

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年10月10日(10.10.2019)



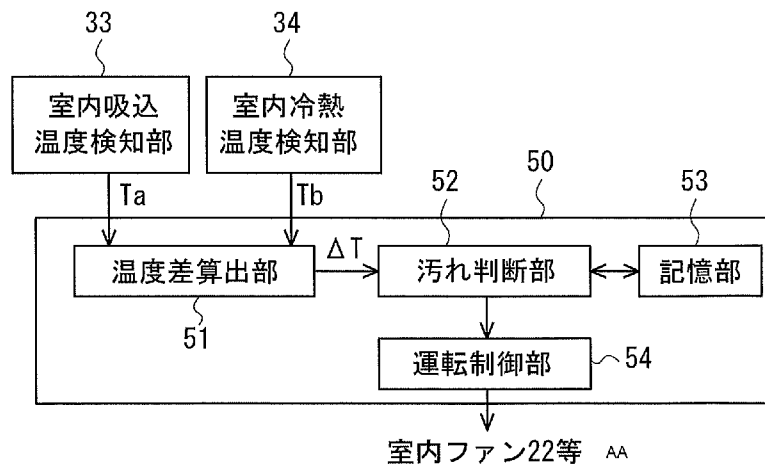
(10) 国際公開番号

WO 2019/193714 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/70 (2018.01) F24F 11/62 (2018.01)
F24F 11/30 (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/014599
- (22) 国際出願日: 2018年4月5日(05.04.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者:矢野 裕信(YANO, Hirotoshi); 〒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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,

(54) Title: AIR CONDITIONER

(54) 発明の名称: 空気調和機



- 33 Indoor intake temperature sensing unit
- 34 Indoor cooling/heating temperature sensing unit
- 51 Temperature difference calculation unit
- 52 Dirt determination unit
- 53 Storage unit
- 54 Operation control unit
- AA Indoor fan 22, etc.

(57) Abstract: This air conditioner comprises: an intake temperature sensing unit that senses, as an intake temperature, the temperature of air drawn into a heat exchange unit, or the temperature of a space in which heat exchanging is to be performed; a cooling/heating temperature sensing unit that senses the temperature of the air blown out from the heat exchange unit, or the temperature of the heat exchange unit, as a cooling/heating temperature; and a control device that acquires at different points in time the difference in temperature between the intake temperature sensed by the intake temperature sensing unit and the cooling/heating temperature sensed by the cooling/heating temperature sensing unit, and determines whether the heat exchange unit is fouled on the basis of a temporal sequence pertaining to the acquired



WO 2019/193714 A1

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))

difference in temperature.

(57) 要約 : 空気調和機は、熱交換ユニットに吸い込まれる空気の温度、もしくは熱交換対象になる空間温度を吸込温度として検知する吸込温度検知部と、熱交換ユニットから吹き出される空気もしくは熱交換ユニットの温度を冷熱温度として検知する冷熱温度検知部と、吸込温度検知部により検知された吸込温度と、冷熱温度検知部により検知された冷熱温度との温度差を異なる時刻毎に取得し、取得した温度差の時系列に基づいて、熱交換ユニットの汚れを判断する制御装置とを備える。

明 細 書

発明の名称： 空気調和機

技術分野

[0001] 本発明は、熱交換器もしくはエアフィルタの汚れを検知する空気調和機に関するものである。

背景技術

[0002] 空気調和機に用いられるエアフィルタ又は熱交換器は定期的に清掃が行われる。従来から、エアフィルタの汚れ具合に応じて清掃が行われるように、各種温度センサにより検知された温度に基づいて、汚れ具合を判定する種々の手法が提案されている（例えば特許文献1～3参照）。特許文献1には、凝縮器の表面温度と、凝縮器により冷却された冷却用空気の温度との温度差がしきい値以上になったとき、エアフィルタに目詰まりが発生したと判定して警報を出力することが開示されている。

[0003] 特許文献2には、室内温度と蒸発器における冷媒出口温度との温度差が所定以上になったことを検知するとエアフィルタに異常が発生していると判定し、エアフィルタの掃除を則す表示を行うことが開示されている。特許文献3には、設置時からの運転積算時間によりエアフィルタの目詰まりを判断するとともに、室内温度と室内熱交換器の温度との温度差に基づいてエアフィルタの目詰まりを判断することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開昭61-44239号公報
特許文献2：実開平5-19835号公報
特許文献3：特開2002-61995号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] このように、特許文献1～3において、温度差と所定のしきい値とを比較

して目詰まり等の汚れを判断している。しかしながら、例えば室内温度が高い場合等の一時的な環境変化によって、温度差が所定のしきい値より大きくなり、エアフィルタが汚れていると誤検知する場合がある。

[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、環境変化によらず、エアフィルタもしくは熱交換器の汚れ具合を精度良く検出することができ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

