖房能力に応じてその開度が調整されることで、室内機 3 に流れる冷媒量を調節する。

[0031] 室外ファン 27 は樹脂材で形成されており、室外熱交換器 23 の近傍に配置されている。室外ファン 27 は、図示しないファンモータによって回転することで室外機 2 の図示しない吸込口から室外機 2 の内部へ外気を取り込み、室外熱交換器 23 において冷媒と熱交換した外気を室外機 2 の図示しない吹出口から室外機 2 外部へ放出する。

[0032] 以上説明した各装置の他に、室外機 2 には以下に記載する 3 つのセンサが設けられている。図 1 (A) に示すように、吐出管 61 には、圧縮機 21 から吐出される冷媒の温度を検出する吐出温度センサ 71 が設けられている。室外熱交換器 23 の図示しない冷媒パスの略中間部には、室外熱交換器 23 の温度（以降、室外熱交温度と記載する）を検出する室外熱交温度センサ 72 が設けられている。そして、室外機 2 の図示しない吸込口付近には、室外機 2 の内部に流入する外気の温度、すなわち外気温度を検出する外気温度センサ 73 が備えられている。

[0033] 室外機制御手段 200 は、室外機 2 の図示しない電装品箱に格納されている制御基板に搭載されている。図 2 (B) に示すように、室外機制御手段 200 は、CPU 210 と、記憶部 220 と、通信部 230 と、センサ入力部 240 とを備えている。

[0034] 記憶部 220 は、ROM や RAM で構成されており、室外機 2 の制御プログラムや各種センサからの検出信号に対応した検出値、圧縮機 21 や室外フ

ファン27の制御状態等を記憶している。通信部230は、室内機3との通信を行うインターフェイスである。センサ入力部240は、室外機2の各種センサでの検出結果を取り込んでCPU210に出力する。

[0035] CPU210は、前述した室外機2の各センサでの検出結果を、センサ入力部240を介して取り込む。また、CPU210は、室内機3から送信される制御信号を、通信部230を介して取り込む。CPU210は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、圧縮機21や室外ファン27の駆動制御を行う。また、CPU210は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、四方弁22の切り換え制御を行う。さらには、CPU210は、取り込んだ検出結果や制御信号に基づいて、膨張弁24の開度調整を行う。

[0036] <室内機の構成>

室内機3は、前述した室内熱交換器31、室内ファン32、上下風向板35、左右風向板36、および、フィルタ38に加えて、液管4が接続された液管接続部33と、ガス管5が接続されたガス管接続部34と、室内機制御手段300を備えている。そして、室内ファン32、上下風向板35、左右風向板36、フィルタ38、および、室内機制御手段300を除くこれら各装置が、以下で詳述する各冷媒配管で相互に接続されて冷媒回路10の一部をなす室内機冷媒回路10bを構成している。

[0037] 室内熱交換器31は、冷媒と室内ファン32の回転により室内機3の吸込口30fから室内機3の内部に取り込まれた室内空気を熱交換させるものであり、一方の冷媒出入口が液管接続部33と室内機液管67で接続され、他方の冷媒出入口がガス管接続部34と室内機ガス管68で接続されている。室内熱交換器31は、室内機3が冷房運転を行う場合は蒸発器として機能し、室内機3が暖房運転を行う場合は凝縮器として機能する。尚、液管接続部33やガス管接続部34では、各冷媒配管が溶接やフレアナット等により接続されている。

[0038] 室内ファン32は樹脂材で形成されており、前述したように通風路30hにおける室内熱交換器31の下流側に配置されている。室内ファン31は、

図示しないファンモータによって回転することで、室内機 3 の吸込口 30 f から室内機 3 内に室内空気を取り込み、室内熱交換器 31 において冷媒と熱交換した室内空気を室内機 3 の吹出口 30 g から室内へ吹き出す。

[0039] 以上説明した各装置の他に、室内機 3 には以下に記載する 2 つのセンサが設けられている。室内熱交換器 31 の図示しない冷媒パスの略中間部には、室内熱交換器 31 の温度（以降、室内熱交温度と記載する）を検出する室内熱交温度センサ 74 が設けられている。また、図 1（B）に示すように、室内機 3 の吸込口 30 f とフィルタ 38 の間には、吸込口 30 f から室内機 3 の内部に吸い込む空気の温度、すなわち室内温度を検出する室内温度センサ 75 が設けられている。

[0040] 室内機制御手段 300 は、室内機 3 の図示しない電装品箱に格納されている制御基板に搭載されている。図 2（B）に示すように、室内機制御手段 300 は、CPU 310 と、記憶部 320 と、通信部 330 と、センサ入力部 340 を備えている。

[0041] 記憶部 320 は、ROM や RAM で構成されており、室内機 3 の制御プログラムや各種センサからの検出信号に対応した検出値、室内ファン 32 の制御状態等を記憶している。通信部 330 は、室外機 2 の室外機制御手段 200 との通信を行うためのインターフェイスである。センサ入力部 340 は、室内機 3 の室内熱交温度センサ 74 や室内温度センサ 75 での検出結果を取り込んで CPU 110 に出力する。

[0042] CPU 310 は、前述した室内機 3 の各センサでの検出結果を、センサ入力部 340 を介して取り込む。また、CPU 310 は、使用者が操作する図示しないリモコンから送信される、運転モード（冷房運転／暖房運転）や風量等を含む運転情報信号を、通信部 330 を介して取り込む。CPU 310 は、取り込んだ検出結果や運転情報信号に基づいて、室内ファン 32 や上下風向板 35、左右風向板 36 の駆動制御を行う。

[0043] <冷媒回路の動作>

次に、本実施形態における空気調和機 1 の空調運転時の冷媒回路 10 にお

ける冷媒の流れや各部の動作について、図 2 (A) を用いて説明する。尚、以下の説明では、まず室内機 3 が冷房運転を行う場合について説明し、次に室内機 3 が暖房運転を行う場合について説明する。尚、図 2 (A) において、実線矢印は冷房運転時の冷媒の流れを示し、破線矢印は暖房運転時の冷媒の流れを示している。

[0044] <冷房運転>

室内機 3 が冷房運転を行う場合、図 2 (A) に示すように、四方弁 2 2 が実線で示す状態、すなわち、四方弁 2 2 のポート a とポート b とが連通するよう、また、ポート c とポート d とが連通するよう、切り換えられる。これにより、冷媒回路 1 0 において室外熱交換器 2 3 が凝縮器として機能するとともに室内熱交換器 3 1 が蒸発器として機能するようになり、冷媒回路 1 0 は実線矢印で示す方向に冷媒が循環する冷房サイクルとなる。

[0045] 上記のような冷媒回路 1 0 の状態で、圧縮機 2 1 から吐出された高圧の冷媒は、吐出管 6 1 を流れて四方弁 2 2 に流入し、四方弁 2 2 から冷媒配管 6 2 を流れて室外熱交換器 2 3 に流入する。室外熱交換器 2 3 に流入した冷媒は、室外ファン 2 7 の回転により室外機 2 の内部に取り込まれた外気と熱交換を行って凝縮する。室外熱交換器 2 3 から室外機液管 6 3 に流出した冷媒は、室内機 3 で使用者により要求される冷房能力に応じた開度とされている膨張弁 2 4 を通過する際に減圧され、閉鎖弁 2 5 を介して液管 4 に流入する。

[0046] 液管 4 を流れて液側接続部 3 3 を介して室内機 3 に流入した冷媒は、室内機液管 6 7 を流れて室内熱交換器 3 1 に流入し、室内ファン 3 2 の回転により吸込口 3 0 f から室内機 3 の通風路 3 0 h に取り込まれた室内空気と熱交換を行って蒸発する。このように、室内熱交換器 3 1 が蒸発器として機能し、室内熱交換器 3 1 で冷媒と熱交換を行った室内空気が吹出口 3 0 g から室内に吹き出されることによって、室内機 3 が設置された室内の冷房が行われる。

[0047] 室内熱交換器 3 1 から流出した冷媒は、室内機ガス管 6 8 を流れてガス側

接続部 34 を介してガス管 5 に流入する。ガス管 5 を流れて閉鎖弁 26 を介して室外機 2 に流入した冷媒は、順に室外機ガス管 64、四方弁 22、吸入管 66 を流れ、圧縮機 21 に吸入されて再び圧縮される。

[0048] <暖房運転>

室内機 3 が暖房運転を行う場合、図 2 (A) に示すように、四方弁 22 が破線で示す状態、すなわち、四方弁 22 のポート a とポート d とが連通するよう、また、ポート b とポート c とが連通するよう、切り換えられる。これにより、冷媒回路 10 において室外熱交換器 23 が蒸発器として機能するとともに室内熱交換器 31 が凝縮器として機能するようになり、冷媒回路 10 は破線矢印で示す方向に冷媒が循環する暖房サイクルとなる。

[0049] 上記のような冷媒回路 10 の状態で、圧縮機 21 から吐出された高圧の冷媒は、吐出管 61 を流れて四方弁 22 に流入し、四方弁 22 から室外機ガス管 64 を流れて閉鎖弁 26 を介してガス管 5 に流入する。ガス管 5 を流れる冷媒は、ガス管接続部 34 を介して室内機 3 に流入する。

[0050] 室内機 3 に流入した冷媒は、室内機ガス管 68 を流れて室内熱交換器 31 に流入し、室内ファン 32 の回転により吸込口 30f から室内機 3 の通風路 30h に取り込まれた室内空気と熱交換を行って凝縮する。このように、室内熱交換器 31 が凝縮器として機能し、室内熱交換器 31 で冷媒と熱交換を行った室内空気が吹出口 30g から室内に吹き出されることによって、室内機 3 が設置された室内の暖房が行われる。

[0051] 室内熱交換器 31 から流出した冷媒は室内機液管 67 を流れ、液管接続部 33 を介して液管 4 に流入する。液管 4 を流れ閉鎖弁 25 を介して室外機 2 に流入した冷媒は、室外機液管 63 を流れて、室内機 3 で使用者により要求される暖房能力に応じた開度とされている膨張弁 24 を通過する際に減圧される。

[0052] 膨張弁 24 を通過して室外熱交換器 23 に流入した冷媒は、室外ファン 27 の回転により室外機 2 の内部に取り込まれた外気と熱交換を行って蒸発する。室外熱交換器 23 から冷媒配管 62 に流出した冷媒は、四方弁 22、吸

入管66を流れ、圧縮機21に吸入されて再び圧縮される。

- [0053] <暖房運転時の圧縮機、室外ファン、および、室内ファンの駆動制御>
次に、暖房運転時の圧縮機21、室外ファン27、および、室内ファン32の駆動制御（以降、暖房運転制御と記載する）について、図3に示すフローチャートを用いて詳細に説明する。図3において、STは処理のステップを表し、これに続く数字はステップ番号を表している。
- [0054] 尚、前述した室外機制御手段200と室内機制御手段300で、本発明の制御手段が構成される。従って、図3を含むこれ以降の制御や処理の説明の際は、空気調和機1の制御主体としては制御手段を用いて説明し、室外機2や室内機3の個々の装置の制御主体として、適宜室外機制御手段200（のCPU210）や室内機制御手段300（のCPU310）を用いて説明する。
- [0055] 使用者の指示により暖房運転の開始指示があれば、制御手段は室内温度（以降、室内温度 T_i と記載する）を取り込むとともに、設定温度（以降、設定温度 T_p と記載する）を読み出す（ST1）。具体的には、室内機制御手段300のCPU310は、室内温度センサ75で検出した室内温度 T_i を、センサ入力部340を介して定期的（例えば、30秒毎）に取り込む。また、CPU310は、使用者による図示しないリモコンの操作によって設定されて記憶部320に記憶されていた設定温度 T_p を読み出す。
- [0056] 次に、制御手段は、ST1で読み出した設定温度 T_p と取り込んだ室内温度 T_i の温度差（以降、温度差 ΔT と記載する）を算出する（ST2）。具体的には、CPU310が設定温度 T_p から室内温度 T_i を減じて温度差 ΔT を算出する。
- [0057] 次に、制御手段は、ST2で算出した温度差 ΔT に応じた圧縮機21の回転数（以降、圧縮機回転数 R_c と記載する）で圧縮機21を駆動する（ST3）。具体的には、CPU310は、算出した温度差 ΔT に応じた圧縮機回転数 R_c を、通信部330を介して室外機2に送信する。室内機3から送信された圧縮機回転数 R_c を通信部230を介して受信した室外機制御手段2

00のCPU210は、受信した圧縮機回転数 R_c で圧縮機21を駆動する。

[0058] 次に、制御手段は、膨張弁24の開度（以降、膨張弁開度 D と記載する）を、室内機3で使用者により要求される暖房能力に応じた開度とする（ST4）。具体的には、CPU310が、暖房運転時に吐出温度センサ71で検出する圧縮機21の吐出温度が所定の目標温度となるように、膨張弁開度 D を調整する。

[0059] 次に、制御手段は、ST3で決定した圧縮機回転数 R_c に応じた室外ファン27の回転数（以降、室外ファン回転数 R_{fo} と記載する）で室外ファン27を駆動する（ST5）。具体的には、CPU210が、圧縮機回転数 R_c に応じた室外ファン回転数 R_{fo} で室外ファン27を駆動する。

[0060] 次に、制御手段は、使用者により室内機3の吹出口30gから吹き出される空調空気の風量が自動的に設定されているか否かを判断する（ST6）。風量が自動的に設定されていれば（ST6-Yes）、制御手段は、ST2で算出した温度差 ΔT に応じた室内ファン32の回転数（以降、室内ファン回転数 R_{fi} と記載する）で室内ファン32を駆動する（ST7）。また、風量が自動的に設定されていなければ（ST6-No）、制御手段は、使用者によって設定された風量に応じた室内ファン回転数 R_{fi} で室内ファン32を駆動する（ST8）。具体的には、CPU310が、温度差 ΔT あるいは使用者が設定した風量のいずれかに応じた室内ファン回転数 R_{fi} で室内ファン32を駆動する。

[0061] 次に、制御手段は、使用者によって設定された風向となるように、上下風向板35および左右風向板36を制御し（ST9）、ST1に処理を戻す。具体的には、使用者の設定が「スイング」であれば、CPU310は、上下風向板35を上下に自動で回動させ、左右風向板36を左右に自動で回動させる。また、使用者の設定が所定の位置であれば、使用者が設定した位置となるように上下風向板35および左右風向板36を回動させる。

[0062] <暖房運転時保護制御>

次に、暖房運転を行っているときに、圧縮機 2 1 の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにする暖房運転時保護制御について、図 4 を用いて説明する。図 4 において、S T は処理のステップを表し、これに続く数字はステップ番号を表している。

[0063] まず、制御手段は、室内熱交換器 3 1 の温度（以降、室内熱交温度 T_c と記載する）と圧縮機 2 1 の吐出温度（以降、吐出温度 T_d と記載する）を取り込む（S T 1 1）。具体的には、CPU 3 1 0 は、室内熱交温度センサ 7 4 で検出した室内熱交温度 T_c を、センサ入力部 3 4 0 を介して定期的（例えば、3 0 秒毎）に取り込む。一方、CPU 2 1 0 は、吐出温度センサ 7 1 で検出した吐出温度 T_d を、センサ入力部 2 4 0 を介して定期的（例えば、3 0 秒毎）に取り込む。

[0064] 次に、制御手段は、S T 1 1 で取り込んだ室内熱交温度 T_c が所定の温度（以降、第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} と記載する）以上であるか否かを判断する（S T 1 2）。具体的には、CPU 3 1 0 は、記憶部 3 2 0 に予め記憶されている第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} を読み出して室内熱交温度 T_c と比較する。ここで、第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} は、予め試験などを行って求められているものであり、前述した圧縮機 2 1 の吐出圧力の使用範囲の上限値に対応する室内熱交温度 T_c より所定温度低い温度とされており、例えば 5.5°C である。

