

(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12月20日(20.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/230281 A1

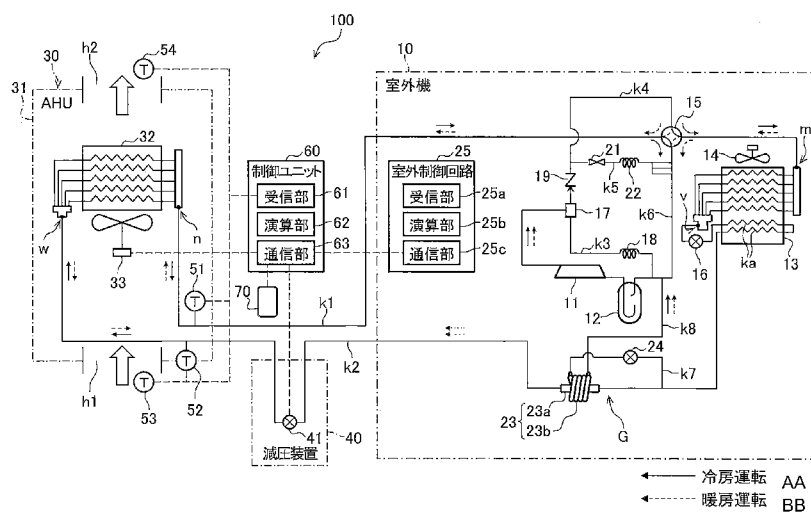
- (51) 国際特許分類:
F24F 11/86 (2018.01) F24F 11/64 (2018.01)
F24F 3/044 (2006.01) F24F 11/74 (2018.01)
F24F 11/36 (2018.01) F25B 1/00 (2006.01)
F24F 11/52 (2018.01) F25B 49/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/019740
- (22) 国際出願日: 2018年5月23日(23.05.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-115048 2017年6月12日(12.06.2017) JP
- (71) 出願人: 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社(HITACHI-JOHNSON CONTROLS AIR

CONDITIONING, INC.) [JP/JP]; 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 Tokyo (JP).

- (72) 発明者: 影山 裕馬 (KAGEYAMA Yuma); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP). 小材 哲矢(KOZAI Tetsuya); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP). 内野 祐樹 (UCHINO Yuki); 〒1050022 東京都港区海岸一丁目16番1号 日立ジョンソンコントロールズ空調株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人磯野国際特許商標事務所 (ISONO INTERNATIONAL PATENT OFFICE, P.C.); 〒1050001 東京都港区虎ノ

(54) Title: AIR CONDITIONING SYSTEM, AIR CONDITIONING METHOD, AND CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 空調システム、空調方法、及び制御装置



- 10 Outdoor unit
- 25 Outdoor control circuit
- 25a, 61 Receiver
- 25b, 62 Calculation unit
- 25c, 63 Communication unit
- 40 Pressure reduction device
- 60 Control unit
- AA Cooling operation
- BB Heating operation

(57) Abstract: Provided is an air conditioning system, or the like, that has a high degree of freedom in selecting an air handling unit. An air conditioning system (100) comprises an outdoor unit (10) that includes a compressor (11) and an outdoor heat exchanger (13), an air handling unit (30) that includes an air supply fan (33) and a heat exchanger (32), an expansion valve (41), and a control unit (60). The control unit (60) regulates the rotational speed of the air supply fan (33) and/or the amount by which the expansion valve (41) is opened on the basis of information that includes the detected temperature of refrigerant at each of the one end side and the other end side of the heat exchanger (32), the detected temperature of air flowing toward the heat exchanger (32), and the detected temperature of air that has undergone heat



WO 2018/230281 A1

門一丁目1番18号 ヒューリック
虎ノ門ビル 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, JP, 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))

exchange in the heat exchanger (32).