[0007] 本発明の空気調和機は、熱交換ユニットに吸い込まれる空気の温度、もしくは熱交換対象になる空間温度を吸込温度として検知する吸込温度検知部と、前記熱交換ユニットから吹き出される空気もしくは前記熱交換ユニットの温度を冷熱温度として検知する冷熱温度検知部と、前記吸込温度検知部により検知された前記吸込温度と、前記冷熱温度検知部により検知された前記冷熱温度との温度差を異なる時刻毎に取得し、取得した前記温度差の時系列に基づいて、前記熱交換ユニットの汚れを判断する制御装置と、を備える。

発明の効果

[0008] 本発明の空気調和機によれば、温度差の時系列に基づいて、熱交換ユニットの汚れを判断することにより、熱交換ユニットが汚れてくると温度差は継続することを利用して汚れの検出を行うため、環境変化によらず、熱交換ユニットの汚れを精度良く検出することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施の形態1に係る空気調和機の構成の一例を示す概略図である。

[図2]図1の室内制御装置の構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図3]図1の空気調和機の動作例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、本発明の実施の形態1に係る空気調和機について説明する。図1は、本実施の形態1に係る空気調和機1の構成の一例を示す概略図である。図

1に示すように、空気調和機1は、室外機10、室内機20を有し、室外機10と室内機20とが冷媒配管を介して接続されることにより、冷媒回路が形成されている。

[0011] 室外機10は、圧縮機11、流路切替装置12、室外熱交換ユニット13、減圧装置14を備える。圧縮機11は、低温低圧の冷媒を吸入し、吸入した冷媒を圧縮し、高温高圧の冷媒を吐出する。圧縮機11は、例えば、運転周波数を変化させることにより、単位時間あたりの送出量である容量が制御されるインバータ圧縮機等からなる。圧縮機11の運転周波数は、室外制御装置40によって制御される。

[0012] 流路切替装置12は、例えば四方弁であり、冷媒の流れる方向を切り替えることにより、冷房運転および暖房運転の切り替えを行う。流路切替装置12は、冷房運転時に、図1の実線で示すように、圧縮機11の吐出側と室外熱交換ユニット13とが接続されるように切り替わる。流路切替装置12は、暖房運転時に、図1の破線で示すように、圧縮機11の吐出側と室内機20とが接続されるように切り替わる。流路切替装置12における流路の切替は、室外制御装置40によって制御される。

[0013] 室外熱交換ユニット13は、室外空気と冷媒との間で熱交換を行うものであり、室外熱交換器からなる。室外熱交換ユニット13は、冷房運転の際に、冷媒の熱を室外空気に放熱して冷媒を凝縮させる凝縮器として機能する。また、室外熱交換ユニット13は、暖房運転の際に、冷媒を蒸発させ、その際の気化熱により室外空気を冷却する蒸発器として機能する。室外熱交換ユニット13には、室外ファン15によって室外空気が供給される。

[0014] 減圧装置14は、例えば電子膨張弁もしくは温度式膨張弁からなっており、冷媒を減圧膨張するとともに、冷媒回路を流れる冷媒流量を調整するものである。なお、図1において、減圧装置14が室外機10側に設けられている場合について例示しているが、室内機20側に設けられていてもよい。

[0015] 室内機20は、室内熱交換ユニット21および室内ファン22を備えている。室内熱交換ユニット21は、室内熱交換器21aとエアフィルタ21b

とを備える。室内熱交換器 21 a は、室内ファン 22 によって供給される室内空気と水との間で熱交換を行う。これにより、室内空間に供給される調和空気である冷房用空気または暖房用空気が生成される。室内ファン 22 は、室内熱交換器 21 a に対して空気を供給する。室内ファン 22 の回転数は、室内制御装置 50 によって制御される。エアフィルタ 21 b は、室内熱交換器 21 a における空気の吸込側に設けられており、室内熱交換器 21 a へ吸い込まれる空気に含まれる埃塵等を除去する。

[0016] また、空気調和機 1 は、室外機 10 側に設けられた室外吸込温度検知部 31 及び室外冷熱温度検知部 32 と、室内機 20 側に設けられた室内吸込温度検知部 33 及び室内冷熱温度検知部 34 とを備える。室外吸込温度検知部 31 は、室外熱交換ユニット 13 に吸い込まれる空気の温度、もしくは熱交換対象になる空間温度を吸込温度として検知する。室外冷熱温度検知部 32 は、室外熱交換ユニット 13 から吹き出される空気もしくは室外熱交換ユニット 13 自体の温度を冷熱温度として検知する。室内吸込温度検知部 33 は、室内熱交換ユニット 21 に吸い込まれる空気の室内吸込温度 T_a を検知する。室内冷熱温度検知部 34 は、室内熱交換ユニット 21 から吹き出される空気もしくは室内熱交換器 21 a 自体の温度を冷熱温度として検知する。