[0065] 室内熱交温度 T_c が第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上であれば（S T 1 2 - Y e s）、制御手段は、圧縮機 2 1 の回転数を、所定の圧縮機リリース間隔時間（以降、圧縮機リリース間隔時間 t_c と記載する）毎に所定の圧縮機リリース回転数（以降、圧縮機リリース回転数 R_{cr} と記載する）だけ低下させる（S T 1 6）。具体的には、CPU 3 1 0 が、室内熱交温度 T_c が第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上であると判断した旨の信号を、通信部 3 3 0 を介して室外機 2 に送信し、この信号を通信部 2 3 0 を介して受信した CPU 2 1 0 が、現在の圧縮機回転数 R_c から圧縮機リリース間隔時間 t_c 毎に圧縮機リリース回転数 R_{cr} だけ低下させた回転数となるように、圧縮機 2

1を制御する。ここで、圧縮機リリース間隔時間 t_c および圧縮機リリース回転数 R_{cr} は、それぞれが予め試験などを行って室内熱交温度 T_c を低下させる効果が確認されている値であり、例えば、圧縮機リリース間隔時間 t_c は60秒、圧縮機リリース回転数 R_{cr} は2 rpsである。

[0066] ST16の処理を終えた制御手段は、室内熱交温度 T_c を取り込み(ST17)、取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上であるか否かを判断する(ST18)。具体的には、CPU310が室内熱交温度 T_c を取り込み、取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上であるか否かを判断する。

[0067] 取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上でなければ(ST18-No)、制御手段は、ST11に処理を戻す。取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上であれば(ST18-Yes)、制御手段は、暖房運転を停止して(ST19)、暖房運転時保護制御を終了する。具体的には、CPU310は、取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上であれば、室内ファン32を停止させるとともに、取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上となったことを示す信号を、通信部330を介して室外機2に送信する。この信号を通信部230を介して受信したCPU210は、圧縮機21と室外ファン27を停止させる。

[0068] ST12において、室内熱交温度 T_c が第1閾室内熱交温度 T_{ch1} 以上でなければ(ST12-No)、制御手段は、ST11で検出した吐出温度 T_d が、所定の第1閾吐出温度(以降、第1閾吐出温度 T_{dh1} と記載する)以上、第1閾吐出温度 T_{dh1} より高い所定の第2閾吐出温度(以降、第2閾吐出温度 T_{dh2} と記載する)未満であるか否かを判断する(ST13)。具体的には、CPU210が、吐出温度センサ71で検出した吐出温度 T_d を、センサ入力部240を介して定期的(例えば、30秒毎)に取り込み、取り込んだ吐出温度 T_d が記憶部220に記憶されている第1閾吐出温度 T_{dh1} 以上第2閾吐出温度 T_{dh2} 未満であるか否かを判断する。

[0069] ここで、第1閾吐出温度 T_{dh1} および第2閾吐出温度 T_{dh2} は、予め試験などを行って求められて記憶部220に記憶されているものであり、前述した圧縮機21の吐出圧力の使用範囲の上限値に対応する吐出温度 T_d より所定温度低い温度とされており、例えば、第1閾吐出温度 T_{dh1} が 105°C 、第2閾吐出温度 T_{dh2} が 115°C である。

[0070] 取り込んだ吐出温度 T_d が第1閾吐出温度 T_{dh1} 以上第2閾吐出温度 T_{dh2} 未満であれば（ST13-Yes）、制御手段は、圧縮機21の回転数を、圧縮機リリース間隔時間 t_c 毎に圧縮機リリース回転数 R_{cr} ずつ低下させて（ST15）、ST11に処理を戻す。尚、ST15の処理は前述したST16の処理と同じ内容であるため、詳細な説明は省略する。また、ST15やST16の処理において、圧縮機回転数 R_c を圧縮機リリース回転数 R_{cr} ずつ低下させたことによって、圧縮機回転数 R_c が使用範囲の下限回転数まで低下した場合は、次にST15やST16の処理を行う際には圧縮機回転数 R_c を下限回転数に維持する。

[0071] ST13において、取り込んだ吐出温度 T_d が第1閾吐出温度 T_{dh1} 以上第2閾吐出温度 T_{dh2} 未満でなければ（ST13-Yes）、制御手段は、取り込んだ吐出温度 T_d が第2閾吐出温度 T_{dh2} 以上であるか否かを判断する（ST14）。具体的には、CPU210が、取り込んだ吐出温度 T_d が第2閾吐出温度 T_{dh2} 以上であるか否かを判断する。

[0072] 取り込んだ吐出温度 T_d が第2閾吐出温度 T_{dh2} 以上であれば（ST14-Yes）、制御手段は、ST19に処理を進める。取り込んだ吐出温度 T_d が第2閾吐出温度 T_{dh2} 以上でなければ（ST14-Yes）、つまり、取り込んだ吐出温度 T_d が第1閾吐出温度 T_{dh1} 未満であれば、制御手段は、ST11に処理を戻す。

[0073] <室内熱交加熱運転について>

次に、図5乃至図11を用いて、本発明の室内熱交加熱運転について説明する。ここで、室内熱交加熱運転とは、空気調和機1の冷媒回路10を暖房運転時と同じ状態とし、室内熱交換器31の温度を暖房運転時の温度（40

℃程度)より高くすることで、カビや細菌を殺して数を減少させることを目的に行うものである。尚、本実施形態では、室内機3を操作する図示しないリモコンに、室内熱交加熱運転の開始を指示するボタンが設けられており、使用者がこのボタンを操作すれば室内熱交加熱運転が実行されるものとするが、冷房運転や除湿運転の終了時に自動的に室内熱交加熱運転が実行されてもよい。また、室内熱交加熱運転は、室内機3に人検知センサを備え、使用者が部屋にいないことを人検知センサで検知したときに実行される、というように、空気調和機1で最適なタイミングを判断して室内熱交加熱運転を行ってもよい。

[0074] 出願人は実験を行うことによって、上述した室内熱交加熱運転を実施する際に、室内熱交温度 T_c を 55°C 以上に維持する状態を10分間継続させることによって、カビや細菌の数を大幅に減少させることができることを見出した。以下、図5を用いて、得られた知見について説明する。

[0075] 図5に示すグラフは、室内熱交換器31に結露水が存在する状態で室内熱交温度 T_c を一定の温度に維持したときの、カビや細菌の数の時間変化を表したものである。図5(A)は、黒っぽく見えるカビ(クロカビ)の一種であるクラドスポリスム(以降、「カビ」と記載する)についてのグラフである。図5(A)のグラフの横軸は、室内熱交温度 T_c を 40°C 、 45°C 、および、 50°C に維持する時間である加熱時間(単位:分)であり、縦軸は加熱時間が0分(加熱前)のときのカビの数(カビのコロニー数)を100としたカビの残存率(図5(A)ではカビ残存率。単位:%)である。

[0076] 図5(A)を見ると、室内熱交温度 T_c を 40°C にした場合は、加熱時間が10分となってもほとんどカビの数は変わらず、10分経過後のカビ残存率がほぼ100%である。これに対し、室内熱交温度 T_c を 45°C あるいは 50°C にした場合は、加熱時間が5分となった時点でいずれの室内熱交温度 T_c でもカビ残存率が10%より小さくなる。特に、室内熱交温度 T_c を 50°C にした場合は、加熱時間が5分となった時点でのカビ残存率が1%未満となり、短時間でカビの数を大幅に減少している。

[0077] 一方、図5(B)は、細菌の一種である大腸菌についてのグラフである。

図5(B)のグラフの横軸は、室内熱交温度 T_c を 40°C 、 45°C 、 50°C 、および、 55°C に維持する時間である加熱時間(単位:分)であり、縦軸は加熱時間が0分(加熱前)のときの大腸菌の数を100とした大腸菌の残存率(図5(B)では細菌残存率。単位:%)である。

[0078] 図5(B)を見ると、室内熱交温度 T_c が 50°C 以下の場合、加熱時間が10分となっても細菌残存率が50%以下とならず、細菌の数を顕著に減らせているとはいえない。これに対し、室内熱交温度 T_c を 55°C にした場合は、加熱時間が4分となった時点で細菌残存率が10%より小さくなり、加熱時間が5分となった時点では細菌残存率がほぼ1%となり、さらに加熱時間を10分まで延ばせば、細菌残存率が1%未満となっている。つまり、室内熱交温度 T_c を 55°C に10分間維持することで、細菌の数を大幅に減らすことができている。

[0079] 以上説明した図5の各グラフより、室内熱交換器31に存在するカビや細菌の残存率を大幅に減少させるには、室内熱交換器31に結露水が存在する状態、例えば、空気調和機1が冷房運転を行っているときに室内熱交換器31で発生した結露水が冷房運転終了後に残留している状態で、室内熱交温度 T_c を 55°C 以上とし、かつ、この状態を10分間継続させることが好ましい。これは、結露水によりカビや細菌の表面全体が覆われていることにより、結露水からカビや細菌に作用する熱量が、結露水がなく室内熱交換器31の表面のみからカビや細菌に作用する熱量と比べて多くなることに起因する。

[0080] また、空気調和機1を冷房運転したときに室内熱交換器31で発生する結露水は、冷房運転の終了後に室内ファン32を駆動して室内熱交換器31に空気を通すことで結露水を蒸発させる乾燥運転を行っても、室内熱交換器31におけるV字形の折れ曲がり部30nやドレンパン30m付近の空気は通りにくい箇所は乾燥しきらない。このように、結露水が乾燥しきらずに長時間滞留する箇所であっても、本実施形態の室内熱交加熱運転を行えば、上

記のような空気が通りにくい箇所に滞留する結露水が 5.5°C 以上となるので、これらの箇所で繁殖しているカビや細菌残存率を大幅に減少させることができる。

[0081] <室内ファン制御テーブルと室外ファン制御テーブル>

次に、室内熱交加熱運転を行う際に使用する、室内熱交加熱運転での室内ファン32の制御と室外ファン27の制御に使用するテーブルについて、図6を用いて説明する。

[0082] <室内ファン制御テーブル>

まず、図6(A)に示す室内ファン制御テーブル400について説明する。この室内ファン制御テーブル400は、予め試験などを行って求められて、室内機制御手段300の記憶部320に記憶されているものである。室内ファン制御テーブル400は、室内熱交加熱運転時に室内熱交換器31が凝縮器として機能しているときに、室内ファン制御テーブル400に基づいて室内ファン32を制御することで、室内熱交温度 T_c を 5.5°C ~ 5.7°C の範囲に維持できることが判明しているものである。

[0083] 室内ファン制御テーブル400では、室内熱交温度 T_c (単位： $^{\circ}\text{C}$) と、室内熱交温度 T_c の上昇時/維持時/下降時のそれぞれに応じて、室内ファン回転数 R_{fi} (単位： rpm) が定められている。ここで、室内熱交温度 T_c の上昇時(図6(A)では「 T_c 上昇時」)とは、時間をおいて検出した2つの室内熱交温度 T_c を用い、先に検出した室内熱交温度 T_c より後に検出した室内熱交温度 T_c が高い場合である。また、室内熱交温度 T_c の維持時(図6(A)では「 T_c 維持時」)とは、先に検出した室内熱交温度 T_c と後に検出した室内熱交温度 T_c が同じ場合である。また、室内熱交温度 T_c の下降時(図6(A)では「 T_c 下降時」)とは、時間をおいて検出した2つの室内熱交温度 T_c を用い、先に検出した室内熱交温度 T_c より後に検出した室内熱交温度 T_c が低い場合である。

[0084] 具体的には、「 T_c 上昇時」の室内ファン回転数 R_{fi} は、室内熱交温度 T_c が 5.7°C 以上である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} に 70rpm

mを加算した回転数とされている。室内熱交温度 T_c が 55°C 以上 57°C 未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} を変化させないとされている。室内熱交温度 T_c が 53°C 以上 55°C 未満である場合、および、室内熱交温度 T_c が 53°C 未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} から 10rpm を減算した回転数とされている。

[0085] 室内熱交温度 T_c が上昇しているときに室内熱交温度 T_c が 53°C 未満である場合、あるいは、室内熱交温度 T_c が 53°C 以上 55°C 未満である場合は、室内熱交温度 T_c を検出する度（例えば、 30 秒毎）に、室内ファン回転数 R_{fi} を 10rpm ずつ低くする。これにより、室内熱交換器 31 に流れる空気量が少なくなって、室内熱交温度 T_c が早く 55°C 以上となる。

[0086] 室内熱交温度 T_c が上昇しているときに室内熱交温度 T_c が 55°C 以上 57°C 未満である場合は、室内ファン回転数 R_{fi} を変化させない。これにより、室内熱交換器 31 に流れる空気量が変化せず、室内熱交温度 T_c が 55°C 以上 57°C 未満の範囲に維持される。そして、室内熱交温度 T_c が 57°C 以上のときは、室内ファン回転数 R_{fi} を 70rpm ずつ高くして室内熱交換器 31 に流れる空気量を多くすることで、室内熱交温度 T_c が 59°C 以上とならないようにしている。

[0087] 次に、「 T_c 維持時」の室内ファン回転数 R_{fi} は、室内熱交温度 T_c が 57°C 以上である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} に 50rpm を加算した回転数とされている。室内熱交温度 T_c が 55°C 以上 57°C 未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} を変化させないとされている。室内熱交温度 T_c が 53°C 以上 55°C 未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} から 30rpm を減算した回転数とされている。室内熱交温度 T_c が 53°C 未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} から 40rpm を減算した回転数とされている。

[0088] 室内熱交温度 T_c に変化がないときに室内熱交温度 T_c が 53°C 未満である場合は、室内熱交温度 T_c を検出する度（例えば、 30 秒毎）に、室内ファン回転数 R_{fi} を 40rpm ずつ低くする。また、室内熱交温度 T_c が 5

3℃以上55℃未満である場合は、室内熱交温度 T_c を検出する度に、室内ファン回転数 R_{fi} を30rpmずつ低くする。これにより、室内熱交換器31に流れる空気量が少なくなって、室内熱交温度 T_c が早く55℃以上となる。尚、「 T_c 維持時」は、「 T_c 上昇時」と比べて室内熱交温度 T_c が上がりづらい状態と考えられるので、同じ室内熱交温度 T_c であっても「 T_c 上昇時」より室内ファン回転数 R_{fi} が低くなるように、室内ファン回転数 R_{fi} をから減じる回転数を高くしている。

[0089] 室内熱交温度 T_c に変化がないときに室内熱交温度 T_c が55℃以上57℃未満である場合は、室内ファン回転数 R_{fi} を変化させない。これにより、室内熱交換器31に流れる空気量が変化せず、室内熱交温度 T_c が55℃以上57℃未満の範囲に維持される。そして、室内熱交温度 T_c が57℃以上のときは、室内ファン回転数 R_{fi} を50rpmずつ高くして室内熱交換器31に流れる空気量を多くすることで、室内熱交温度 T_c が59℃以上とならないようにしている。尚、「 T_c 維持時」は、「 T_c 上昇時」と比べて室内熱交温度 T_c が上がりづらい状態と考えられるので、同じ室内熱交温度 T_c であっても「 T_c 上昇時」より室内ファン回転数 R_{fi} が低くなるように、室内ファン回転数 R_{fi} に加える回転数を低くしている。

[0090] そして、「 T_c 下降時」の室内ファン回転数 R_{fi} は、室内熱交温度 T_c が57℃以上である場合、および、室内熱交温度 T_c が55℃以上57℃未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} を変化させないとされている。室内熱交温度 T_c が53℃以上55℃未満である場合、および、室内熱交温度 T_c が53℃未満である場合は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} から40rpmを減算した回転数とされている。

[0091] 室内熱交温度 T_c が下降しているときに室内熱交温度 T_c が53℃未満である場合、あるいは、室内熱交温度 T_c が53℃以上55℃未満である場合は、室内熱交温度 T_c を検出する度（例えば、30秒毎）に、室内ファン回転数 R_{fi} を40rpmずつ低くして室内熱交換器31に流れる空気量を少なくする。これにより、室内熱交換器31に流れる空気量を少なくなって、

室内熱交温度 T_c が早く 5.5°C 以上となるようにする。「 T_c 下降時」は室内熱交温度 T_c が下降している状態なので、同じ室内熱交温度 T_c であっても「 T_c 維持時」よりさらに室内ファン回転数 R_{fi} が低くなるように、室内ファン回転数 R_{fi} から減じる回転数を高くしている。