(57) 要約: エアハンドリングユニットを選定する際の自由度が高い空調システム等を提供する。空調システム(100)は、少なくとも圧縮機(11)及び室外熱交換器(13)を有する室外機(10)と、給気ファン(33)及び熱交換器(32)を有するエアハンドリングユニット(30)と、膨張弁(41)と、制御ユニット(60)と、を備える。制御ユニット(60)は、熱交換器(32)の一端側・他端側のそれぞれにおける冷媒の温度検出値、熱交換器(32)に向かう空気の温度検出値、及び熱交換器(32)で熱交換した空気の温度検出値を含む情報に基づいて、給気ファン(33)の回転速度及び/又は膨張弁(41)の開度を調整する。

明 細 書

発明の名称：空調システム、空調方法、及び制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、空調システム、空調方法、及び制御装置に関する。

背景技術

[0002] 熱交換器及び給気ファンを有し、大型施設等の空調に用いられるエアハンドリングユニットが知られている。このようなエアハンドリングユニットを備える空調システムとして、例えば、特許文献1に記載の技術が知られている。すなわち、特許文献1には、「空調負荷に応じた能力要求を満たすように、…圧縮機の運転台数と、運転する各圧縮機それぞれの運転周波数とを制御する台数制御部」を備える空調システムについて記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2016-109344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には、前記したように、圧縮機の制御については記載されているが、エアハンドリングユニットが備える機器の制御については記載されていない。

[0005] ところで、室外機の接続対象となるエアハンドリングユニットが選定される際には、冷凍サイクルの信頼性を考慮して、その仕様が制限されることが多かった。例えば、一般的な室内機と同等の熱交換性能を有するように、エアハンドリングユニットの仕様が制限されていた。具体例を挙げると、高い熱交換性能が求められる場合には、大容量の熱交換器を有するエアハンドリングユニットが選定対象となり、それ以外のものは選定対象から除外されていた。このようにエアハンドリングユニットを選定する際、その仕様が制限されると、選定時の自由度が狭まる（つまり、室外機と組合せ可能なエアハ

ンドリングユニットの選択肢が少なくなる) という事情がある。

[0006] そこで、本発明は、エアハンドリングユニットを選定する際の自由度が高い空調システム等を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 前記した課題を解決するために、本発明は、少なくとも圧縮機及び第1熱交換器を有する室外機と、給気ファン及び第2熱交換器を有するエアハンドリングユニットと、膨張弁と、制御部と、を備え、前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記膨張弁、及び前記第2熱交換器が環状に順次接続されて冷媒が循環される冷媒回路を有し、前記制御部は、前記第2熱交換器の一端側・他端側のそれぞれにおける冷媒の温度検出値、前記第2熱交換器に向かう空気の温度検出値、及び前記第2熱交換器で熱交換した空気の温度検出値を含む情報に基づいて、前記給気ファンの回転速度及び／又は前記膨張弁の開度を調整することを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、エアハンドリングユニットを選定する際の自由度が高い空調システム等を提供できる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係る空調システムの構成図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係る空調システムが備える制御ユニットの処理を示すフローチャートである。

[図3]本発明の第2実施形態に係る空調システムが備える制御ユニットの処理を示すフローチャートである。

[図4]本発明の第3実施形態に係る空調システムが備える制御ユニットの処理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] ≪第1実施形態≫

<空調システムの構成>

図1は、第1実施形態に係る空調システム100の構成図である。

なお、図1の実線矢印は、冷房運転時に冷媒が流れる向きを示し、図1の破線矢印は、暖房運転時に冷媒が流れる向きを示している。

また、図1のエアハンドリングユニット30 (Air Handling Unit: 図1では「AHU」と記載)の付近に記載した白抜き矢印は、空気が通流する向きを示している。

[0011] 空調システム100は、冷凍サイクル(ヒートポンプサイクル)で冷媒を循環させることによって、空調を行うシステムである。

図1に示すように、空調システム100は、室外機10と、エアハンドリングユニット30と、減圧装置40と、を備えている。また、空調システム100は、前記した構成の他に、冷媒温度センサ51、52と、空気温度センサ53、54と、制御ユニット60(制御部)と、リモコン70(表示部)と、を備えている。

[0012] (室外機)