[0017] 室外制御装置 40 及び室内制御装置 50 は、マイクロコンピュータなどの演算装置上でソフトウェアを実行することにより各種機能が実現され、もしくは各種機能を実現する回路デバイスなどのハードウェア等で構成されている。室外制御装置 40 は、室外吸込温度検知部 31 及び室外冷熱温度検知部 32 等の各種センサ情報に基づいて、室外機 10 の動作を制御する。室内制御装置 50 は、室内吸込温度検知部 33 及び室内冷熱温度検知部 34 等の各種センサ情報に基づいて、室外機 10 の動作を制御する。

[0018] 特に、空気調和機 1 において、室外熱交換ユニット 13 もしくは室内熱交換ユニット 21 の汚れが吸込温度及び冷熱温度に基づいて判断される。なお、以下に、室内制御装置 50 が室内熱交換ユニット 21 の汚れを判断する場合について例示するが、室外機 10、空気調和機 1 のコントローラ、ネット

ワーク上の集中コントローラ、サーバなどのいずれかもしくはその複数の演算装置で行われてもよい。また、室内熱交換ユニット 21 の汚れを判断する場合について例示するが、室外吸込温度及び室外吹出温度の温度差 ΔT の時系列に基づいて、室外熱交換ユニット 13 の汚れの判断を行うこともできる。

[0019] 図 2 は、図 1 の室内制御装置 50 の構成の一例を示す機能ブロック図である。図 2 の室内制御装置 50 は、室内吸込温度 T_a と、室内冷熱温度 T_b との温度差 ΔT の時系列に基づいて、室内熱交換ユニット 21 の汚れを判断する機能を有する。室内制御装置 50 は、温度差算出部 51、汚れ判断部 53、記憶部 52、運転制御部 54 を備える。

[0020] 温度差算出部 51 は、室内吸込温度検知部 33 により検知された室内吸込温度 T_a と、室内冷熱温度検知部 34 により検知された室内冷熱温度 T_b との温度差 ΔT を異なる時刻毎に算出し取得するものである。温度差算出部 51 は、例えば一定周期で室内吸込温度 T_a と室内冷熱温度 T_b が検知されたとき、温度差 ΔT を算出して記憶部 52 に記憶する。記憶部 52 には、取得された時刻と温度差 ΔT とが記憶され、温度差 ΔT が時系列順に記憶された状態になっている。

[0021] 汚れ判断部 53 は、記憶部 52 に記憶された温度差 ΔT の時系列に基づいて、室内熱交換ユニット 21 の汚れを判断する。汚れ判断部 53 は、温度差 ΔT が設定温度帯 T_{bd} の範囲内にある期間が、設定判断期間 P_{ref} よりも長く継続した場合、室内熱交換ユニット 21 が汚れていると判断する。

[0022] 特に、汚れ判断部 53 は、室内吸込温度 T_a の温度レベルに応じて設定温度帯 T_{bd} を決定する機能を有する。例えば、冷房運転時において、冷房負荷が高い状態においては、室内吸込温度 T_a と室内設定温度とは大きく離れているため、室内吸込温度 T_a と室内冷熱温度 T_b との温度差 ΔT も大きくなる。一方、室内吸込温度 T_a が室内設定温度付近に達している場合、室内吸込温度 T_a と室内冷熱温度 T_b との温度差 ΔT は小さくなる。但し、いずれの条件下においても、室内熱交換ユニット 21 が汚れている場合と正常な

場合とでは温度差 ΔT は異なる。そこで、汚れ判断部53には、室内吸込温度 T_a が複数の温度レベル毎に分類され、複数の温度レベル毎にそれぞれ異なる設定温度帯 T_{bd} が記憶された判断テーブルが記憶されている。そして、汚れ判断部53は、室内吸込温度 T_a の温度レベルに応じて、設定温度帯 T_{bd} を選択し、選択した設定温度帯 T_{bd} を用いて汚れを判断する。

[0023] なお、室内吸込温度 T_a に応じて設定温度帯 T_{bd} が異なる場合について例示しているが、設定温度帯 T_{bd} ではなく設定判断期間 P_{ref} が室内吸込温度 T_a に応じて異なるようにしてもよいし、設定温度帯 T_{bd} 及び設定判断期間 P_{ref} の双方が室内吸込温度 T_a に応じて異なるようにしてもよい。

[0024] また、汚れ判断部53は、1回でも温度差 ΔT が設定温度帯 T_{bd} の範囲内にある期間が、設定判断期間 P_{ref} よりも長く継続した場合、室内熱交換ユニット21が汚れていると判断してもよいし、上記条件を満たす期間が設定回数以上出現した場合、室内熱交換ユニット21が汚れていると判断してもよい。これにより、汚れの判断の精度を向上させることができる。さらに、汚れ判断部53は、運転開始から設定温度に達するまでの到達時間、または定常状態からの温度変化の度合いなどの学習を行い、汚れの判断を行うようにしてもよい。