[0092] 室内熱交温度 T_c が下降しているときに室内熱交温度 T_c が 5.5°C 以上 5.7°C 未満である場合、あるいは、室内熱交温度 T_c が 5.7°C 以上である場合は、室内ファン回転数 R_{fi} を変化させない。これにより、室内熱交換器 31 に流れる空気量が変化せず、室内熱交温度 T_c が 5.5°C 以上 5.7°C 未満の範囲に維持される。尚、「 T_c 下降時」は、「 T_c 維持時」と比べて室内熱交温度 T_c が上がりづらい状態と考えられるので、室内熱交温度 T_c が 5.5°C 以上である場合に室内ファン回転数 R_{fi} を変化させなくても、室内熱交温度 T_c が 5.9°C 以上となることはない。

[0093] 尚、以上説明した室内ファン制御テーブル 400 を用いて室内ファン回転数 R_{fi} を高くあるいは低くする際は、室内ファン回転数 R_{fi} の上限回転数と下限回転数（後述する室内ファン最低回転数 R_{fim} に相当）の間で、室内ファン回転数 R_{fi} が高くあるいは低くされる。ここで、上限回転数は例えば 900rpm であり、下限回転数は例えば 300rpm である。室内ファン回転数 R_{fi} を室内ファン制御テーブル 400 で定めた回転数ずつ高くして 900rpm に到達すれば、その後は室内ファン回転数 R_{fi} を高くする場合であっても、室内ファン回転数 R_{fi} は 900rpm に維持される。また、室内ファン回転数 R_{fi} を室内ファン制御テーブル 400 で定めた回転数ずつ低くして 300rpm に到達すれば、その後室内ファン回転数 R_{fi} を低くする場合であっても、室内ファン回転数 R_{fi} は 300rpm に維持される。

[0094] 尚、室内熱交加熱運転における上記下限回転数の 300rpm は、暖房運転時の室内ファン 32 の下限回転数（例えば、 420rpm ）より低い回転数とされる。これは、室内熱交加熱運転では、可能な限り室内ファン 32 の回転数を下げることで室内熱交換器 31 に流れる空気量を減らすことで、室

内熱交温度 T_c が早く上昇するようにするためである。

[0095] <室外ファン制御テーブル>

次に、図6(B)に示す室外ファン制御テーブル500について説明する。この室外ファン制御テーブル500は、予め試験などを行って求められて、室外機制御手段200の記憶部220に記憶されているものである。室外ファン制御テーブル500は、室内熱交加熱運転時に室内熱交温度 T_c を 55°C ~ 57°C に維持するように、室内ファン制御テーブル400に基づいて室内ファン32を制御しているときに、室外ファン制御テーブル500に基づいて室外ファン27を制御することで、圧縮機21の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにできることが判明しているものである。

[0096] 室外ファン制御テーブル500では、外気温度センサ73で検出する外気温度(単位： $^{\circ}\text{C}$ 。以降、外気温度 T_o と記載する)と、室内温度 T_i (単位： $^{\circ}\text{C}$)に応じて、室外ファンの回転数(単位： rpm 。以降、室外ファン回転数 R_{fo} と記載する)が定められている。具体的には、外気温度 T_o が 24°C 以上である場合は、室内温度 T_i に関わらず室外ファン回転数 R_{fo} は 0rpm とされている。また、外気温度 T_o が 16°C 以上 24°C 未満である場合は、室内温度 T_i が 27°C 以上であれば室外ファン回転数 R_{fo} は 0rpm とされており、室内温度 T_i が 27°C 未満であれば室外ファン回転数 R_{fo} は 190rpm とされている。そして、外気温度 T_o が 16°C 未満である場合は、室外ファン回転数 R_{fo} は暖房運転時と同じ制御、つまり、圧縮機回転数 R_c に応じた回転数とされている。

[0097] 外気温度 T_o が 24°C 以上の場合は、外気温度 T_o が 24°C 未満の場合と比べて室内熱交加熱運転時に蒸発器として機能する室外熱交換器23における蒸発圧力が高くなる。蒸発圧力が高くなると、凝縮器として機能している室内熱交換器31における凝縮圧力も高くなるので、圧縮機21の吐出圧力が高くなって使用範囲の上限値を超える恐れがある。従って、外気温度 T_o が 24°C 以上の場合は、室内温度 T_i に関わらず室外ファン回転数 R_{fo} を 0rpm 、つまり、停止させることで、室外熱交換器23における蒸発能力

を低下させて蒸発圧力が上昇しないようにする。

[0098] 外気温度 T_o が 16°C 以上 24°C 未満であり、かつ、室内温度 T_i が 27°C 以上である場合は、室内温度 T_i が 27°C 未満である場合と比べて、凝縮器として機能している室内熱交換器31における凝縮能力が低下して凝縮圧力が高くなる。このとき、室外ファン27を駆動することで室外熱交換器23における蒸発能力が上昇して蒸発圧力が上昇すれば、元々高くなっている凝縮圧力がさらに高くなるので、圧縮機21の吐出圧力も上昇して使用範囲の上限値を超える恐れがある。従って、外気温度 T_o が 16°C 以上 24°C 未満であり、かつ、室内温度 T_i が 27°C 以上である場合も、室外ファン回転数 R_{fo} を 0rpm 、つまり、停止させることで、室外熱交換器23における蒸発能力を低下させて蒸発圧力が上昇しないようにする。

[0099] 一方、外気温度 T_o が 16°C 以上 24°C 未満であり、かつ、室内温度 T_i が 27°C 未満である場合は、室内温度 T_i が 27°C 以上である場合と比べて凝縮圧力が低いので、室外ファン27を駆動しても圧縮機21の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えにくい。従って、外気温度 T_o が 16°C 以上 24°C 未満であり、かつ、室内温度 T_i が 27°C 未満である場合は、室外ファン回転数 R_{fo} を、蒸発圧力の上昇に起因して圧縮機21の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えない程度の回転数、例えば、本実施形態での回転数である 190rpm で駆動する。これにより、圧縮機21の吐出圧力の過昇を防ぎつつ、室外熱交換器23における蒸発圧力を上昇させて、室内熱交換器31における凝縮温度つまりは室内熱交温度 T_c を早く上昇させる。

[0100] 尚、上述した、室内熱交加熱運転時に外気温度 T_o が 16°C 以上 24°C 未満であり、かつ、室内温度 T_i が 27°C 未満である場合の室外ファン回転数 R_{fo} である 190rpm は、暖房運転時の室外ファン27の下限回転数（例えば、 500rpm ）より低い回転数とされる。これは、室内熱交加熱運転では、室内熱交温度 T_c を暖房運転時より高い温度に上昇させることに起因して圧縮機21の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えやすいことを考慮したものであり、室内熱交加熱運転時に蒸発器として機能する室外熱交換器2

3に流れる空気量を暖房運転時より減少させて、室外熱交換器23における蒸発圧力が上昇することを抑制することで、圧縮機21の吐出圧力が過昇することを抑制するためである。

[0101] 外気温度 T_o が 16°C 未満である場合は、外気温度 T_o が 16°C 以上である場合と比べて室外ファン27を駆動しても室外熱交換器23における蒸発圧力が上昇しにくくなる。従って、外気温度 T_o が 16°C 未満である場合は、室内温度 T_i に関わらず室外ファン回転数 R_{fo} は暖房運転時と同じ制御、つまり、圧縮機回転数 R_c に応じた回転数とする。これにより、室外熱交換器23における蒸発圧力を上昇させて、室内熱交換器31における凝縮温度つまりは室内熱交温度 T_c を早く上昇させる。

[0102] <室内熱交加熱運転制御>

次に、図7乃至図10を用いて、室内熱交加熱運転に関わる処理の流れについて説明する。図7は、空気調和機1の制御手段が室内熱交加熱運転時に行う処理のメインルーチンである。図8は、制御手段が室内熱交加熱運転時に行う処理のサブルーチンであり、室内熱交換器31を加熱する前に室内機3の内部での結露水発生の抑制を目的に行われる加熱前運転制御に関わる処理の流れを示す。

[0103] 図9は、制御手段が室内熱交加熱運転時に行う処理のサブルーチンであり、図6(A)に示す室内ファン制御テーブル400を用いて、室内熱交温度 T_c を 55°C ~ 57°C の範囲に維持することを目的に行われる温度維持時室内ファン制御に関わる処理の流れを示す。図10は、制御手段が室内熱交加熱運転時に行う処理のサブルーチンであり、図6(B)に示す室外ファン制御テーブル500を用いて、室内熱交温度 T_c を 55°C ~ 57°C の範囲に維持する際に行われる温度維持時室外ファン制御に関わる処理の流れを示す。

[0104] 図7乃至図10の各フローチャートにおいて、STは処理のステップを表し、これに続く数字はステップ番号を表している。また、図7および図9に記載のある T_{c1} ~ T_{c4} (以降、第1室内熱交温度 T_{c1} ~第4室内熱交温度 T_{c4} と記載する)は、第2室内熱交温度 T_{c2} ~第4室内熱交温度 T_{c4}

c 4 室内ファン制御テーブル 400 に記載の室内熱交温度 T_c に対応しており、第 2 室内熱交温度 T_{c2} が 53°C 、第 3 室内熱交温度 T_{c3} が 55°C 、第 4 室内熱交温度 T_{c4} が 57°C である。また、第 1 室内熱交温度 T_{c1} は、後述する温度維持運転を開始する温度であり、第 2 室内熱交温度 T_{c2} より所定温度低い温度、例えば、 50°C である。尚、第 3 室内熱交温度 T_{c3} が本発明の第 1 温度であり、第 4 室内熱交温度 T_{c4} が本発明の第 2 温度であり、第 1 室内熱交温度 T_{c1} が本発明の第 3 温度である。

[0105] <メインルーチン：室内熱交加熱運転制御>

まず、図 7 を用いて、室内熱交加熱運転制御に関わる処理について説明する。使用者から室内熱交加熱運転の実行指示を受けた、あるいは、空気調和機 1 が冷房運転を終了すれば、制御手段はまず、室内熱交加熱運転制御のサブルーチンである加熱前運転制御を実行する (ST41)。加熱前運転制御については後述する。

[0106] 次に、制御手段は、圧縮機 21 を所定の最低回転数（以降、圧縮機最低回転数 R_{cm} と記載する）で駆動する (ST42)。具体的には、室外機制御手段 200 の CPU 210 が、記憶部 220 に予め記憶されている圧縮機最低回転数 R_{cm} を読み出し、読み出した圧縮機最低回転数 R_{cm} で圧縮機 21 を駆動する。ここで、圧縮機最低回転数 R_{cm} は、予め試験などを行って求められているものであり、室内熱交加熱運転で室内熱交温度 T_c を通常の暖房運転時より高い温度とする状況でも、圧縮機 21 の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないことが判明している回転数である。尚、圧縮機最低回転数 R_{cm} は、例えば 30 rps である。

[0107] 次に、制御手段は、膨張弁 24 を所定の開度（以降、所定膨張弁開度 D_p と記載する）とする (ST43)。具体的には、室外機制御手段 200 の CPU 210 が、記憶部 220 に予め記憶されている所定膨張弁開度 D_p を読み出し、膨張弁開度 D が読み出した所定膨張弁開度 D_p となるように、膨張弁 24 の図示しないステップモータに所定膨張弁開度 D_p に応じた駆動パルスを加える。ここで、所定膨張弁開度 D_p は、予め試験などを行って求めら

れているものであり、空気調和機 1 で本発明の室内熱交加熱運転を行うときに、室内ファン 3 2 の制御のみで室内熱交温度 T_c を 55°C 以上 57°C 未満の範囲の温度とするのに必要な量の冷媒を、室内熱交換器 3 1 に流せる開度である。尚、所定膨張弁開度 D_p は、例えば膨張弁 2 4 に加える駆動パルス数で表すと 200 パルスである。

[0108] 次に、制御手段は、室外ファン回転数 R_{fo} を圧縮機回転数 R_c に応じた回転数とする (ST 4 4)。具体的には、CPU 2 1 0 が、圧縮機回転数 R_c に応じた室外ファン回転数 R_{fo} で室外ファン 2 7 を駆動する。尚、ST 4 3 の処理を行う時点では、後述する加熱前運転制御で室外ファン 2 7 は既に駆動しているので、ST 4 3 では室外ファン回転数 R_{fo} を圧縮機回転数 R_c に応じた回転数に変更することになり、このときの室外ファン回転数 R_{fo} は、例えば 500rpm である。

[0109] 次に、制御手段は、室内ファン 3 2 を所定の回転数 (以降、室内ファン初期回転数 R_{fi} と記載する) とする (ST 4 5)。具体的には、室内機制御手段 3 0 0 の CPU 3 1 0 が、記憶部 3 2 0 に予め記憶されている室内ファン初期回転数 R_{fi} を読み出し、室内ファン回転数 R_{fi} を読み出した室内ファン初期回転数 R_{fi} として室内ファン 3 2 を駆動する。ここで、室内ファン初期回転数 R_{fi} は、予め試験などを行って求められているものであり、室内ファン 3 2 の回転により室内熱交換器 3 1 に供給される室内空気の量が少ないことに起因して室内熱交温度 T_c が急激に上昇し、後述する室内熱交加熱運転時保護制御により保護停止となることを防ぎつつ、できる限り早く室内熱交温度 T_c を上昇させることができる回転数である。尚、室内ファン初期回転数 R_{fi} は、例えば 600rpm である。また、ST 4 4 の処理を行う時点では、後述する加熱前運転制御で室内ファン 3 2 は既に駆動しているので、ST 4 4 では室内ファン回転数 R_{fi} を室内ファン初期回転数 R_{fi} に変更することになる。

[0110] 次に、制御手段は、上下風向板 3 5 を水平位置とする (ST 4 6)。具体的には、CPU 3 1 0 が、上下風向板 3 5 を水平位置となるように回動させ

る。上下風向板35が水平位置となれば、室内熱交換器31で暖められて吹出口30gから吹き出される空気の一部を、吸込口30fに吸い込ませることができる。従って、上下風向板35が水平位置以外の位置とされている場合と比べて、室内熱交温度 T_c が早く上昇する。

[0111] 次に、制御手段は、タイマー1の計測を開始する(ST47)。具体的には、CPU310はタイマー計測機能を有しており、CPU310が、タイマー1の計測を開始する。尚、タイマー計測機能はCPU210に設けられていてもよく、また、CPU210やCPU310以外に設けられてもよい。次に、制御手段は、室内熱交温度 T_c を取り込む(ST48)。具体的には、CPU310は、室内熱交温度センサ74で検出した室内熱交温度 T_c を、センサ入力部340を介して定期的(例えば、30秒毎)に取り込む。

[0112] 次に、制御手段は、ST48で取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1室内熱交温度 T_{c1} 未満であるか否かを判断する(ST49)。具体的には、CPU310が、記憶部320から第1室内熱交温度 T_{c1} を読み出して、取り込んだ室内熱交温度 T_c と比較する。

[0113] 取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1室内熱交温度 T_{c1} 未満であれば(ST49-Yes)、制御手段は、ST47でタイマー1の計測を開始してから所定時間(以降、第1所定時間 t_{p1} と記載する)が経過したか否かを判断する(ST58)。具体的には、CPU310が、ST47でタイマー1の計測を開始してから第1所定時間 t_{p1} が経過したか否かを判断する。ここで、第1所定時間 t_{p1} は予め定められて記憶部330に記憶されているものであり、例えば10分間である。

[0114] 第1所定時間 t_{p1} が経過していれば(ST58-Yes)、制御手段は、タイマー1をリセットして(ST61)、室内機熱交加熱運転制御を終了する。具体的には、CPU310が、タイマー1をリセットするとともに室内ファン31を停止し、また、室内機熱交加熱運転制御を終了する旨を含む信号を、通信部330を介して室外機2に送信する。この信号を通信部230を介して受信したCPU210は、圧縮機21と室外ファン27を停止す