室外機10は、圧縮機11と、アキュムレータ12と、室外熱交換器13(第1熱交換器)と、室外ファン14と、四方弁15と、室外膨張弁16と、を備えている。また、室外機10は、前記した構成の他に、オイルセパレータ17と、キャピラリチューブ18、22と、逆止弁19と、二方弁21と、過冷却器23と、過冷却用膨張弁24と、室外制御回路25と、を備えている。

[0013] 圧縮機11は、低温低圧のガス冷媒を圧縮し、高温高圧のガス冷媒として吐出する機器である。

アキュムレータ12は、冷媒を気液分離するための殻状部材であり、圧縮機11の吸込側に設けられている。

[0014] 室外熱交換器13は、その伝熱管(図示せず)を通流する冷媒と、室外ファン14から送り込まれる外気と、の間で熱交換が行われる熱交換器である。

室外ファン14は、室外熱交換器13に外気を送り込むファンであり、室

外熱交換器 13 の付近に設置されている。

- [0015] 四方弁 15 は、空調システム 100 の運転モードに応じて、冷媒の流れる向きを切り替える弁である。すなわち、冷房運転時（実線矢印を参照）には、圧縮機 11 の吐出側が、四方弁 15 等を介して室外熱交換器 13 の一端 m に接続され、圧縮機 11 の吸込側が、四方弁 15 や配管 k 1 等を介して熱交換器 32（第 2 熱交換器）の一端 n に接続される。これによって、室外熱交換器 13 が凝縮器として機能し、熱交換器 32 が蒸発器として機能する。なお、前記した配管 k 1 は、ガス冷媒が通流する配管である。この配管 k 1 を介して、四方弁 15 と、熱交換器 32 の一端 n と、が接続されている。
- [0016] また、暖房運転時（破線矢印を参照）には、圧縮機 11 の吐出側が、四方弁 15 や配管 k 1 等を介して熱交換器 32 の一端 n に接続され、圧縮機 11 の吸込側が、四方弁 15 等を介して室外熱交換器 13 の一端 m に接続される。これによって、熱交換器 32 が凝縮器として機能し、室外熱交換器 13 が蒸発器として機能する。
- [0017] 室外膨張弁 16 は、自身に流入する冷媒を減圧する弁であり、配管 k 2 において、室外熱交換器 13 の他端 v 付近に設置されている。なお、配管 k 2 は、液冷媒又は気液二相の冷媒が通流する配管である。この配管 k 2 を介して、室外熱交換器 13 の他端 v と、熱交換器 32 の他端 w と、が接続されている。図 1 に示す例では、配管 k 2 の一部（室外膨張弁 16 と過冷却器 23 との間）が伝熱管 k a として構成され、この伝熱管 k a が室外熱交換器 13 のフィンを貫通している。
- [0018] オイルセパレータ 17 は、圧縮機 11 から吐出された冷媒に混在している潤滑油を分離するものであり、圧縮機 11 の吐出側に設置されている。オイルセパレータ 17 によって分離された潤滑油は、配管 k 3 を介してアキュムレータ 12 に導かれる。一方、オイルセパレータ 17 によって潤滑油が分離された冷媒は、後記する逆止弁 19 等を介して四方弁 15 に導かれる。
- [0019] キャピラリチューブ 18 は、その径が比較的小さい金属製の管であり、前記した配管 k 3 に設置されている。

逆止弁 19 は、オイルセパレータ 17 を介して四方弁 15 に向かう冷媒の流れを許容し、逆向きの流れを禁止する弁であり、オイルセパレータ 17 の下流側に設置されている。

[0020] 二方弁 21 及びキャピラリチューブ 22 は、冷媒に混在している潤滑油をアキュムレータ 12 に戻すための部材であり、配管 k5 に設置されている。なお、前記した配管 k5 は、その上流端が逆止弁 19 の下流側に接続され、3 つに分岐している下流端が、配管 k6 (四方弁 15 とアキュムレータ 12 とを接続する配管) に接続されている。