[0025] また、汚れ判断部53は、室内冷熱温度 T_b を用いて、冷媒不足が生じているのか、熱交換ユニット21が汚れているのかを判断する機能を有していても良い。空気調和機1に冷媒不足が生じている場合、所望の運転能力が得られず、室内冷熱温度 T_b が低くならず、室内吸込温度 T_a （空間温度）も低くならない。室外機10側が冷房運転を行っている場合、冷媒不足が生じると室内冷熱温度 T_b は上昇していく。そこで、汚れ判断部53は、室内冷熱温度 T_b を用いて、所望の運転能力は得られているが、熱交換ユニット21における熱交換が阻害されている状態であるのか、冷媒不足により所望の運転能力が得られていない状態であるかを判断する。

[0026] すなわち、汚れ判断部53は、室内冷熱温度 T_b が設定閾値よりも小さい

場合、冷媒不足は生じていない、と判断する。この際、汚れ判断部53は、上述したように温度差 ΔT の時間変化に基づいて熱交換ユニット21の汚れを判断する。一方、汚れ判断部53は、室内冷熱温度 T_b が設定閾値以上である場合、温度差 ΔT が設定温度帯 $T_b d$ の範囲内であっても、所望の運転能力が得られていない状態であって冷媒不足が生じている、と判断する。これにより、熱交換ユニット21の汚れによる不具合であるのか、もしくは冷媒不足による不具合であるのかを精度良く検知することができる。

[0027] あるいは、汚れ判断部53は、時間変化を考慮し、室内吸込温度 T_a の時間変化が所定期間内であって、温度差 ΔT が冷媒量設定温度帯の範囲内にある期間が所定期間継続する場合、冷媒不足が生じているのか、室外熱交換ユニット13が汚れているのかを判断する機能を有していても良い。さらに、汚れ判断部53は、室外吸込温度もしくは天気情報を取得し、外気温が閾値よりも大きな異常な気温になっているか判断し、異常な気温ではなく、温度差 ΔT が徐々に小さくなるような時間変化をする場合、冷媒不足であると判断するようにしてもよい。

[0028] 運転制御部54は、熱交換ユニットが汚れていると判断した場合、取得した温度差 ΔT の時系列に基づいて汚れ度合いを判定し、汚れ度合いに基づき運転が異常停止するまでの期間が最長になるように、運転能力を制御する機能を有してもよい。すると、メンテナンスの頻度を抑え、メンテナンスに掛かる負担を軽減することができる。

[0029] 図3は、本発明に係る空気調和機の動作例を示すフローチャートであり、図1から図3を参照して空気調和機1の動作例について説明する。なお、図3においては冷房運転時の場合について言及する。はじめに、冷房運転が開始されると、圧縮機11から吐出された高温高圧の冷媒は、流路切替装置12を介して室外熱交換ユニット13に流入し凝縮する。凝縮した冷媒は、室外熱交換ユニット13から流出し、減圧装置14により減圧され、室内熱交換ユニット21に流入する。

[0030] 室内熱交換ユニット21に流入した冷媒は、室内ファン22によりエアフ

フィルタ 21 b を介して供給される室内空気から吸熱し蒸発する。一方、室内空気は、室内熱交換ユニット 21 により冷却され、調和空気となって室内空間へ吹き出される。室内熱交換ユニット 21 から流出した冷媒は室外機 10 に流入し、圧縮機 11 によって再び圧縮される。

[0031] ここで、上述した冷房運転が開始されると、室内が徐々に冷却されていくため、室内吸込温度 T_a が低くなっていき、室内吸込温度 T_a と室内冷熱温度 T_b との温度差 ΔT は運転開始時から徐々に小さくなっていく。しかしながら、室内熱交換器 21 a もしくはエアフィルタ 21 b が汚れている場合、室内空気と冷媒との熱交換が阻害され、温度差 ΔT は小さくならない。そこで、室内制御装置 50 は、室内熱交換ユニット 21 の汚れを逐次判断する。

[0032] まず、室内吸込温度検知部 33 において室内吸込温度 T_a が検知され、室内冷熱温度検知部 34 において室内冷熱温度 T_b が検知される（ステップ S T 11）。その後、室内制御装置 50 の温度差算出部 51 において、温度差 ΔT が異なる時刻毎に取得され、記憶部 52 に記憶されていく（ステップ S T 12）。そして、汚れ判断部 53 において、室内吸込温度 T_a に基づき、汚れの判断を行うための設定温度帯 $T_b d$ が決定される。汚れ判断部 53 において、温度差 ΔT が設定温度帯 $T_b d$ の範囲内にある期間が、決定した設定判断期間 P_{ref} 以上継続した場合（ステップ S T 13 の YES）、室内熱交換ユニット 21 が汚れていると判断する（ステップ S T 14）。一方、温度差 ΔT が設定温度帯 $T_b d$ の範囲内でない場合、もしくは期間が設定判断期間 P_{ref} よりも短い場合（ステップ S T 13 の NO）、一時的な環境変化に起因するものであり、室内熱交換ユニット 21 は汚れていないと判断し、汚れの判断が継続される（ステップ S T 11 ~ S T 13）。