る。

[0115] 第1所定時間 t_{p1} が経過していなければ (ST58-No)、制御手段は、現在の室内ファン回転数 R_{fi} が所定の最低回転数 (以降、室内ファン最低回転数 R_{fim} と記載する) であるか否かを判断する (ST59)。具体的には、CPU310が、記憶部320に予め記憶されている室内ファン最低回転数 R_{fim} を読み出して、現在の室内ファン回転数 R_{fi} と比較する。ここで、室内ファン最低回転数 R_{fim} は、室内ファン32の使用範囲の下限回転数であり、例えば300rpmである。

[0116] 現在の室内ファン回転数 R_{fi} が室内ファン最低回転数 R_{fim} であれば (ST59-Yes)、制御手段は、この室内ファン最低回転数 R_{fim} を維持する (ST60)、つまり、室内ファン32を室内ファン最低回転数 R_{fim} で駆動し続けて、ST48に処理を戻す。具体的には、CPU310が、室内ファン32を室内ファン最低回転数 R_{fim} で駆動し続ける。

[0117] 一方、現在の室内ファン回転数 R_{fi} が室内ファン最低回転数 R_{fim} でなければ (ST59-No)、制御手段は、室内ファン回転数 R_{fi} を、所定の室内ファンリリース間隔時間 (以降、室内ファンリリース間隔時間 t_{fi} と記載する) 毎に所定の室内ファンリリース回転数 (以降、室内ファンリリース回転数 R_{fir} と記載する) だけ低下させて (ST62)、ST48に処理を戻す。具体的には、CPU310が、室内ファン回転数 R_{fi} を室内ファンリリース間隔時間 t_{fi} 毎に室内ファンリリース回転数 R_{fir} だけ低下させる。尚、室内ファンリリース間隔時間 t_{fi} および室内ファンリリース回転数 R_{fir} は、予め試験などを行って定められたものであり、室内熱交温度 T_c が急激に上昇して後述する室内熱交加熱運転時保護制御により保護停止となることを抑制しつつ、室内熱交温度 T_c を上昇させることが確認できているものである。室内ファンリリース間隔時間 t_{fi} は、例えば、60秒であり、室内ファンリリース回転数 R_{fir} は、例えば50rpmである。

[0118] 以上説明したST47~ST49、および、ST58~ST62の処理が

、室内機熱交加熱運転における室内熱交温度 T_c を第1室内熱交温度 T_{c1} まで昇温させるための運転（以降、昇温運転と記載する）に関わる処理である。昇温運転を行うことで、後述する室内熱交加熱運転時保護制御により保護停止となることを防ぎつつ、できる限り早く室内熱交温度 T_c を第1室内温度 T_{c1} （本実施形態では、 50°C ）まで上昇させることができる。

[0119] 尚、ST58の処理において、第1所定時間 t_{p1} が経過しても室内熱交温度 T_c が第1室内熱交温度 T_{c1} 以上とならない場合に、室内熱交加熱運転を終了している。これは、上述した昇温運転を第1所定時間 t_{p1} 行っても室内熱交温度 T_c が第1室内熱交温度 T_{c1} 以上とならないときは、何らかの原因で室内熱交温度 T_c が上昇しにくい状態であり、このまま室内熱交加熱運転を継続した結果無駄な運転となることを回避するためである。

[0120] ST49において、取り込んだ室内熱交温度 T_c が第1室内熱交温度 T_{c1} 未満でなければ（ST49-No）、制御手段は、タイマー2の計測を開始する（ST50）。具体的には、CPU310がタイマー2の計測を開始する。

[0121] 次に、制御手段は、室内熱交加熱運転制御のサブルーチンである温度維持時室内ファン制御を実行する（ST51）とともに、室内熱交加熱運転制御のサブルーチンである温度維持時室外ファン制御を実行する（ST52）。温度維持時室内ファン制御および温度維持時室外ファン制御については、後述する。

[0122] 次に、制御手段は、フラグが1であるか否かを判断する（ST53）。このフラグは、例えばCPU310が有しており、室内熱交加熱運転において室内熱交温度 T_c が上昇して初めて第3室内熱交温度 T_{c3} （本実施形態では、 55°C ）以上となったときに、0から1へと変更されるものである。尚、フラグは、デフォルト（工場出荷時）では0とされている。

[0123] フラグが1であれば（ST53-Yes）、つまり、すでに室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} になっていれば、制御手段は、タイマー1をリセットして（ST63）、ST56に処理を進める。具体的には、CPU

- 310が、フラグを確認して1であれば、タイマー1をリセットする。
- [0124] フラグが1でなければ (ST53-No)、つまり、室内熱交温度Tcがまだ第3室内熱交温度Tc3になっていなければ、制御手段は、ST48で取り込んだ室内熱交温度Tcが第3室内熱交温度Tc3以上となったか否かを判断する (ST54)。具体的には、CPU310が、記憶部320から第3室内熱交温度Tc3を読み出して、取り込んだ室内熱交温度Tcと比較する。
- [0125] 取り込んだ室内熱交温度Tcが第3室内熱交温度Tc3以上となっていれば (ST54-Yes)、制御手段は、フラグを1とするとともにタイマー1をリセットして (ST55)、ST56に処理を進める。具体的には、CPU310が、フラグを1とするとともにタイマー1をリセットする。
- [0126] 取り込んだ室内熱交温度Tcが第3室内熱交温度Tc3以上となっていなければ (ST54-No)、制御手段は、ST47でタイマー1の計測を開始してから第1所定時間tp1が経過したか否かを判断する (ST64)。尚、ST63の処理は、ST58の処理と同様に、CPU310が行う。
- [0127] 第1所定時間tp1が経過していれば (ST64-Yes)、制御手段は、タイマー1をリセットして (ST65)、室内機熱交加熱運転制御を終了する。尚、ST65の処理は、ST61の処理と同様に、CPU310が行う。第1所定時間tp1が経過していなければ (ST64-No)、制御手段は、ST53に処理を戻す。
- [0128] 尚、ST64の処理において、第1所定時間tp1が経過しても室内熱交温度Tcが第3室内熱交温度Tc3以上とならない場合に、室内熱交加熱運転を終了する。これは、上述した昇温運転および後述する温度維持運転を第1所定時間tp1行っても室内熱交温度Tcが第3室内熱交温度Tc3以上とならないときは、何らかの原因で室内熱交温度Tcが上昇しにくい状態であり、このまま室内熱交加熱運転を継続した結果無駄な運転となることを回避するためである。
- [0129] ST55の処理を終えた制御手段は、ST50でタイマー2の計測を開始

してから所定時間（以降、第2所定時間 t_{p2} と記載する）が経過したか否かを判断する（ST56）。具体的には、CPU310が、ST50でタイマー2の計測を開始してから第2所定時間 t_{p2} が経過したか否かを判断する。ここで、第2所定時間 t_{p2} は、予め定められて記憶部330に記憶されているものであり、前述した室内熱交換器31に存在するカビや細菌の数を大幅に減少させるために、室内熱交温度 T_c を 55°C 以上に維持する時間であり、例えば10分間である。

[0130] 第2所定時間 t_{p2} が経過していなければ（ST56-No）、制御手段は、ST51に処理を戻す。第2所定時間 t_{p2} が経過していれば（ST56-Yes）、制御手段は、タイマー2をリセットするとともにフラグをリセットして（ST57）、室内機熱交加熱運転制御を終了する。具体的には、CPU310が、タイマー2をリセットするとともにフラグをリセットする。また、CPU310が、室内ファン31を停止するとともに、室内機熱交加熱運転制御を終了する旨を含む信号を、通信部330を介して室外機2に送信する。この信号を通信部230を介して受信したCPU210は、圧縮機21と室外ファン27を停止する。

[0131] 以上説明したST50～ST56、および、ST63～ST65までの処理が、室内熱交温度 T_c を第2所定時間 t_{p2} の間、第3室内熱交温度 T_{c3} （本実施形態では、 55°C ）以上に維持する運転（以降、温度維持運転と記載する）に関わる処理である。温度維持運転を第2所定時間 t_{p2} の間継続することにより、室内熱交温度 T_c が 40°C 程度となる従来の乾燥運転を行った場合と比べて、室内熱交換器31に存在するカビや細菌の数を大幅に減少させることができる。

[0132] <サブルーチン：加熱前運転制御>

次に、図8を用いて、室内熱交加熱運転制御のサブルーチンである加熱前運転制御について説明する。尚、加熱前運転制御では、圧縮機21は停止しており、冷媒回路10には冷媒が循環していない。

[0133] まず、制御手段は、室内熱交加熱運転前に冷房運転を行っていたか否かを

判断する (S T 7 1)。冷房運転を行っていないならば (S T 7 1 - N o)、制御手段は、加熱前運転制御を終了する。冷房運転を行っていれば (S T 7 1 - Y e s)、制御手段は、タイマー 3 の計測を開始する (S T 7 2)。具体的には、C P U 3 1 0 が、タイマー 3 の計測を開始する。

[0134] 次に、制御手段は、室内ファン回転数 R f i を所定の回転数 (以降、加熱前室内ファン回転数 R f i a と記載する) として室内ファン 3 2 を駆動する (S T 7 3)。具体的には、C P U 3 1 0 が、室内ファン回転数 R f i を加熱前室内ファン回転数 R f i a として室内ファン 3 2 を駆動する。ここで、加熱前室内ファン回転数 R f i a は、予め試験などを行って求められているものであり、後述する第 3 所定時間 t p 3 の間に、室内機 3 の内部に室内空気を通過させて冷房運転中に冷却された室内機 3 を暖めることで、昇温運転の際に室内機 3 の温度と室内熱交温度 T c の温度差に起因した結露水が発生することを抑制できる回転数である。加熱前室内ファン回転数 R f i a は、例えば 9 0 0 r p m である。

[0135] 次に、制御手段は、室外ファン回転数 R f o を所定の回転数 (以降、加熱前室外ファン回転数 R f o a と記載する) として室外ファン 2 7 を駆動する (S T 7 4)。具体的には、C P U 2 1 0 が、室外ファン回転数 R f o を加熱前室外ファン回転数 R f o a として室外ファン 2 7 を駆動する。ここで、加熱前室外ファン回転数 R f o a は、予め試験などを行って求められているものであり、後述する第 3 所定時間 t p 3 の間に、冷房運転中に発熱した室外機制御手段 2 0 0 (特に、圧縮機 2 1 を駆動する図示しないインバータ部) を冷却することで、室内熱交加熱運転を行っているときに室外機制御手段 2 0 0 の温度が過昇することを抑制できる回転数である。加熱前室外ファン回転数 R f o a は、例えば 6 5 0 r p m である。

[0136] 次に、制御手段は、S T 7 2 でタイマー 3 の計測を開始してから所定時間 (以降、第 3 所定時間 t p 3 と記載する) が経過したか否かを判断する (S T 7 5)。具体的には、C P U 3 1 0 が、S T 7 5 でタイマー 3 の計測を開始してから第 3 所定時間 t p 3 が経過したか否かを判断する。ここで、第 3

所定時間 t_{p3} は、予め定められて記憶部 330 に記憶されているものであり、室内ファン回転数 R_{fi} を加熱前室内ファン回転数 R_{fia} 、および、室外ファン回転数 R_{fo} を加熱前室外ファン回転数 R_{foa} として第3所定時間 t_{p3} の間それぞれを駆動すれば、冷房運転中に冷却された室内機 3 を昇温運転時に結露水が発生しない程度に暖めることができること、および、冷房運転中に発熱した室外機制御手段 200 を冷却できる時間である。第3所定時間 t_{p3} は、例えば15分間である。

[0137] 第3所定時間 t_{p3} が経過していなければ (ST75-No)、制御手段は、ST75 に処理を戻す。第3所定時間 t_{p3} が経過していれば (ST75-Yes)、制御手段は、タイマー 3 をリセットして (ST76)、加熱前運転制御を終了してメインルーチンに戻る。

[0138] 以上説明したように、室内熱交加熱運転前に冷房運転を行っているときに、昇温運転に先駆けて加熱前運転制御を行うことで、冷房運転時に冷却された室内機 3 の筐体 30 を暖めることができる。これにより、昇温運転時に、室内機 3 の温度と室内熱交温度 T_c の温度差に起因した筐体 30 での結露水の発生を抑制できるので、室内熱交加熱運転を行っているときに室内機 3 の吹出口 30g から室内に結露水が飛散することを防止できる。また、加熱前運転制御で室外ファン 27 を駆動することで、外気温度が高い冷房運転時に高い温度となっている室外機制御手段 200 を冷却できる。

[0139] <サブルーチン：温度維持時室内ファン制御>

次に、図9を用いて、室内熱交加熱運転制御のサブルーチンである温度維持時室内ファン制御について説明する。尚、室内ファン 32 の駆動制御は室内機制御手段 300 のみが行うため、以下の説明では、制御主体を室内機制御手段 300 のCPU 310 として説明する。

[0140] まず、CPU 310 は、室内熱交温度 T_c を取り込む (ST80)。尚、室内熱交温度 T_c の取り込みについては、図4を用いて説明した暖房運転時保護制御におけるST11と同様の方法で取り込むため、説明は省略する。次に、CPU 310 は、時間をおいて取り込んだ2つの室内熱交温度 T_c を

用い、直近に取り込んだ室内熱交温度 T_c から1つ前（例えば、30秒前）に取り込んだ室内熱交温度 T_c を減じた温度差（以降、室内熱交温度差 ΔT_c と記載する）を算出する（ST81）。

[0141] 次に、CPU310は、ST81で算出した室内熱交温度差 ΔT_c が0超であるか否か、つまり、室内熱交温度 T_c が上昇しているか否かを判断する（ST82）。室内熱交温度差 ΔT_c が0超であれば（ST82-Yes）、CPU310は、記憶部320に記憶している図6の室内ファン回転数テーブル400の「 T_c 上昇時」を参照して、以下のST83～ST85の処理を行う。

[0142] まず、CPU310は、現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 未満であるか否かを判断する（ST83）。現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 未満であれば（ST83-Yes）、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を現在の室内ファン回転数 R_{fi} から10rpmを減じた回転数として（ST86）、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。

[0143] 現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 未満でなければ（ST83-No）、CPU310は、現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 以上第4室内熱交温度 T_{c4} 未満であるか否かを判断する（ST84）。現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 以上第4室内熱交温度 T_{c4} 未満であれば（ST84-Yes）、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を変化させずに（ST87）、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。

[0144] 現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 以上第4室内熱交温度 T_{c4} 未満でなければ（ST84-No）、つまり、現在の室内熱交温度 T_c が第4室内熱交温度 T_{c4} 以上であれば、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を現在の室内ファン回転数 R_{fi} に70rpmを加えた回転数として（ST85）、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。

- [0145] ST82において、室内熱交温度差 ΔT_c が0超でなければ（ST82-No）、CPU310は、ST81で算出した室内熱交温度差 ΔT_c が0である、つまり、室内熱交温度 T_c が変化していないか否かを判断する（ST88）。室内熱交温度差 ΔT_c が0であれば（ST88-Yes）、CPU310は、記憶部320に記憶している図6の室内ファン回転数テーブル400の「 T_c 維持時」を参照して、以下のST89～ST95の処理を行う。
- [0146] まず、CPU310は、現在の室内熱交温度 T_c が第2室内熱交温度 T_c2 未満であるか否かを判断する（ST89）。現在の室内熱交温度 T_c が第2室内熱交温度 T_c2 未満であれば（ST89-Yes）、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を現在の室内ファン回転数 R_{fi} から40rpmを減じた回転数として（ST93）、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。
- [0147] 現在の室内熱交温度 T_c が第2室内熱交温度 T_c2 未満でなければ（ST89-No）、CPU310は、現在の室内熱交温度 T_c が第2室内熱交温度 T_c2 以上第3室内熱交温度 T_c3 未満であるか否かを判断する（ST90）。現在の室内熱交温度 T_c が第2室内熱交温度 T_c2 以上第3室内熱交温度 T_c3 未満であれば（ST90-Yes）、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を現在の室内ファン回転数 R_{fi} から30rpmを減じた回転数として（ST94）、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。
- [0148] 現在の室内熱交温度 T_c が第2室内熱交温度 T_c2 以上第3室内熱交温度 T_c3 未満でなければ（ST90-No）、CPU310は、現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_c3 以上第4室内熱交温度 T_c4 未満であるか否かを判断する（ST91）。現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_c3 以上第4室内熱交温度 T_c4 未満であれば（ST91-Yes）、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を変化させずに（ST95）、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。