[0021] 過冷却器 23 は、室外熱交換器 13 又は熱交換器 32 で凝縮した冷媒を冷やすものであり、配管 k2 において、室外膨張弁 16 と、後記する膨張弁 41 と、の間に設置されている。図 1 に示すように、過冷却器 23 は、配管 k2 の一部を構成している過冷却用主流管 23a と、この過冷却用主流管 23a とともに二重管構造を呈する過冷却用副流管 23b と、を備えている。そして、過冷却用主流管 23a を流れる冷媒と、過冷却用副流管 23b を流れる冷媒と、の間で熱交換が行われるようになっている。

[0022] 図 1 に示すように、過冷却用副流管 23b は、その一端が、配管 k7 を介して配管 k2 (過冷却器 23 と室外膨張弁 16 との間) に接続され、他端が、配管 k8 を介して配管 k6 (アキュムレータ 12 の上流側) に接続されている。

過冷却用膨張弁 24 は、自身に流入する冷媒を減圧する弁であり、前記した配管 k7 に設置されている。

[0023] 室外制御回路 25 は、図示はしないが、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、各種インタフェース等の電子回路を含んで構成されている。そして、ROM に記憶されたプログラムを読み出して RAM に展開し、CPU が各種処理を実行するようになっている。

[0024] 図 1 に示すように、室外制御回路 25 は、受信部 25a と、演算部 25b と、通信部 25c と、を備えている。

受信部 25 a は、室外機 10 に設置されている不図示の各センサ（室外温度センサ、圧縮機 11 の吸込温度、吐出温度、吐出圧力等を検出するセンサ）の検出値を受信する。

[0025] 演算部 25 b は、受信部 25 a が受信した各検出値や、制御ユニット 60 から取得したデータ等に基づいて、圧縮機 11、室外ファン 14、四方弁 15、室外膨張弁 16、過冷却用膨張弁 24 等の制御指令値を演算する。

通信部 25 c は、後記する制御ユニット 60 との間で所定の通信を行う機能を有している。

[0026] (エアハンドリングユニット)

エアハンドリングユニット 30 は、筐体 31 の開口 h1 を介して空気を取り込み、熱交換器 32 で熱交換した空気を別の開口 h2 を介して被空調空間に供給する機器である。図 1 に示すように、エアハンドリングユニット 30 は、筐体 31 と、熱交換器 32 と、給気ファン 33 と、を備えている。

[0027] 筐体 31 は、熱交換器 32 や給気ファン 33 が設置される箱状の部材である。

熱交換器 32 は、その伝熱管（図示せず）を通流する冷媒と、給気ファン 33 から送り込まれる空気と、の間で熱交換が行われる熱交換器である。

給気ファン 33 は、熱交換器 32 に空気を送り込むファンであり、熱交換器 32 の付近に設置されている。

[0028] (減圧装置)

減圧装置 40 は、膨張弁 41 を備えている。膨張弁 41 は、自身を通流する冷媒を減圧したり、冷媒の循環流量を調整したりする弁である。図 1 に示すように、膨張弁 41 は、配管 k2 において過冷却器 23 と熱交換器 32 との間に設置されている。

[0029] そして、圧縮機 11、室外熱交換器 13、室外膨張弁 16、過冷却器 23、膨張弁 41、及び熱交換器 32 が、四方弁 15 を介して環状に順次接続されてなる冷媒回路 G において、冷凍サイクルで冷媒が循環するようになっている。

なお、前記した「環状に順次接続」という文言は、冷媒の流れる向きを限定するものではない。例えば、暖房運転中（破線矢印を参照）は、圧縮機 1 1、熱交換器 3 2、膨張弁 4 1、過冷却器 2 3、室外膨張弁 1 6、室外熱交換器 1 3、を順次に介して冷媒が循環する。

[0030] (センサ類)

冷媒温度センサ 5 1 は、熱交換器 3 2 の一端 n 側における冷媒の温度を検出するセンサであり、配管 k 1 に設置されている。

冷媒温度センサ 5 2 は、熱交換器 3 2 の他端 w 側における冷媒の温度を検出するセンサであり、配管 k 2 に設置されている。

[0031] 空気温度センサ 5 3 は、エアハンドリングユニット 3 0 の吸込側における空気の温度を検出するセンサであり、開口 h 1 の付近に設置されている。つまり、空気温度センサ 5 3 は、熱交換器 3 2 に向かう空気の温度を検出するセンサである。