[0033] 上記実施の形態 1 によれば、温度差 ΔT の時系列に基づいて室内熱交換ユニット 21 の汚れの判断を行うことにより、室内熱交換ユニット 21 の汚れを精度よく検出することができる。すなわち、従来のように、予め設定された 1 つの閾値により汚れの判断が行われる場合、エアフィルタ 21 b が汚れていなくても、環境負荷が高いだけで吸込温度が高くなり、温度差 ΔT は大

きくなる。そのため、2点間の温度差 ΔT と設定閾値とを比較してエアフィルタ21bの汚れを判断する場合、環境条件による誤検知が生じる場合があり、汚れの検出を正確に行うことができない。一方、温度差 ΔT の時系列に基づいて室内熱交換ユニット21の汚れの判断を行うことにより、一時的な環境変化による誤検知を防止することができ、精度良く室内熱交換ユニット21の汚れを判断することができる。

[0034] 特に、室内制御装置50は、室内吸込温度 T_a に応じて設定温度帯 T_{bd} を決定し、温度差 ΔT が設定温度帯 T_{bd} の範囲内にある期間が、決定した設定判断期間 P_{ref} よりも長く継続した場合、室内熱交換ユニット21が汚れていると判断する。これにより、環境負荷に応じた最適な設定温度帯 T_{bd} を用いて汚れの判断を行うことができるため、より精度の高い汚れの判断を行うことができる。

[0035] さらに、室内制御装置50は、温度差 ΔT が設定温度帯 T_{bd} の範囲内であって設定判断期間 P_{ref} よりも長く継続した期間が、設定回数以上出現した場合、室内熱交換ユニット21が汚れていると判断する。これにより、室内熱交換ユニット21の汚れが時間経過しても改善していないことがわかるため、より精度の高い汚れの判断を行うことができる。

[0036] 室内制御装置50は、室内熱交換ユニット21が汚れていると判断した場合、取得した温度差 ΔT の時系列に基づいて汚れ度合いを判定し、汚れ度合いに基づき運転が異常停止するまでの期間が最長になるように、運転能力を制御する機能を有する。これにより、メンテナンスの頻度を抑え、メンテナンスに掛かる負担を軽減することができる。

[0037] 実施の形態2.

上記実施の形態1において、室内制御装置50は、温度差 ΔT の時系列に基づいて汚れを判断しているが、冷熱温度の時間変化に基づいて汚れを判断するようにしてもよい。すなわち、上述したように、室内吸込温度 T_a が室内設定温度付近に達している場合、室内吸込温度 T_a と室内冷熱温度 T_b との温度差 ΔT は小さくなる。同時に、室内熱交換ユニット21が汚れている

場合、室内熱交換ユニット21における室内空気と冷媒との熱交換が阻害され、室内熱交換器21aの室内冷熱温度 T_b は時間経過とともに低くなっていく。

[0038] そこで、室内制御装置50は、室内吸込温度検知部33により検知された室内吸込温度 T_a と、室内冷熱温度検知部34により検知された室内冷熱温度 T_b とを異なる時刻毎に取得し、室内吸込温度と、室内冷熱温度 T_b の時間変化とに基づいて、室内熱交換ユニット21の汚れを判断する。特に、室内制御装置50は、室内吸込温度 T_a に応じて設定温度帯を決定し、室内冷熱温度 T_b の時間変化が設定温度帯の範囲内にある期間が、決定した設定判断期間よりも長く継続した場合、熱交換ユニットが汚れていると判断する。このとき、実施形態1と同様、汚れ判断部53は、判断テーブルに基づいて設定温度帯を決定する。

[0039] 例えば、冷房運転では室内吸込温度 T_a が設定温度付近に達している場合、フィルター汚れ具合に応じて室内冷熱温度 T_b （室内熱交換器21aの温度）が低くなる。そのため室内冷熱温度 T_b だけでフィルター清掃が必要と判断できる。

[0040] 上記実施の形態2によれば、室内冷熱温度 T_b の温度変化の時系列に基づいて室内熱交換ユニット21の汚れの判断を行うことにより、室内熱交換ユニット21の汚れを精度よく検出することができる。特に、室内制御装置50は、室内吸込温度 T_a に応じて設定温度帯 T_{bd} を決定し、温度差 ΔT が設定温度帯 T_{bd} の範囲内にある期間が、決定した設定判断期間 P_{ref} よりも長く継続した場合、室内熱交換ユニット21が汚れていると判断する。これにより、環境負荷に応じた最適な設定温度帯 T_{bd} を用いて汚れの判断を行うことができるため、より精度の高い汚れの判断を行うことができる。なお、実施の形態2においても、実施の形態1と同様、汚れ判断部53は、温度差 ΔT が設定温度帯 T_{bd} の範囲内にあっても、室内冷熱温度 T_b が設定閾値以上であれば冷媒不足が生じていると判断する機能を有していても良い。