- [0149] 現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 以上第4室内熱交温度 T_{c4} 未満でなければ (ST93-No)、つまり、現在の室内熱交温度 T_c が第4室内熱交温度 T_{c4} 以上であれば、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を現在の室内ファン回転数 R_{fi} に50rpmを加えた回転数として (ST98)、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。
- [0150] ST88において、室内熱交温度差 ΔT_c が0でなければ (ST88-No)、つまり、室内熱交温度 T_c が低下しているのであれば、CPU310は、記憶部320に記憶している図6の室内ファン回転数テーブル400の「 T_c 下降時」を参照して、以下のST96~ST98の処理を行う。
- [0151] まず、CPU310は、現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 未満であるか否かを判断する (ST96)。現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 未満であれば (ST96-Yes)、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を現在の室内ファン回転数 R_{fi} から40rpmを減じた回転数として (ST98)、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。
- [0152] 現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 未満でなければ (ST96-No)、つまり、現在の室内熱交温度 T_c が第3室内熱交温度 T_{c3} 以上であれば、CPU310は、室内ファン回転数 R_{fi} を変化させずに (ST97)、温度維持時室内ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。
- [0153] 尚、前述したように、室内ファン制御テーブル400を用いて温度維持時室内ファン制御を行う際は、室内ファン回転数 R_{fi} の上限回転数と下限回転数 (900rpmと300rpm) の間で、室内ファン回転数 R_{fi} が設定される。室内ファン回転数 R_{fi} を室内ファン制御テーブル400で定めた回転数ずつ高くして900rpmに到達すれば、その後室内ファン回転数 R_{fi} を高くする場合であっても、室内ファン回転数 R_{fi} は900rpmに維持される。また、室内ファン回転数 R_{fi} を室内ファン制御テーブル400で定めた回転数ずつ低くして300rpmに到達すれば、その後室内フ

ファン回転数 R_{fi} を低くする場合であっても、室内ファン回転数 R_{fi} は 300 rpm に維持される。

[0154] 以上説明したように、室内熱交加熱運転時に行われる温度維持運転中に、室内ファン制御テーブル 400 を用いて温度維持時室内ファン制御を行うことによって、室内熱交温度 T_c を第 3 室内熱交温度 T_{c3} ($= 55^\circ\text{C}$) と第 4 室内熱交温度 T_{c4} ($= 57^\circ\text{C}$) の間に 10 分間維持することができる。

[0155] <サブルーチン：温度維持時室外ファン制御>

次に、室内熱交加熱運転制御のサブルーチンである温度維持時室外ファン制御について説明する。尚、室外ファン 27 の駆動制御は室外機制御手段 200 のみが行うため、以下の説明では、制御主体を室外機制御手段 200 の CPU 210 として説明する。

[0156] まず、CPU 210 は、室内温度 T_i を、通信 230 を介して室内機 3 から取り込むとともに、外気温度センサ 73 で検出した外気温度 T_o を、センサ入力部 240 を介して取り込む (ST111)。尚、CPU 210 は、室内温度 T_i と外気温度 T_o を定期的 (例えば、30 秒毎) に取り込む。

[0157] 次に、CPU 210 は、ST111 で取り込んだ外気温度 T_o が、所定の第 1 外気温度 (以降、第 1 閾外気温度 T_{op1} と記載する) 未満であるか否かを判断する (ST112)。例えば、第 1 閾外気温度 T_{op1} は、図 6 (B) の室外ファン制御テーブル 500 に定められている外気温度: 16°C である。

[0158] 取り込んだ外気温度 T_o が第 1 閾外気温度 T_{op1} 未満であれば (ST112-Yes)、CPU 210 は、記憶部 220 に記憶されている室外ファン制御テーブル 500 を参照して、室外ファン 27 を圧縮機回転数 R_c に応じた室外ファン回転数 R_{fo} で駆動して (ST117)、温度維持時室外ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。

[0159] 取り込んだ外気温度 T_o が第 1 閾外気温度 T_{op1} 未満でなければ (ST112-No)、CPU 210 は、取り込んだ外気温度 T_o が第 1 閾外気温度 T_{op1} 以上、所定の第 2 外気温度 (以降、第 2 閾外気温度 T_{op2} と記

載する)未満であるか否かを判断する(ST113)。第2閾外気温度 T_{op2} は第1閾外気温度 T_{op1} より高い温度であり、例えば、図6(B)の室外ファン制御テーブル500に定められている外気温度:24℃である。

[0160] 取り込んだ外気温度 T_o が第1閾外気温度 T_{op1} 以上第2閾外気温度 T_{op2} 未満でなければ(ST113-No)、つまり、取り込んだ外気温度 T_o が第2閾外気温度 T_{op2} 以上であれば、CPU210は、記憶部220に記憶されている室外ファン制御テーブル500を参照して、室外ファン回転数 R_{fo} を0rpmとする(ST118)、つまり、室外ファン27を停止して、温度維持時室外ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。

[0161] 取り込んだ外気温度 T_o が第1閾外気温度 T_{op1} 以上第2閾外気温度 T_{op2} 未満であれば(ST113-Yes)、CPU210は、ST111で取り込んだ室内温度 T_i が所定の室内温度(以降、閾室内温度 T_{ip} と記載する)未満であるか否かを判断する(ST114)。例えば、閾室内温度 T_{ip} は、図6(B)の室外ファン制御テーブル500に定められている室内温度:27℃である。

[0162] 取り込んだ室内温度 T_i が閾室内温度 T_{ip} 未満でなければ(ST114-No)、つまり、取り込んだ室内温度 T_i が閾室内温度 T_{ip} 以上であれば、CPU210は、ST118に処理を進める。取り込んだ室内温度 T_i が閾室内温度 T_{ip} 未満であれば(ST114-Yes)、CPU210は、現在の室外ファン回転数 R_{fo} が0rpmとなっているか否かを判断する(ST115)。

[0163] 現在の室外ファン回転数 R_{fo} が0rpmとなっていれば(ST115-Yes)、CPU210は、ST118に処理を進める、つまり、室外ファン27が停止している状態を維持する。現在の室外ファン回転数 R_{fo} が0rpmとなっていなければ(ST115-No)、CPU210は、室外ファン回転数 R_{fo} を所定回転数(以降、維持時室外ファン回転数 R_{fob} と記載する)として(ST116)、温度維持時室外ファン制御を終了してメインルーチンに戻る。例えば、維持時室外ファン回転数 R_{fob} は、図6(

B) の室外ファン制御テーブル 500 に定められている室外ファン回転数 f_o : 190 rpm である。

[0164] 以上説明したように、室内熱交加熱運転時に行われる温度維持運転中に、室外ファン制御テーブル 500 を用いて温度維持時室外ファン制御を行う。これにより、室外ファン制御テーブル 500 に基づいて室外ファン 27 を制御することで室内熱交温度 T_c を 55°C ~ 57°C の範囲に維持しているときに、圧縮機 21 の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにできる。

[0165] 尚、上記 ST 115 の処理で説明したように、温度維持時室外ファン制御では、いったん室外ファン 27 を停止させると、その後は室内熱交加熱運転が終了するまでは室外ファン 27 を駆動しない。これは、室内熱交温度 T_c を 55°C 以上に維持しているときに、室外ファン 27 を再起動することによって、室外熱交換器 23 における蒸発能力が上昇して蒸発圧力が上昇し、これに伴って圧縮機 21 の吐出圧力も上昇して使用範囲の上限値を超えることを防ぐためである。

[0166] <室内熱交加熱運転時保護制御>

次に、上述した室内熱交加熱運転を行っているときに、圧縮機 21 の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えないようにする室内熱交加熱運転時保護制御について、図 11 を用いて説明する。図 11 において、ST は処理のステップを表し、これに続く数字はステップ番号を表している。尚、室内熱交加熱運転時保護制御は、室内熱交加熱運転を行っているときに実行されるものであり、暖房運転を行っているときに実行される暖房運転時保護制御とは異なるものである。

[0167] まず、制御手段は、室内熱交温度 T_c と吐出温度 T_d と室外熱交換器 23 の温度（以降、室外熱交温度 T_e と記載する）と外気温度 T_o を取り込む（ST 131）。これらのうち、室内熱交温度 T_c と吐出温度 T_d については、図 4 を用いて説明した暖房運転時保護制御における ST 11 と同様の方法で取り込むため、説明は省略する。また、外気温度 T_o については、図 10 を用いて説明した温度維持時室外ファン制御における ST 111 と同様の方

法で取り込むため、説明は省略する。室外熱交温度 T_e は、CPU 210 が、室外熱交温度センサ 72 で検出した室外熱交温度 T_e を、センサ入力部 240 を介して定期的（例えば、30 秒毎）に取り込む。

[0168] 次に、制御手段は、ST 131 で取り込んだ室内熱交温度 T_c が第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} よりも高い温度である所定の温度（以降、第 2 閾室内熱交温度 T_{ch2} と記載する）以上であるか否かを判断する（ST 132）。具体的には、CPU 310 は、記憶部 320 に予め記憶されている第 2 閾室内熱交温度 T_{ch2} を読み出して室内熱交温度 T_c と比較する。尚、第 2 閾室内熱交温度 T_{ch2} は、予め試験などを行って求められているものであり、第 1 閾室内熱交温度 T_{ch1} よりも高く、かつ、前述した圧縮機 21 の吐出圧力の使用範囲の上限値に対応する室内熱交温度 T_c より所定温度低い温度とされている。第 2 閾室内熱交温度 T_{ch2} は、例えば 59℃である。

[0169] 室内熱交温度 T_c が第 2 閾室内熱交温度 T_{ch2} 以上であれば（ST 132 - Yes）、制御手段は、室内熱交加熱運転を停止して（ST 136）、室内熱交加熱運転時保護制御に関わる処理を終了する。尚、ST 136 の処理を行った後は、空気調和機 1 の運転を停止させてもよい。また、圧縮機 21 を停止させて室内ファン 32 のみ駆動し続ける送風運転としてもよい。あるいは、圧縮機 21 を所定回転数で駆動するとともに、膨張弁 24 の開度 D を室内熱交加熱運転時の所定膨張弁開度 D_p よりも開き、かつ、室内ファン 32 を室内熱交加熱運転時よりも高い室内ファン回転数 R_{fi} で駆動して、一定時間室内熱交換器 31 の乾燥運転を続けてもよい。この乾燥運転では、室内熱交加熱運転時よりも膨張弁 24 の開度 D を大きくし、かつ、室内ファン回転数 R_{fi} も高くするので、圧縮機 21 の吐出圧力が室内熱交加熱運転時よりも低下する。

[0170] 室内熱交温度 T_c が第 2 閾室内熱交温度 T_{ch2} 以上でなければ（ST 132 - No）、制御手段は、ST 131 で取り込んだ吐出温度 T_d が第 1 閾吐出温度 T_{dh1} 以上であるか否かを判断する（ST 133）。具体的には、CPU 210 が、吐出温度 T_d が第 1 閾吐出温度 T_{dh1} 以上であるか否

かを判断する。

- [0171] 取り込んだ吐出温度 T_d が第1 閾吐出温度 T_{dh1} 以上であれば (ST 133-Yes)、制御手段は、ST 136 に処理を進める。
- [0172] 取り込んだ吐出温度 T_d が第1 閾吐出温度 T_{dh1} 以上でなければ (ST 133-No)、制御手段は、ST 131 で取り込んだ室外熱交温度 T_e が所定の室外熱交温度 (以降、閾室外熱交温度 T_{eh} と記載する) 以上であるか否かを判断する (ST 134)。具体的には、CPU 210 が、取り込んだ室外熱交温度 T_e が閾室外熱交温度 T_{eh} 以上であるか否かを判断する。ここで、閾室外熱交温度 T_{eh} は、予め試験などを行って求められて記憶部 220 に記憶されているものであり、室外熱交温度 T_e が閾室外熱交温度 T_{eh} 以上であれば、圧縮機 21 の吸入圧力が上昇して圧縮機 21 の圧縮比 (吐出圧力と吸入圧力の比) が使用範囲の下限値を下回る恐れがある温度である。
- [0173] 取り込んだ室外熱交温度 T_e が閾室外熱交温度 T_{eh} 以上であれば (ST 134-Yes)、制御手段は、ST 136 に処理を進める。
- [0174] 取り込んだ室外熱交温度 T_e が閾室外熱交温度 T_{eh} 以上でなければ (ST 134-No)、制御手段は、ST 131 で取り込んだ外気温度 T_o が所定の外気温度 (以降、第3 閾外気温度 T_{op3} と記載する) 以上であるか否かを判断する (ST 135)。具体的には、CPU 310 が、取り込んだ外気温度 T_o が第3 閾外気温度 T_{op3} 以上であるか否かを判断する。ここで、第3 閾外気温度 T_{op3} は、予め試験などを行って求められて記憶部 220 に記憶されているものであり、外気温度 T_o が第3 閾外気温度 T_{op3} 以上であるときに室内熱交加熱運転を行えば、圧縮機 21 の吐出圧力が過昇して圧縮機 21 の吐出圧力の使用範囲の下限値を超える恐れがある温度である。第3 閾外気温度 T_{op3} は、前述した第1 閾外気温度 T_{op1} や第2 閾外気温度 T_{op2} より高い温度であり、例えば 43℃ である。
- [0175] 取り込んだ外気温度 T_o が第3 閾外気温度 T_{op3} 以上でなければ (ST 134-No)、制御手段は、ST 131 に処理を戻す。取り込んだ外気温

度 T_o が第3閾外気温度 T_{op3} 以上であれば（ $ST134-Yes$ ）、制御手段は、 $ST136$ に処理を戻す。

[0176] 以上説明したように、室内熱交加熱運転時保護制御では、室内熱交温度 T_c が暖房運転時保護制御における第1閾室内熱交温度 T_{ch1} （ $=55^{\circ}C$ ）よりも高い第2閾室内熱交温度 T_{ch2} （ $=59^{\circ}C$ ）以上となるまで、圧縮機21を停止させない。これにより、室外熱交加熱運転において室内熱交温度 T_c を $55^{\circ}C\sim 57^{\circ}C$ に維持することができ、かつ、室内熱交温度 T_c が第2閾室内熱交温度 T_{ch2} 以上となれば圧縮機21を停止させるので、圧縮機21の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えることを抑制できる。

[0177] また、室内熱交加熱運転時保護制御では、圧縮機21の吐出温度 T_d が、暖房運転時保護制御で圧縮機21を停止させる閾温度である第2閾吐出温度 T_{dh2} （ $=115^{\circ}C$ ）よりも低い温度である第1閾吐出温度 T_{dh1} （ $=105^{\circ}C$ ）以上となれば、圧縮機21を停止させる。室内熱交加熱運転において室内熱交温度 T_c を $55^{\circ}C\sim 57^{\circ}C$ に維持しているときは、圧縮機21の吐出温度 T_d が上昇しやすく吐出圧力も上昇しやすい。従って、吐出温度 T_d が、第2閾吐出温度 T_{dh2} よりも低い第1閾吐出温度 T_{dh1} 以上となれば圧縮機21を停止させることで、圧縮機21の吐出圧力が使用範囲の上限値を超えることを効果的に抑制できる。

[0178] さらには、室内熱交加熱運転時保護制御では、暖房運転時保護制御にはない室外熱交温度 T_e による圧縮機21の停止も含まれている。本発明の室内熱交加熱運転は、室内熱交換器31で発生する凝縮水によりカビや細菌が繁殖する可能性が高くなる冷房運転が行われる夏季に実行されることが多いと考えられる。夏季は外気温度 T_o が高く、外気温度 T_o が高いことに起因して、室内熱交加熱運転では蒸発器として機能する室外熱交換器23の室外熱交温度 T_e が高くなる。この場合、室外熱交温度 T_e が高くなることに起因して圧縮機21の吸入圧力が上昇する恐れがある。そこで、室内熱交加熱運転時保護制御では、室外熱交温度 T_e が閾室外熱交温度 T_{eh} 以上であれば圧縮機21を停止して圧縮機21の吸入圧力が上昇することを抑制すること