空気温度センサ 5 4 は、エアハンドリングユニット 3 0 の吹出側における空気の温度を検出するセンサであり、開口 h 2 の付近に設置されている。つまり、空気温度センサ 5 4 は、熱交換器 3 2 で熱交換した空気の温度を検出するセンサである。

[0032] (制御ユニット)

制御ユニット 6 0 は、図示はしないが、CPU、ROM、RAM、各種インタフェース等の電子回路を含んで構成され、ROMに記憶されたプログラムを読み出してRAMに展開し、CPUが各種処理を実行するようになっている。制御ユニット 6 0 は、冷媒温度センサ 5 1、5 2 や空気温度センサ 5 3、4 4 の検出値等に基づいて、給気ファン 3 3 や膨張弁 4 1 を制御する。

[0033] 図 1 に示すように、制御ユニット 6 0 は、受信部 6 1 と、演算部 6 2 と、通信部 6 3 と、を備えている。

受信部 6 1 は、冷媒温度センサ 5 1、5 2 や空気温度センサ 5 3、5 4 の検出値を受信する。

演算部 6 2 は、受信部 6 1 が受信した各検出値に基づいて、給気ファン 3

3や膨張弁41の制御指令値を演算する。

通信部63は、演算部62によって演算された制御指令値を給気ファン33や室外膨張弁16に出力したり、室外制御回路25やリモコン70との間で所定の通信を行ったりする。

[0034] (リモコン)

リモコン70は、空調に関する所定の表示(運転モード、タイマ設定、設定温度等の表示や、後記する警報表示)を行ったり、ユーザの操作に基づく所定の信号を制御ユニット60に送信したりする機能を有している。

[0035] <空調システムの動作>

図2は、制御ユニット60が実行する処理を示すフローチャートである(適宜、図1を参照)。なお、図2に示す一連の処理は、空調システム100の試運転段階に行ってもよいし、通常のアキュムレーション運転中に行ってもよい。

また、制御ユニット60側では、熱交換器32の熱交換性能(伝熱面積及び管内容積)や、それに基づく最適な風量が、事前に把握されていないことが多い。このような場合、制御ユニット60は、空調システム100の稼働初期において、予め設定された所定の回転速度で給気ファン33を駆動する。

[0036] ステップS101において制御ユニット60は、冷媒温度センサ51の検出値 T_g 、及び冷媒温度センサ52の検出値 T_q を読み込む。また、ステップS101において制御ユニット60は、空気温度センサ53の検出値 T_s 、及び空気温度センサ54の検出値 T_d を読み込む。

[0037] ステップS102において制御ユニット60は、冷媒圧力 P を推定する。その一例を挙げると、制御ユニット60は、ステップS101で読み込んだ検出値 T_g 、 T_q に基づき、液側の冷媒圧力 P (熱交換器32で凝縮した冷媒の圧力)を算出する。

なお、冷媒回路Gに封入されている冷媒の物性(飽和圧力と飽和温度との関係)に関する情報が、制御ユニット60に予め記憶されている。ステップS102において制御ユニット60は、前記した冷媒の物性に関する情報や

検出値 T_g 、 T_q に基づいて、冷媒圧力 P を推定する。

[0038] ステップ $S103$ において制御ユニット 60 は、ステップ $S101$ で読み込んだ検出値 T_g 、 T_q に基づいて、冷媒温度差 ($T_g - T_q$) を算出する。つまり、制御ユニット 60 は、熱交換器 32 の一端 n 側における冷媒の温度 (検出値 T_g) と、他端 w 側における冷媒の温度 (検出値 T_q) との差である冷媒温度差 ($T_g - T_q$) を算出する。