- [0041] なお、本発明の実施の形態は、上記実施の形態に限定されず、種々の変更を加えることができる。上記実施の形態 1、2 において、例えばサーバーームのような年間を通して冷房需要がある場合、外気温度が氷点下となる環境での冷房運転を行う場合がある。このとき、室内機 20 の配管が凍結するのを防止するため、公知の凍結防止保護モードを行う。一方、室内熱交換ユニット 21 が汚れていると、室内熱交換器 21 a の温度が下がりすぎて凍結防止モードが行われる場合がある。よって、室内制御装置 50 は凍結防止保護モードになった回数を加味して汚れの判断を行うようにしてもよい。
- [0042] また室内吸込温度 T_a （室温）が高くない場合、温度差 ΔT は一定時間継続して変化しない。室内冷熱温度 T_b でみた場合も同様だがフィルター汚れが進むと、室内冷熱温度 T_b の時間変化が大きくなる。凍結防止保護回数も同様に少なくなるため、室温条件から凍結保護回数の条件判定を変更することもできる。さらに、室内吸込温度 T_a がなくとも凍結防止保護回数が減るだけのため保護回数で判断することもできる。
- [0043] また、上記実施の形態 1 において、複数の空気調和機 1 が同じ室内、もしくは屋上など同じ場所に存在する場合、清掃メンテナンス時期に合わせて能力不足にならないよう他の機器の能力を上げることによりメンテナンス周期を守ることができる。このように、定周期で複数台を継続的にメンテナンスできるよう時間を調整することによりメンテナンス人員のコスト削減を行うことができる。
- [0044] また前述した異常検出によりメンテナンス時期が決定する場合、能力不足にならない状態でメンテナンス周期が最長になるよう能力調整を行ってもよい。このとき、電気代が増加するため COP が低い能力帯を使用する環境（小容量機種であれば圧縮機回転数が大きい能力）が常時必要になったら報知する。
- [0045] さらに、上記実施の形態 1、2 において、冷房運転時の場合について例示しているが、暖房運転時においても同様に室外熱交換ユニット 13 もしくは室内熱交換ユニット 21 の汚れを判断することができる。実施の形態 1 にお

いて、温度差 ΔT は、冷房運転の場合には室内吸込温度 T_a から室内冷熱温度 T_b を引いて算出されるが、暖房運転の場合には室内冷熱温度 T_b から室内吸込温度 T_a を引いて算出される。実施の形態2において、温度変化は、冷房運転の場合には過去の室内冷熱温度 T_b から現在の室内冷熱温度 T_b を引いて算出されるが、暖房運転の場合には現在の冷熱温度から過去の室内冷熱温度 T_b を引いて算出される。

符号の説明

[0046] 1 空気調和機、10 室外機、11 圧縮機、12 流路切替装置、13 室外熱交換ユニット、14 減圧装置、15 室外ファン、20 室内機、21 室内熱交換ユニット、21a 室内熱交換器、21b エアフィルタ、22 室内ファン、31 室外吸込温度検知部、32 室外冷熱温度検知部、33 室内吸込温度検知部、34 室内冷熱温度検知部、40 室外制御装置、50 室内制御装置、51 温度差算出部、52 記憶部、53 汚れ判断部、54 運転制御部、Pref 設定判断期間、 T_a 室内吸込温度、 T_b 室内冷熱温度、 T_{bd} 設定温度帯、 ΔT 温度差。

請求の範囲

- [請求項1] 熱交換ユニットに吸い込まれる空気の温度、もしくは熱交換対象になる空間温度を吸込温度として検知する吸込温度検知部と、
前記熱交換ユニットから吹き出される空気もしくは前記熱交換ユニットの温度を冷熱温度として検知する冷熱温度検知部と、
前記吸込温度検知部により検知された前記吸込温度と、前記冷熱温度検知部により検知された前記冷熱温度との温度差を異なる時刻毎に取得し、取得した前記温度差の時系列に基づいて、前記熱交換ユニットの汚れを判断する制御装置と、
を備えた空気調和機。
- [請求項2] 前記制御装置は、前記吸込温度に応じて設定温度帯を決定し、前記温度差が設定温度帯の範囲内にある期間が、決定した設定判断期間よりも長く継続した場合、前記熱交換ユニットが汚れていると判断するものである請求項1に記載の空気調和機。
- [請求項3] 前記制御装置は、前記温度差が設定温度帯の範囲内であって設定判断期間よりも長く継続した期間が、設定回数以上出現した場合、前記熱交換ユニットが汚れていると判断するものである請求項1に記載の空気調和機。
- [請求項4] 前記制御装置は、前記温度差が設定温度帯の範囲内にある場合であっても、前記冷熱温度が設定閾値以上であるときには、冷媒不足が生じていると判断する機能を有する請求項1～3のいずれか1項に記載の空気調和機。
- [請求項5] 熱交換ユニットに吸い込まれる空気の温度、もしくは熱交換対象になる空間温度を吸込温度として検知する吸込温度検知部と、
前記熱交換ユニットから吹き出される空気もしくは前記熱交換ユニットの温度を冷熱温度として検知する冷熱温度検知部と、
前記吸込温度検知部により検知された前記吸込温度と、前記冷熱温度検知部により検知された前記冷熱温度とを異なる時刻毎に取得し、