で、圧縮機 2 1 の圧縮比が使用範囲の下限值を下回ることを抑制できる。

[0179] <濡れ制御運転について>

本発明では、前述の室内熱交加熱運転に先立って、以下のように濡れ制御運転が行われてもよい。濡れ制御運転は、冷房運転後に室内熱交換器 3 1 の温度および湿度に基づき特定の水量の結露水で室内熱交換器 3 1 の表面を濡らすように室内熱交温度を制御するものである。前述のように、室内熱交換器 3 1 の表面に結露水が存在する状態で室内熱交温度が高温に維持されると、室内熱交換器 3 1 の表面に存在するカビや細菌の残存率を大幅に減少させることができる。ここでは、室内機 3 で室内機制御手段 3 0 0 のセンサ入力部 3 4 0 には、室内機 3 内の相対湿度を計測する図示しない室内湿度センサから、計測された湿度の湿度情報を含む情報信号が供給される。

[0180] 図 1 2 に示されるように、制御手段は、冷房運転の終了を認識すると、S T 1 3 7 で室内ファン 3 2 の回転を停止する。室内ファン 3 2 の静止は室内熱交換器 3 1 の表面から結露水が蒸発することを抑制する。このとき、四方弁 2 2 は冷房運転時の位置が維持される。なお、S T 1 3 7 で制御手段は、室内ファン 3 2 の回転を停止するほか、室内ファン 3 2 の回転数を下げたり、間欠的な回転を実施したりしてもよい。室内ファン 3 2 の回転は、結露水の水量に応じて適宜に調整されればよい。

[0181] 制御手段は S T 1 3 8 で、室内熱交換器 3 1 の表面に生成される結露水の水量から、室内熱交換器 3 1 の濡れ量を特定する。濡れ量の特定にあたって制御手段は室内温度センサ 7 5 や室内湿度センサの出力信号から飽和水蒸気量を推定する。制御手段は、推定された飽和水蒸気量、および、室内機 3 に組み込まれるタイマー（図示しない）で計時された継続時間や経過時間の値から結露水の水量を特定する。一般に、冷房運転後には室内熱交換器 3 1 の温度は低く室内熱交換器 3 1 の表面に結露水は生成される。

[0182] 推定された濡れ量が予め定めた規定量に不足する場合には、制御手段は S T 1 3 9 で室内熱交換器 3 1 を冷却する。室内熱交換器 3 1 の冷却にあたって制御手段は室内熱交換器 3 1 内で冷媒の蒸発温度を下げる膨張弁 2 4 およ

び圧縮機 2 1 の動作を指示する。その結果、室内熱交換器 3 1 の温度が下がり、結露水の生成は促進される。室内熱交換器 3 1 の表面では十分な濡れが確保される。濡れ量の予め定めた規定量には、湿度が高い状態で細菌やカビに熱を与えることで、乾燥状態での温度よりも低い温度で細菌を殺して数を減少させることができる湿熱殺菌を行うために、室内熱交換器 3 1 の加熱中に蒸発することで湿熱殺菌の実効性が失われない水量に設定されればよい。

[0183] 推定された濡れ量が予め定めた規定量に達していれば、制御手段は S T 1 4 0 で室内熱交換器 3 1 を加熱する。室内熱交換器 3 1 の加熱にあたって冷媒の凝縮が用いられる。このとき、制御手段は四方弁 2 2 の切り替えを実行する。四方弁 2 2 は暖房運転時の位置に切り替えられる。ここでは、加熱時の室内熱交換器 3 1 の温度は摂氏 4 5 度以上に設定される。好ましくは、室内熱交換器 3 1 の温度は摂氏 6 0 度以上に設定される。こうして従来行っていた乾燥の動作を経ずに、室内熱交換器 3 1 の表面で結露水を蒸発させずに室内熱交換器 3 1 は加熱される。室内熱交換器 3 1 によって結露水は加熱される。加熱された結露水中で細菌やカビは加熱される。したがって、細菌やカビは湿熱殺菌される。細菌やカビを殺して数を減少させることができる。

[0184] 特に、室内熱交換器 3 1 の温度が摂氏 4 5 度以上に設定されると、結露水が摂氏 4 5 度以上に熱せられ、効果的に細菌やカビの湿熱殺菌は実現される。さらに、室内熱交換器 3 1 の温度が摂氏 6 0 度以上に設定されると、さらに効果的に細菌やカビの湿熱殺菌は実現される。殺菌までの時間は短縮されることができる。ただし、結露水の蒸発をできる限り抑制したいことから、室内熱交換器 3 1 の温度は摂氏 7 0 度以下でできる限り低い温度に設定されることが望まれる。前記熱交換器が乾燥している状態では、温度が摂氏 4 5 度以上に設定されても、細菌やカビの殺菌には繋がらない。

[0185] 室内熱交換器 3 1 の加熱にあたって、室内熱交換器 3 1 の温度が 6 0 度を超えて過負荷条件とならないようにするために、膨張弁 2 4 の開度およびファン 2 7、3 2 の回転は適宜に調整されればよい。

[0186] S T 1 4 1 で制御手段は湿熱殺菌の完了を判断する。判断にあたって例え

ば制御手段はタイマーの計時を用いる。タイマーは設定温度の持続時間を計測する。設定温度の持続時間が規定値に達すると、制御手段は湿熱殺菌を終了する。設定温度の持続時間が規定値未満であれば、制御手段は加熱の動作を継続する。設定温度の持続時間の規定値は、湿熱殺菌の効果が得られる時間以上であればよい。出願人の実験によれば、大腸菌であれば3分以上、黒カビであれば5分以上とすることで、湿熱殺菌の効果が得られることが分かっている。またレジオネラ菌であれば10分以上が望ましいことが分かっている。このとき、制御手段はST142で圧縮機21の動作を監視する。設定温度までの加熱にあたって圧縮機21の過負荷が検知されると、ST7で制御手段は圧縮機21の吐出温度を低下させ、加熱の動作を終了する。過負荷が検知されなければ、ST141で湿熱殺菌の完了が判断されるまで、加熱の動作は継続される。

[0187] ここでは、凝縮時に設定される圧縮機21の過負荷条件は、暖房運転時に設定される圧縮機21の過負荷条件に比べて緩和される。つまり、過負荷条件の閾値となる吐出温度が高く設定されたり、吐出温度が過負荷条件の閾値を所定時間超えた際に過負荷保護動作となるまでの時間が長く設定されたりする。濡れ制御運転時には圧縮機21の過負荷条件は緩和されるので、暖房運転時に比べて室内熱交換器31は高い温度まで加熱されることができる。細菌やカビの湿熱殺菌は実現される。

[0188] 空気調和機1の濡れ制御運転では湿熱殺菌の処理に続いて室内機3内の乾燥処理が実施されてもよい。この乾燥処理では室内熱交換器31の加熱が維持されたまま、室内ファン32の回転が開始される。室内ファン32の回転動作にあたって制御手段は室内ファン32の回転数を特定する。室内ファン32の回転は加熱された結露水の蒸発を促進する。このとき、室内機3の吹出口は上下風向板35で閉じられてもよい。吹出口の閉鎖にあたって制御手段は上下風向板35の最小角度を特定すればよい。こうして冷房運転後の暖気の吹き出しは回避される。こうして湿熱殺菌の処理に引き続き乾燥加熱が継続されることで、湿熱殺菌で残存する細菌やカビの成長は抑制される。

請求の範囲

- [請求項1] 室内熱交換器と、同室内熱交換器の温度である室内熱交温度を検出する室内熱交温度センサとを有する室内機と、
圧縮機を有する室外機と、
前記圧縮機を制御する制御手段と、
を有する空気調和機であって、前記制御手段は、
前記室内熱交換器を凝縮器として機能させているとき、第1保護制御あるいは第2保護制御を実行し、
前記第1保護制御は、前記室内熱交温度が所定の第1閾室内熱交温度より高い温度となれば実行されるものであり、
前記第2保護制御は、前記室内熱交温度が前記第1閾室内熱交温度より高い所定の第2閾室内熱交温度より高い温度となれば実行されるものである、
ことを特徴とする空気調和機。
- [請求項2] 前記第1保護制御は、暖房運転時に実行され、
前記第2保護制御は、前記室内熱交換器を凝縮器として機能させるとともに、前記室内熱交温度を同室内熱交換器に存在するカビや細菌の数を減少させる温度以上に維持する室内熱交加熱運転時に実行される、
ことを特徴とする請求項1に記載の空気調和機。
- [請求項3] 前記第2閾室内熱交温度は、前記室内熱交加熱運転時の前記室内熱交温度の目標温度より高い温度である、
ことを特徴とする請求項1または請求項2のいずれかに記載の空気調和機。
- [請求項4] 前記制御手段は、
前記第1保護制御において、前記室内熱交温度が前記第1閾室内熱交温度より高い温度となれば、前記暖房運転を停止し、
前記第2保護制御において、前記室内熱交温度が前記第2閾室内熱

交温度より高い温度となれば、前記室内熱交加熱運転を停止する、
ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれかに記載の空気調和
機。

[請求項5]

前記室外機は、前記圧縮機から吐出される冷媒の温度である吐出温
度を検出する吐出温度センサを有し、

前記第 2 保護制御は、前記室内熱交温度に加えて、前記吐出温度が
所定の第 1 閾吐出温度より高い温度となれば実行され、

前記第 1 保護制御は、前記室内熱交温度に加えて、前記吐出温度が
前記第 1 閾吐出温度より高い所定の第 2 吐出温度となれば実行される

、

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の空気調和
機。

[請求項6]

前記室外機は、室外熱交換器と、同室外熱交換器の温度である室外
熱交温度を検出する室外熱交温度センサを有し、

前記第 2 保護制御は、前記室内熱交温度および前記吐出温度に加え
て、前記室外熱交温度が所定の閾室外熱交温度より高い温度となれば
実行される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の空気調和
機。

[請求項7]

前記室外機は、外気温度を検出する外気温度センサを有し、

前記第 2 保護制御は、前記室内熱交温度および前記吐出温度および
前記室外熱交温度に加えて、前記外気温度が所定の閾外気温度より高
い温度となれば実行される、

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかに記載の空気調和
機。

[請求項8]

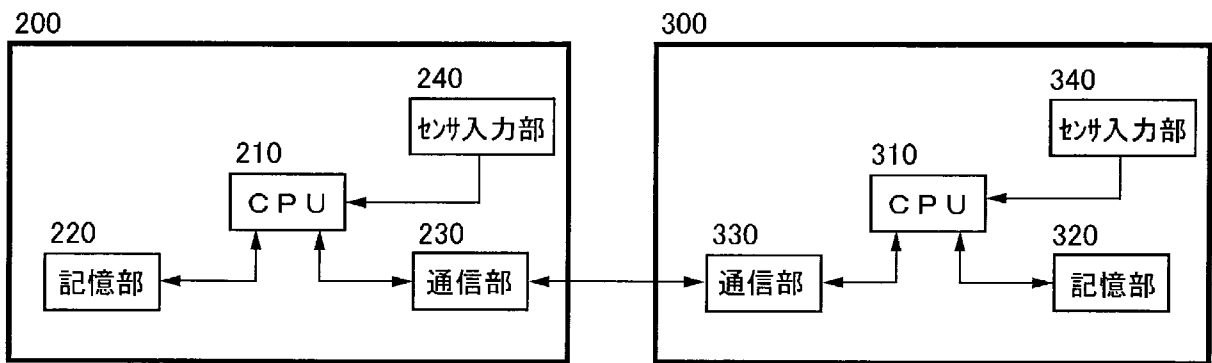
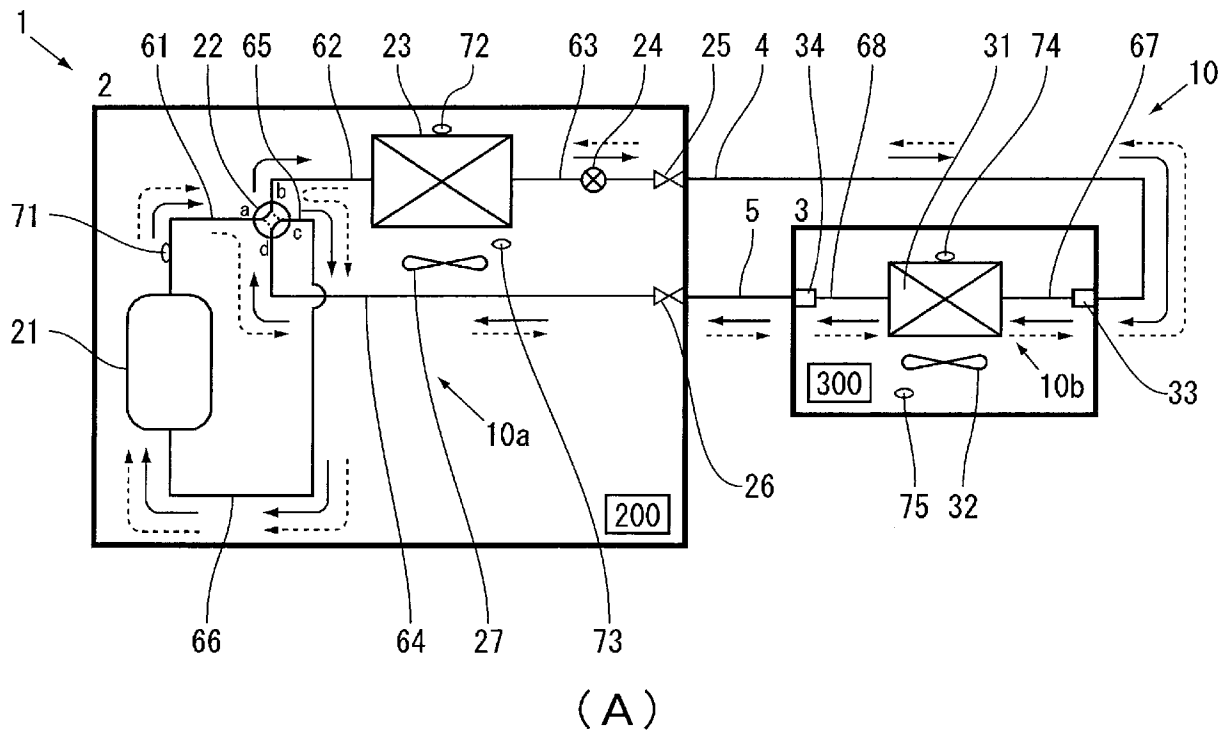
前記第 1 保護制御における前記暖房運転の停止、および、前記第 2
保護制御における前記室内熱交加熱運転の停止では、それぞれ前記圧
縮機が停止される、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の空気調和機。