[0039] また、ステップ $S103$ において制御ユニット 60 は、ステップ $S101$ で読み込んだ検出値 T_s 、 T_d に基づいて、空気温度差 ($T_s - T_d$) を算出する。つまり、制御ユニット 60 は、熱交換器 32 における空気の吸込側の温度 (検出値 T_s) と、吹出側の温度 (検出値 T_d) と、の差である空気温度差 ($T_s - T_d$) を算出する。

[0040] ステップ $S104$ において制御ユニット 60 は、冷媒回路 G における冷凍サイクルが適正な状態であるか否かを判定する。言い換えると、制御ユニット 60 は、前記した凝縮器や蒸発器において、熱交換が適切に行われているか否かを判定する。その一例を挙げると、制御ユニット 60 は、ステップ $S102$ で算出した冷媒圧力 P の他、ステップ $S103$ で算出した冷媒温度差 ($T_g - T_q$) や空気温度差 ($T_s - T_d$) に基づいて、凝縮した冷媒の過冷却度や、蒸発した冷媒の過熱度を算出し、これらの値が適正な所定範囲内であるか否かを判定する。

[0041] ステップ $S104$ において冷凍サイクルが適正な状態である場合 ($S104 : Yes$)、制御ユニット 60 の処理は「START」に戻る (「RETURN」)。一方、ステップ $S104$ において冷凍サイクルが適正な状態でない場合 ($S104 : No$)、制御ユニット 60 の処理はステップ $S105$ に進む。

[0042] ステップ $S105$ において制御ユニット 60 は、空調能力が空調負荷に対して過大であるか否かを判定する。例えば、制御ユニット 60 は、冷房運転中において、リモコン 70 の操作に基づく設定温度 T_{set} から検出値 T_d (吹出側の空気温度) を減算した値 $\Delta T = (T_{set} - T_d)$ が所定閾値よりも大きい場

合、空調能力が過大であると判定する。

[0043] ステップS105において空調能力が空調負荷に対して過大である場合（S105：Yes）、制御ユニット60の処理はステップS106に進む。例えば、伝熱面積や管内容積が大きい大容量の熱交換器32が用いられ、さらに、給気ファン33の風量が比較的大きいときには、空調能力が過大になる可能性がある。そのような状態が長時間続くと、被空調空間の冷え過ぎ又は温め過ぎといった事態が生じ得る。

[0044] ステップS106において制御ユニット60は、給気ファン33の現状の回転速度が、所定の回転速度下限値まで低下している否かを判定する。この回転速度下限値は、給気ファン33の回転速度の下限値であり、予め設定されている。

[0045] ステップS106において給気ファン33の現状の回転速度が回転速度下限値よりも大きい場合（S106：No）、制御ユニット60の処理はステップS107に進む。

ステップS107において制御ユニット60は、給気ファン33の回転速度を小さくする。これによって給気ファン33の風量が小さくなり、エアハンドリングユニット30の熱交換性能が抑えられるため、被空調空間が適度に空調される。

[0046] 一方、ステップS106において給気ファン33の現状の回転速度が回転速度下限値まで低下している場合（S106：Yes）、制御ユニット60の処理はステップS108に進む。

[0047] ステップS108において制御ユニット60は、警報表示の信号をリモコン70に送信する。すなわち、給気ファン33の回転速度を所定の回転速度下限値まで減少させても（S106：Yes）、空調能力が過大であるとき（S105：Yes）、制御ユニット60は、その旨をリモコン70に表示させる（S108）。このような警報表示が試運転段階でなされた場合、室外機10の接続対象となるエアハンドリングユニット30の仕様を変更してもよいし、また、冷媒回路Gに封入されている冷媒の量を少なくするように

してもよい。これによって空調能力が抑制され、その後に適切な空調を行うことができる。

[0048] また、ステップS 1 0 5において空調能力が空調負荷に対して過大でない場合（S 1 0 5 : N o）、制御ユニット6 0の処理はステップS 1 0 9に進む。つまり、空調システム1 0 0の空調能力が空調負荷に対して過小である場合、制御ユニット6 0の処理はステップS 1 0 9に進む。例えば、伝熱面積や管内容積が小さい小容量の熱交換器3 2を用い、さらに、給気ファン3 3の風量が比較的小さいときには、空調能力が過小になる可能性がある。そのような状態が長時間続くと、被空調空間が冷えない、又は温まらないといった事態が生じ得る。