前記吸込温度と、前記冷熱温度の時間変化とに基づいて、前記熱交換ユニットの汚れを判断する制御装置と、

を備えた空気調和機。

[請求項6] 前記制御装置は、前記吸込温度に応じて設定温度帯を決定し、前記冷熱温度の時間変化が設定温度帯の範囲内にある期間が、決定した設定判断期間よりも長く継続した場合、前記熱交換ユニットが汚れていると判断するものである請求項5に記載の空気調和機。

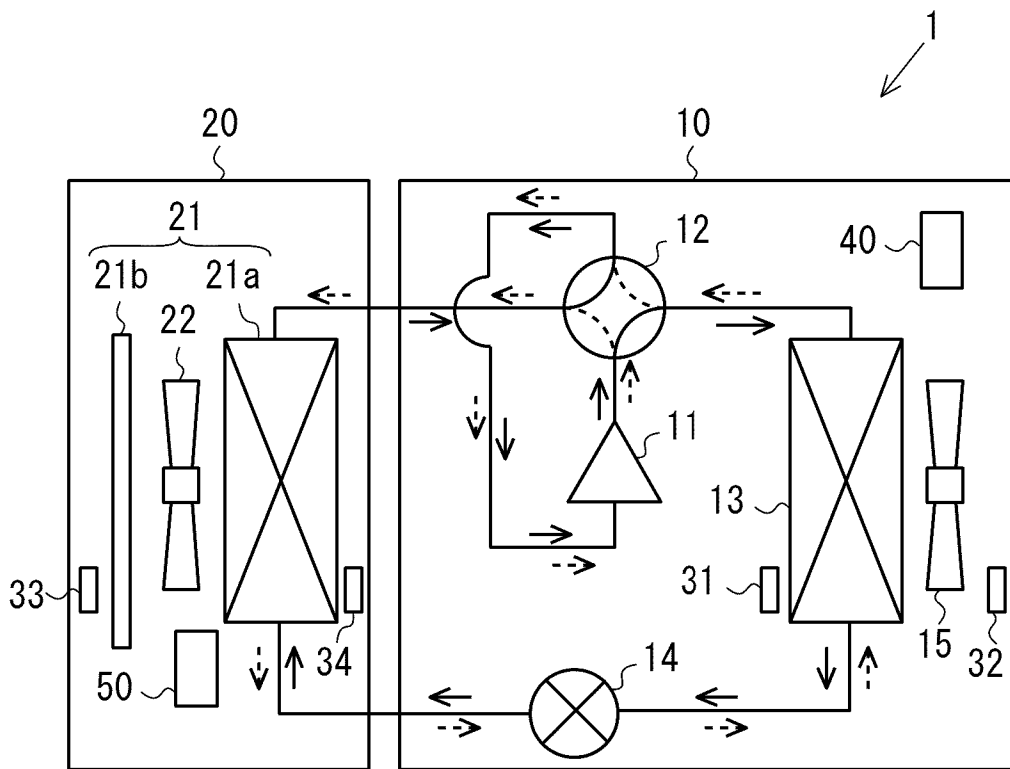
[請求項7] 前記制御装置は、前記冷熱温度の時間変化が設定温度帯の範囲内にある場合であっても、前記冷熱温度が設定閾値以上であるときには、冷媒不足が生じていると判断する機能を有する請求項5又は6に記載の空気調和機。

[請求項8] 前記制御装置は、前記熱交換ユニットが汚れていると判断した場合、運転が異常停止するまでの期間が最長になるように、運転能力を制御する機能を有する請求項1～7のいずれか1項に記載の空気調和機。