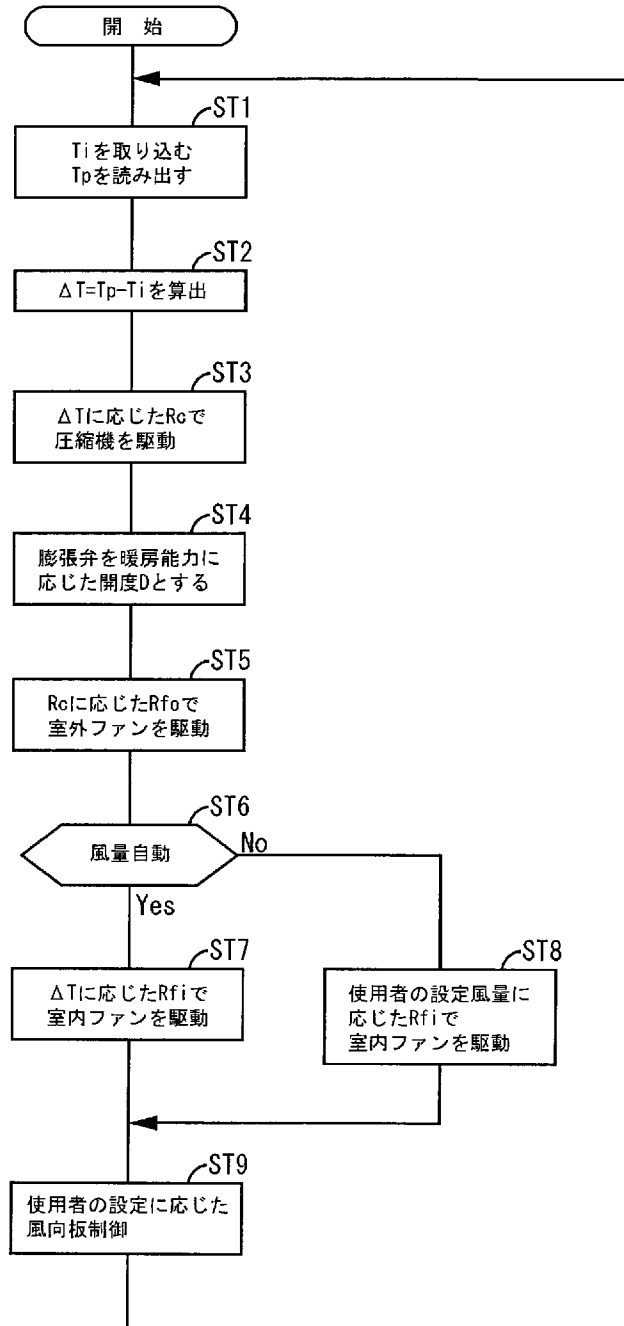
[請求項9] 前記制御手段は、前記室内熱交加熱運転にあたって、前記室内熱交換器の表面の結露水を蒸発させずに前記室内熱交換器を加熱する、ことを特徴とする請求項 2 に記載の空気調和機。

[請求項10] 前記制御手段は、前記室内熱交加熱運転に先立って、特定の水量の結露水で前記室内熱交換器の表面を濡らすように前記室内熱交換器を蒸発器として機能させる濡れ制御運転を行う、ことを特徴とする請求項 9 に記載の空気調和機。

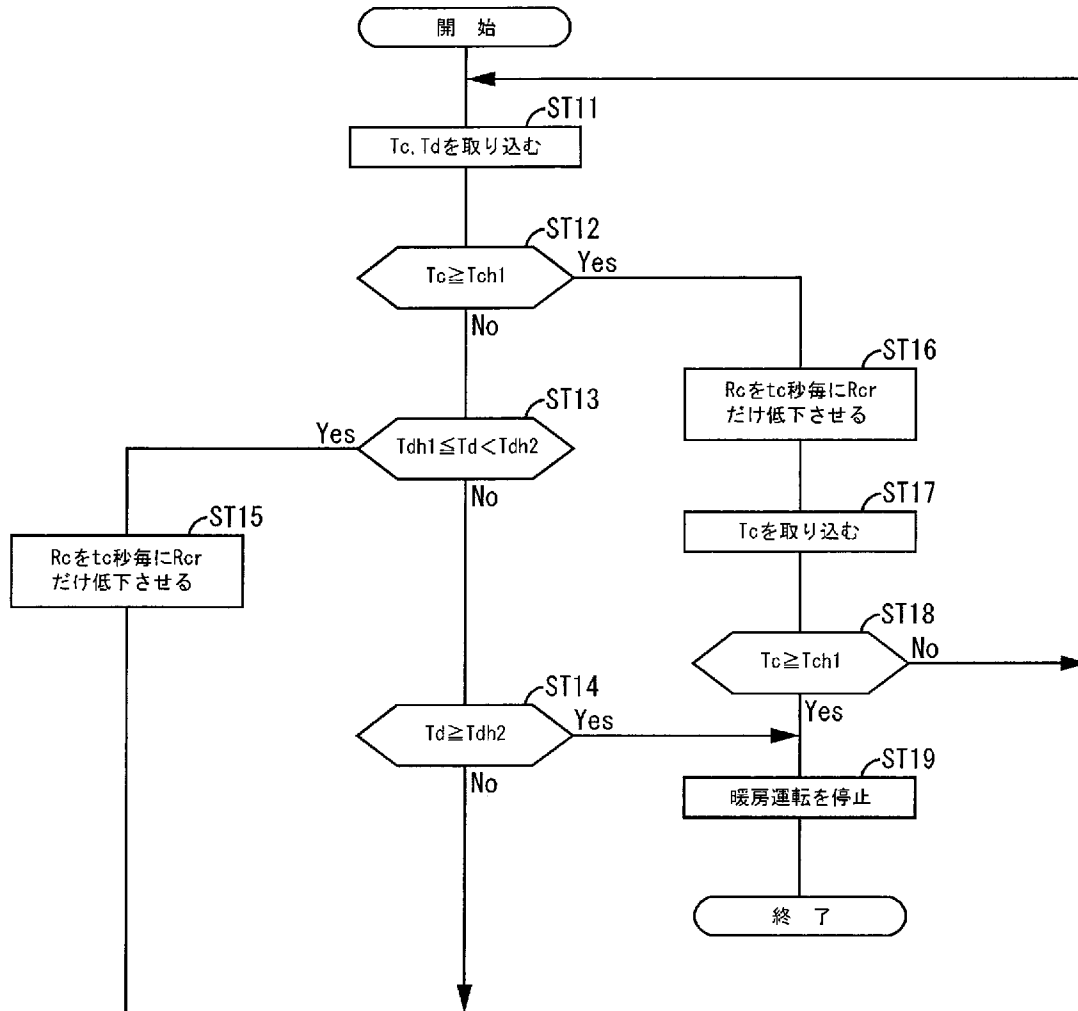
[図2]



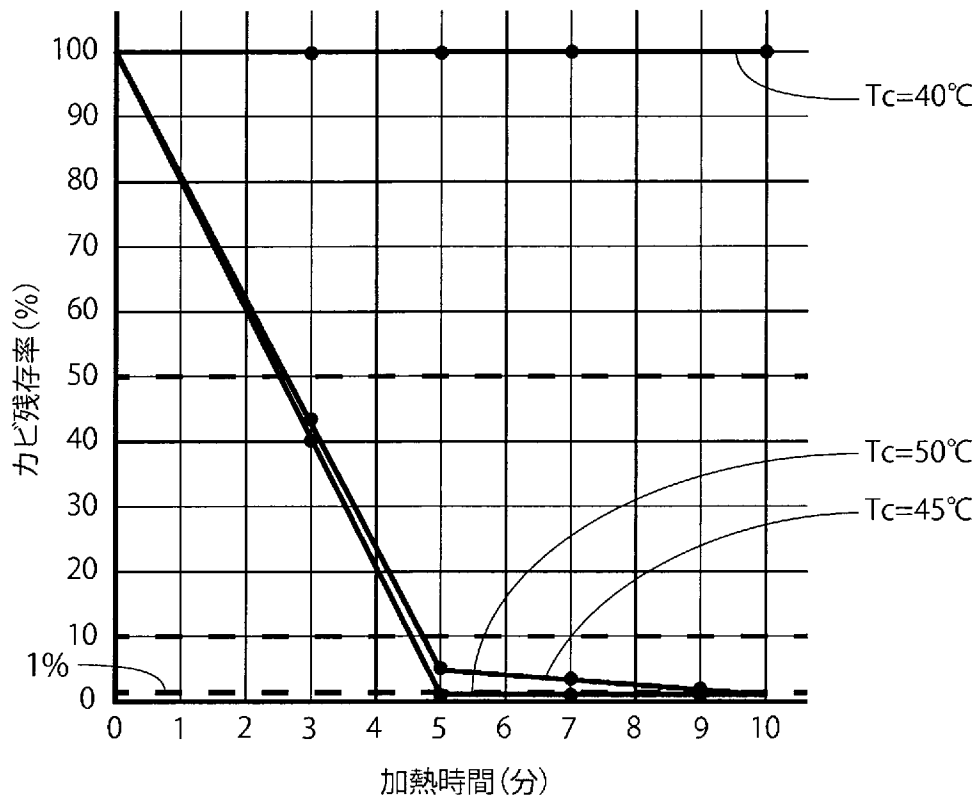
[図3]



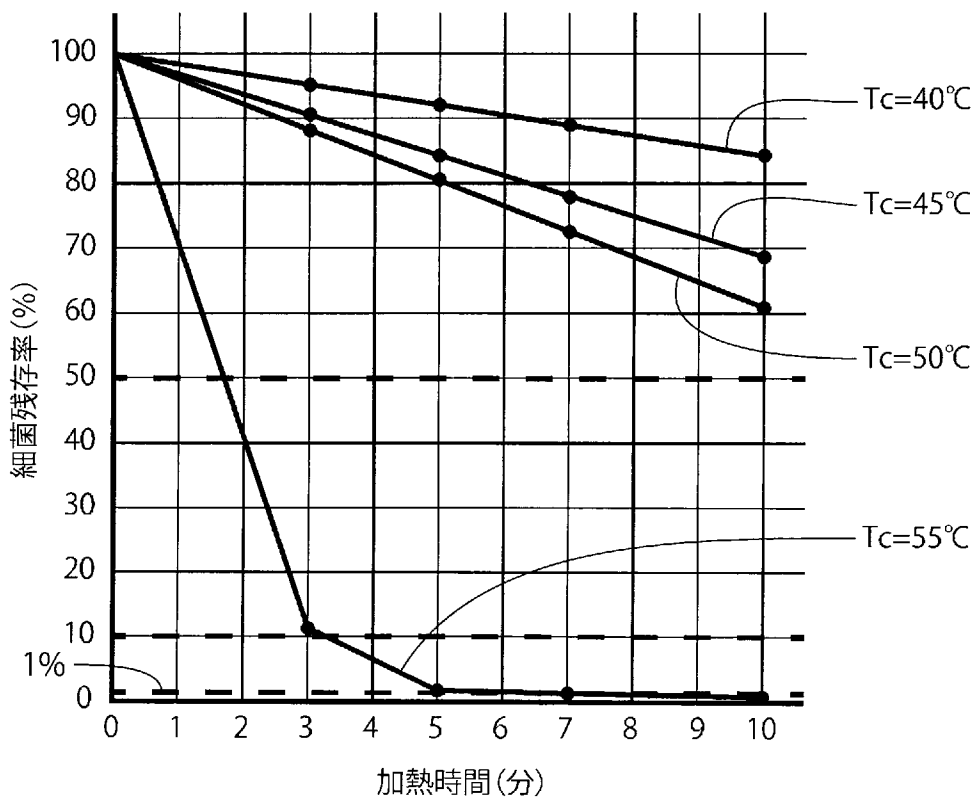
[図4]



[図5]



(A)



(B)

[図6]

400 室内ファン制御テーブル

室内熱交 温度 T_c (°C)	室内ファン回転数 R_{fi} (rpm)		
	T_c 上昇時	T_c 維持時	T_c 下降時
$T_c \geq 57$	$R_{fi}+70$	$R_{fi}+50$	変化させず
$55 \leq T_c < 57$	変化させず	変化させず	変化させず
$53 \leq T_c < 55$	$R_{fi}-10$	$R_{fi}-30$	$R_{fi}-40$
$T_c < 53$	$R_{fi}-10$	$R_{fi}-40$	$R_{fi}-40$

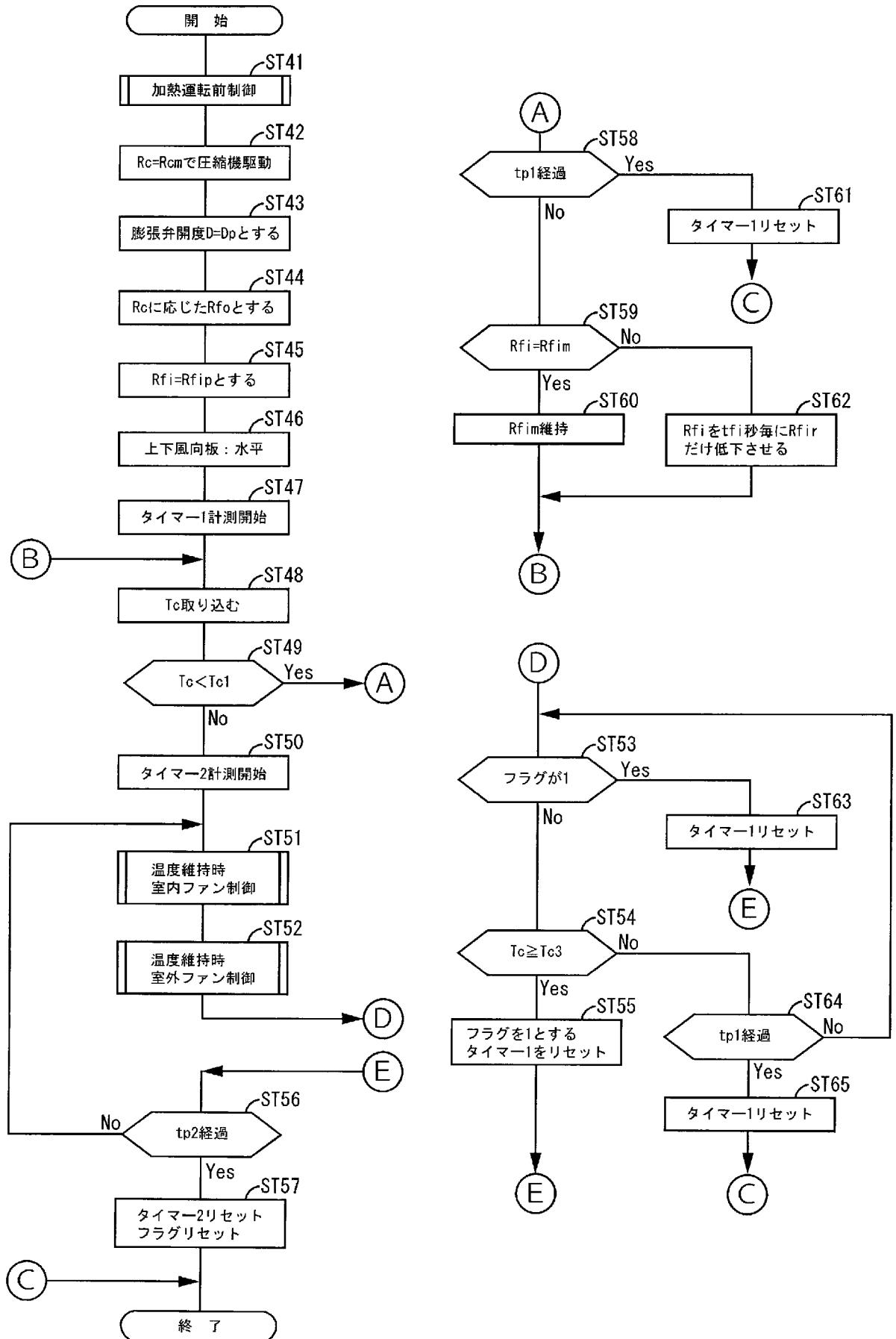
(A)