[0049] ステップS 1 0 9において制御ユニット6 0は、給気ファン3 3の現状の回転速度が、所定の回転速度上限値に達しているか否かを判定する。この回転速度上限値は、給気ファン3 3の回転速度の上限値であり、予め設定されている。

[0050] ステップS 1 0 9において給気ファン3 3の現状の回転速度が回転速度上限値よりも小さい場合（S 1 0 9 : N o）、制御ユニット6 0は、給気ファン3 3の回転速度を大きくする。これによって給気ファン3 3の風量が大きくなり、エアハンドリングユニット3 0の熱交換性能が高められるため、被空調空間が適度に空調される。

[0051] 一方、ステップS 1 0 9において給気ファン3 3の現状の回転速度が回転速度上限値に達している場合（S 1 0 9 : Y e s）、制御ユニット6 0の処理はステップS 1 1 1に進む。

[0052] ステップS 1 1 1において制御ユニット6 0は、警報表示の信号をリモコン7 0に送信する。すなわち、給気ファン3 3の回転速度を所定の回転速度上限値まで増加させても（S 1 0 9 : Y e s）、空調能力が過小であるとき（S 1 0 5 : N o）、制御ユニット6 0は、その旨をリモコン7 0に表示させる。このような警報表示が試運転段階でなされた場合、室外機1 0の接続対象となるエアハンドリングユニット3 0の仕様を変更してもよいし、また

、追加の冷媒を冷媒回路Gに封入するようにしてもよい。これによって空調能力が高められ、その後に適切な空調を行うことができる。

[0053] また、ステップS 1 1 1の警報表示が通常のコントロール中になされた場合には、熱交換器32の清掃等を要する旨をリモコン70に表示させてもよい。熱交換器32に付着した埃等を洗い流すことによって、エアハンドリングユニット30の熱交換性能を回復できることが多いからである。

[0054] ステップS 1 0 4 (Y e s)、S 1 0 7、S 1 0 8、S 1 1 0、又はS 1 1 1の処理を行った後、制御ユニット60の処理は「START」に戻る(「RETURN」)。このようにして制御ユニット60は、図2に示す一連の処理を繰り返す。

[0055] <効果>

第1実施形態によれば、給気ファン33の回転速度を調整することによって(図2のS 1 0 7、S 1 1 0)、空調システム100の空調能力を適度な範囲内に収めることができる。例えば、大容量の熱交換器32を用いる場合には、給気ファン33を比較的小さい回転速度で駆動することで、適度な空調を行うことができる。一方、小容量の熱交換器32を用いる場合には、給気ファン33を比較的大きい回転速度で駆動することで、適度な空調を行うことができる。したがって、さまざまな仕様のエアハンドリングユニット30が室外機10に接続可能になる。このように、第1実施形態によれば、信頼性が高く、また、エアハンドリングユニット30を選定する際の自由度が高い空調システム100を提供できる。

[0056] また、従来技術である特許文献1のように圧縮機を複数台設ける必要がなく、制御ユニット60の処理も比較的簡素であるため、空調システム100の低コスト化を図ることができる。

[0057] また、給気ファン33の回転速度を回転速度下限値まで減少させても(図2のS 1 0 6 : Y e s)、空調能力が過大である場合(S 1 0 5 : Y e s)、その旨がリモコン70に表示される(S 1 0 8)。一方、給気ファン33の回転速度を回転速度上限値まで増加させても(S 1 0 9 : Y e s)、空調

能力が過小である場合（S 1 0 5 : N o）、その旨がリモコン 7 0 に表示される（S 1 1 1）。これによって、冷媒回路 G に封入されている冷媒の量を試運転段階で調整したり、その後の空調運転時に所定のメンテナンスをユーザに喚起したりすることができる。