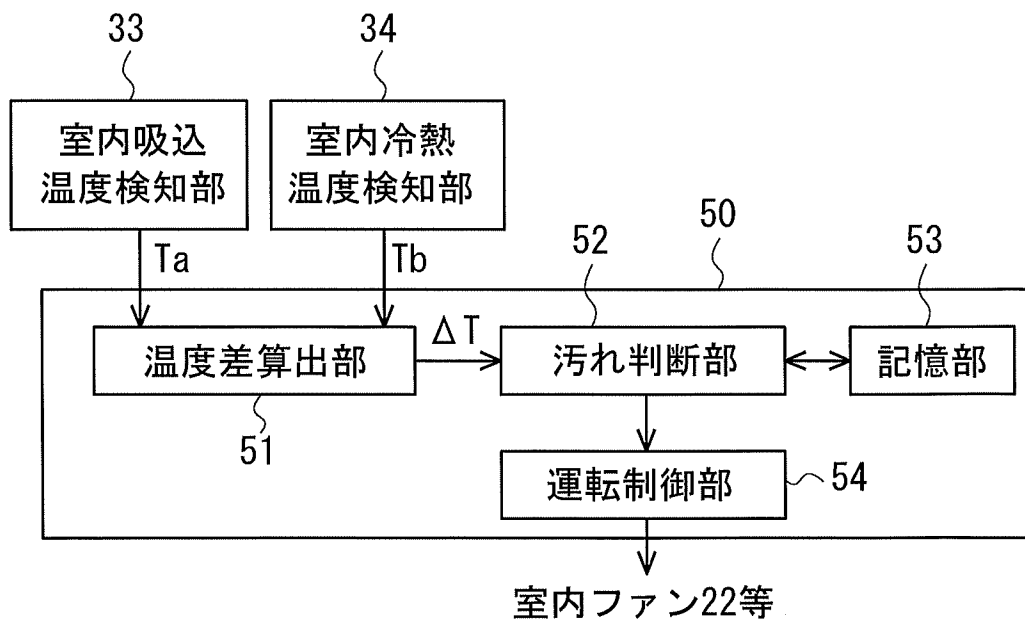
[請求項9] 前記熱交換ユニットは、室内熱交換器と、前記室内熱交換器に流れる空気の埃塵を除去するエアフィルタとを有しており、室内機に設置されている請求項1～8のいずれか1項に記載の空気調和機。

[請求項10] 前記熱交換ユニットは、室外熱交換器からなり、室外機に設置されたものである請求項1～9のいずれか1項に記載の空気調和機。

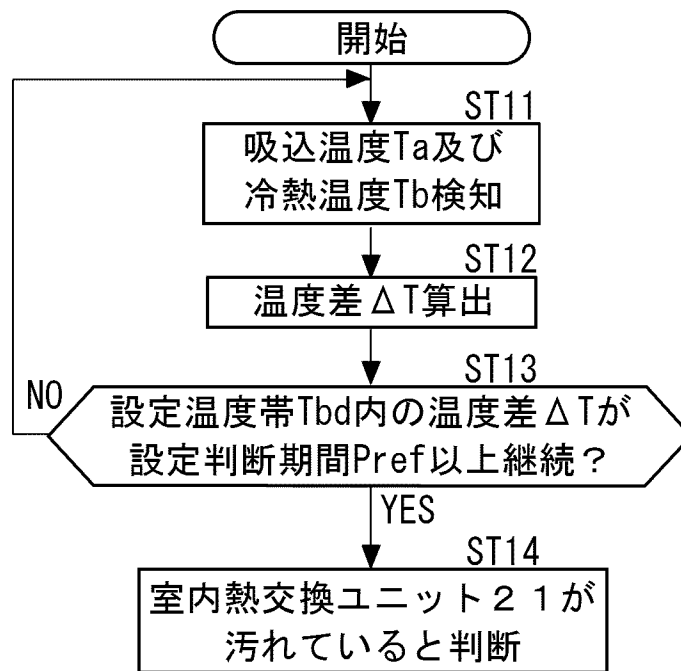
[図1]



[図2]



[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/014599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F24F11/70 (2018.01) i, F24F11/30 (2018.01) i, F24F11/62 (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. F24F11/70, F24F11/30, F24F11/62

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

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2016/174734 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 03 November 2016, paragraphs [0035]-[0048], fig. 5-7 (Family: none)	1, 5, 8-10 2-4, 6-7
Y	JP 2005-345046 A (HITACHI, LTD.) 15 December 2005, paragraphs [0051]-[0057], fig. 1 (Family: none)	1, 5, 8-10
Y	JP 9-60951 A (HITACHI, LTD.) 04 March 1997, paragraph [0011], fig. 2 (Family: none)	8-10

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 28.06.2018	Date of mailing of the international search report 10.07.2018
---	--

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. F24F11/70(2018.01)i, F24F11/30(2018.01)i, F24F11/62(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. F24F11/70, F24F11/30, F24F11/62

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

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

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	WO 2016/174734 A1（三菱電機株式会社）2016. 11. 03, 【0035】-【0048】 段落, 図 5-7（ファミリーなし）	1, 5, 8-10 2-4, 6-7
Y	JP 2005-345046 A（株式会社日立製作所）2005. 12. 15, 【0051】 - 【0057】段落, 図 1（ファミリーなし）	1, 5, 8-10
Y	JP 9-60951 A（株式会社日立製作所）1997. 03. 04, 【0011】段落, 図 2（ファミリーなし）	8-10

☐ 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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 28. 06. 2018	国際調査報告の発送日 10. 07. 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） 佐藤 正浩 電話番号 03-3581-1101 内線 3377	3M	9333
--	---	----	------