500 室外ファン制御テーブル

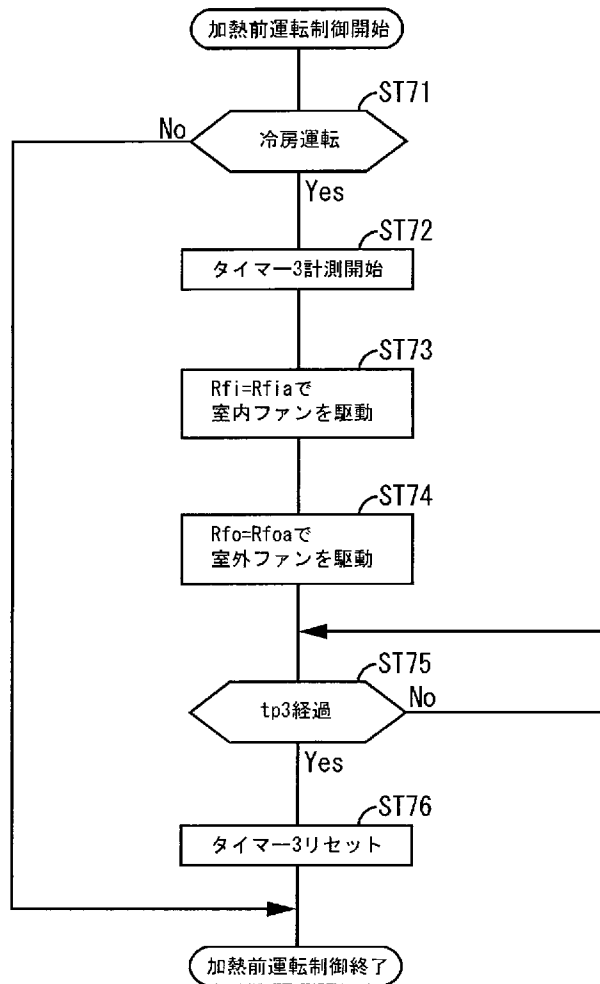
外気温度 T_o (°C)	室内温度 T_i (°C)	室外ファン回転数 R_{fo} (rpm)
$T_o \geq 24$	——	0
$16 \leq T_o < 24$	$T_i \geq 27$	0
	$T_i < 27$	190
$T_o < 16$	——	暖房運転時制御

(B)

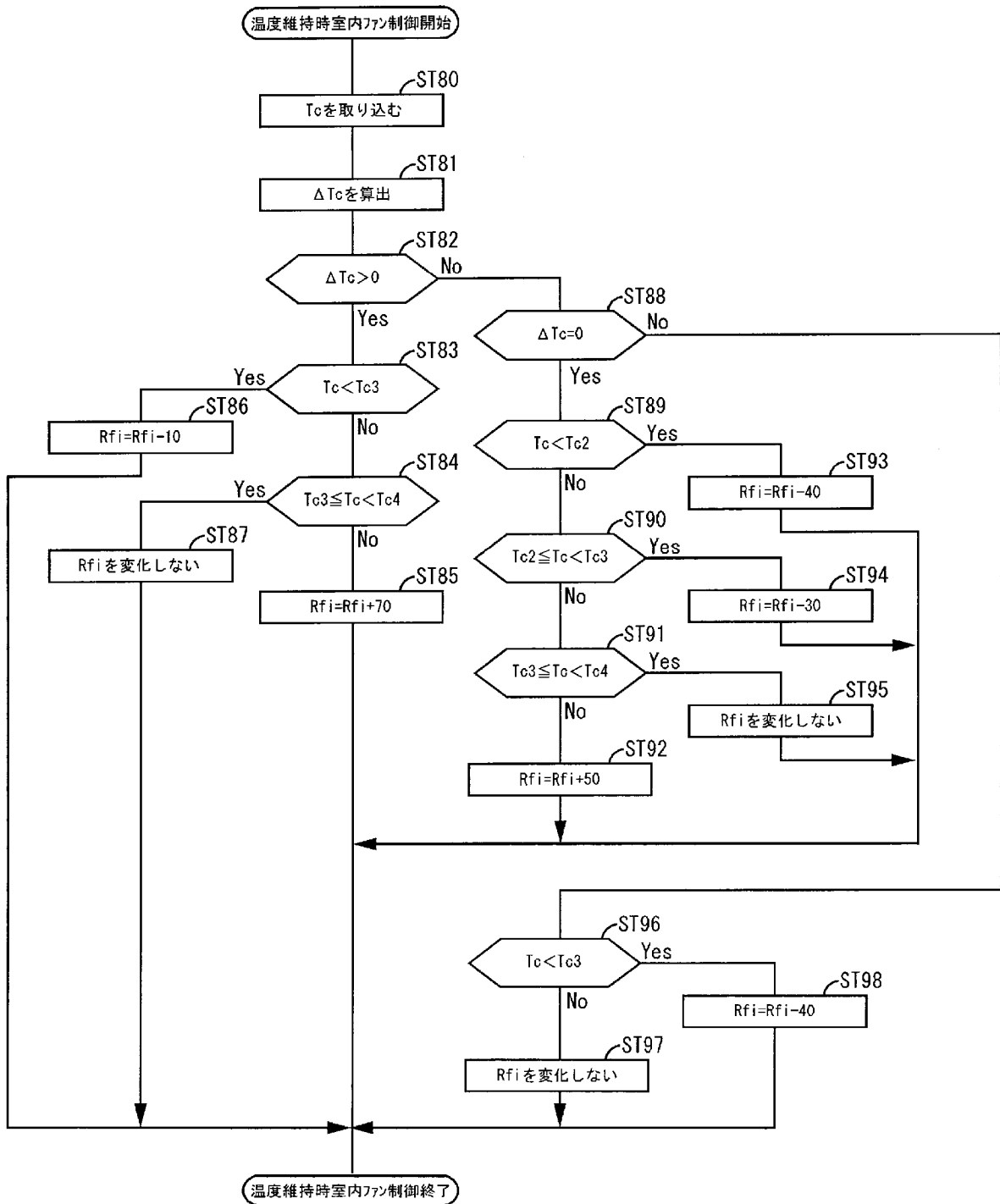
[図7]



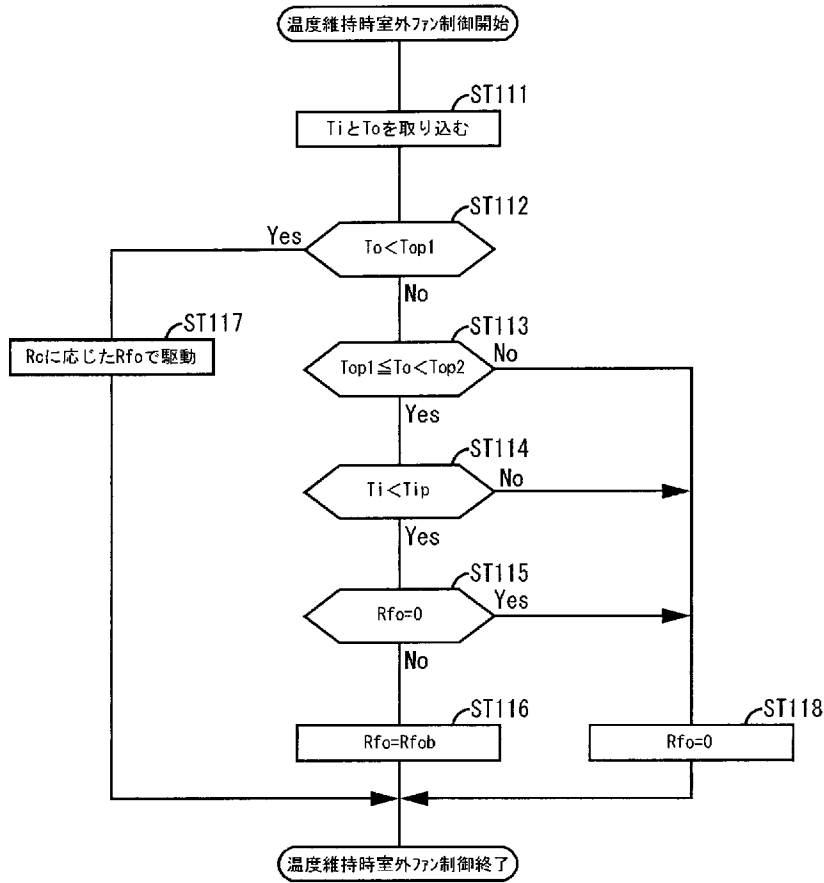
[図8]



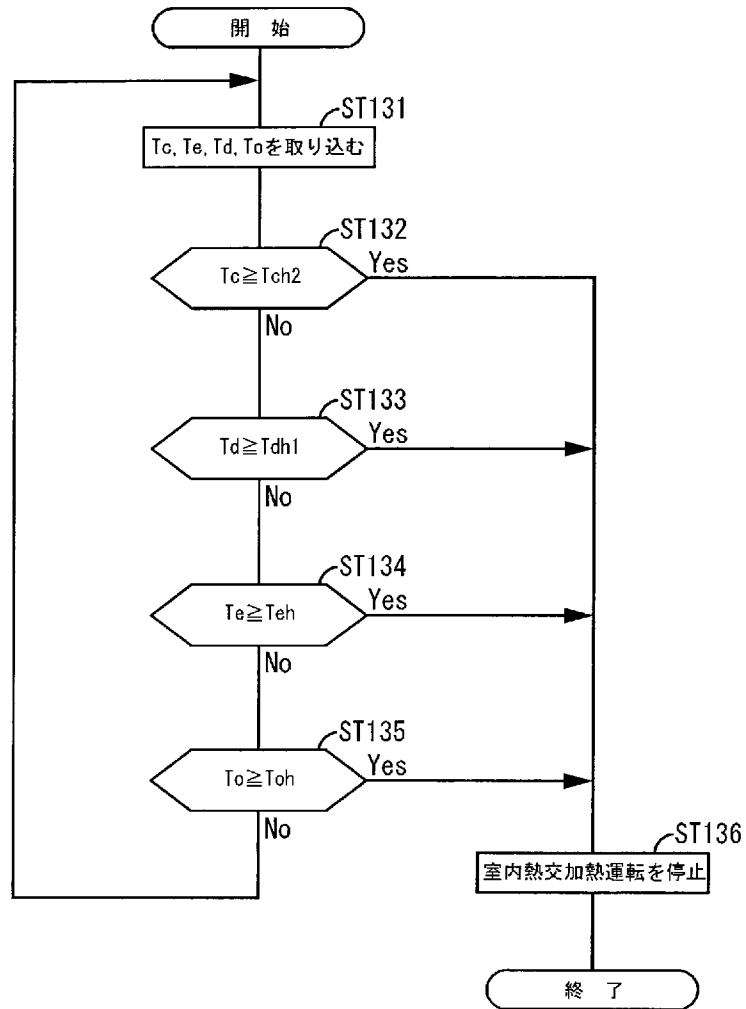
[図9]



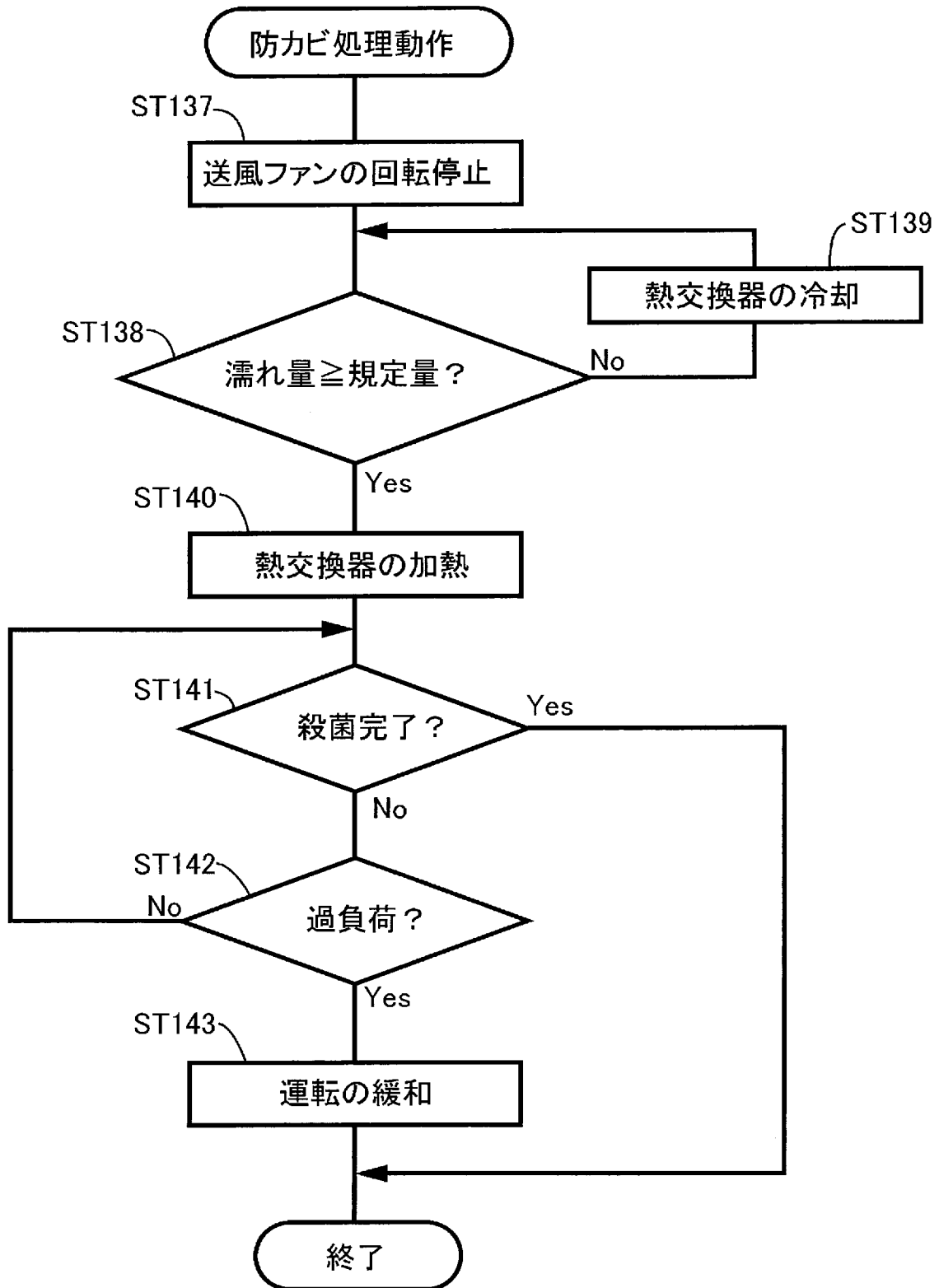
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/006448

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F13/22 (2006.01) i, F24F1/00 (2011.01) i, F24F11/30 (2018.01) i,
F24F11/62 (2018.01) i, F24F11/70 (2018.01) i, F24F11/86 (2018.01) i
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F24F13/22, F24F1/00, F24F11/30, F24F11/62, F24F11/70, F24F11/86

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-125801 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 18 May 2006, paragraphs [0020]-[0022], [0027]-[0029] (Family: none)	1-10
Y	JP 2006-138545 A (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 01 June 2006, paragraphs [0019]-[0021], [0026]-[0028] (Family: none)	1-10
Y	JP 2013-167438 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 29 August 2013, paragraph [0082] (Family: none)	1-10
Y	JP 4-90453 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 24 March 1992, paragraph [0030], fig. 3 (Family: none)	1-10
Y	JP 60-147046 A (MATSUSHITA REFRIGERATION COMPANY) 02 August 1985, claims (Family: none)	1-10
Y	JP 2013-83437 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 May 2013, paragraphs [0029], [0033] (Family: none)	5-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
04 April 2018 (04.04.2018)

Date of mailing of the international search report
17 April 2018 (17.04.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F24F13/22(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24F11/30(2018.01)i, F24F11/62(2018.01)i, F24F11/70(2018.01)i, F24F11/86(2018.01)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. F24F13/22, F24F1/00, F24F11/30, F24F11/62, F24F11/70, F24F11/86

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-125801 A（松下電器産業株式会社）2006.05.18, 段落20-22、27-29（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2006-138545 A（松下電器産業株式会社）2006.06.01, 段落19-21、26-28（ファミリーなし）	1-10
Y	JP 2013-167438 A（ダイキン工業株式会社）2013.08.29, 段落82（ファミリーなし）	1-10

☑ 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

04.04.2018

国際調査報告の発送日

17.04.2018

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

石黒 雄一

3M

4019

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 4-90453 A (ダイキン工業株式会社) 1992. 03. 24, 段落 3 0 及び 図 3 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 60-147046 A (松下冷機株式会社) 1985. 08. 02, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1-10
Y	JP 2013-83437 A (三菱電機株式会社) 2013. 05. 09, 段落 2 9、3 3 (ファミリーなし)	5-7