[0058] ≪第 2 実施形態≫

第 2 実施形態は、膨張弁 4 1（図 1 参照）の開度調整によって空調能力を増減させる点が第 1 実施形態とは異なっているが、その他（空調システム 1 0 0 の構成等：図 1 参照）については第 1 実施形態と同様である。したがって、第 1 実施形態とは異なる部分について説明し、重複する部分については説明を省略する。

[0059] 図 3 は、制御ユニット 6 0 が実行する処理を示すフローチャートである（適宜、図 1 を参照）。なお、第 1 実施形態（図 2 参照）と同様の処理には、同一のステップ番号を付している。

ステップ S 1 0 4 において制御ユニット 6 0 は、冷媒回路 G における冷凍サイクルが適正な状態であるか否かを判定する。冷凍サイクルが適正な状態でない場合（S 1 0 4 : N o）、制御ユニット 6 0 の処理はステップ S 1 0 5 に進む。

[0060] ステップ S 1 0 5 において制御ユニット 6 0 は、空調能力が空調負荷に対して過大であるか否かを判定する。なお、空調能力が過大（又は過小）であるか否かの判定方法は、第 1 実施形態で説明したとおりである。ステップ S 1 0 5 において空調能力が空調負荷に対して過大である場合（S 1 0 5 : Y e s）、制御ユニット 6 0 の処理はステップ S 2 0 6 に進む。例えば、大容量の熱交換器 3 2 を用いると、冷媒回路 G を循環する冷媒の流量が過多になりやすく、結果的に空調能力が過大になりやすい。

[0061] ステップ S 2 0 6 において制御ユニット 6 0 は、膨張弁 4 1 の現状の開度が、所定の開度下限値まで低下しているか否かを判定する。この開度下限値は、膨張弁 4 1 の開度の下限値であり、予め設定されている。

[0062] ステップ S 2 0 6 において膨張弁 4 1 の現状の開度が開度下限値よりも大

きい場合（S206：No）、制御ユニット60の処理はステップS207に進む。

ステップS207において制御ユニット60は、膨張弁41の開度を小さくする。これによって、冷媒回路Gにおける冷媒の循環流量が小さくなるため、空調能力が抑えられ、被空調空間が適度に空調される。

[0063] 一方、ステップS206において膨張弁41の現状の開度が開度下限値まで低下している場合（S206：Yes）、制御ユニット60の処理はステップS208に進む。

[0064] ステップS208において制御ユニット60は、警報表示の信号をリモコン70に送信する。すなわち、膨張弁41の開度を所定の開度下限値まで減少させても（S206：Yes）、空調能力が過大であるとき（S105：Yes）、制御ユニット60は、その旨をリモコン70に表示させる（S208）。このような警報表示が試運転段階でなされた場合、室外機10の接続対象となるエアハンドリングユニット30の仕様を変更してもよいし、また、冷媒回路Gに封入されている冷媒の量を少なくするようにしてもよい。これによって空調能力が抑制され、その後に適切な空調を行うことができる。

[0065] また、ステップS105において空調能力が空調負荷に対して過大ではなく、過小である場合（S105：No）、制御ユニット60の処理はステップS209に進む。例えば、小容量の熱交換器32を用いると、冷媒回路Gを循環する冷媒の流量が過少になりやすく、結果的に空調能力が過小になりやすい。

ステップS209において制御ユニット60は、膨張弁41の現状の開度が、所定の開度上限値に達しているか否かを判定する。この開度上限値は、膨張弁41の開度の上限値であり、予め設定されている。

[0066] ステップS209において膨張弁41の開度が開度上限値よりも小さい場合（S209：No）、制御ユニット60の処理はステップS210に進む。

ステップS 2 1 0において制御ユニット6 0は、膨張弁4 1の開度を大きくする。これによって、冷媒回路Gにおける冷媒の循環流量が大きくなるため、空調能力が増大し、被空調空間が適度に空調される。

[0067] 一方、ステップS 2 0 9において膨張弁4 1の開度が開度上限値に達している場合（S 2 0 9 : Y e s）、制御ユニット6 0の処理はステップS 2 1 1に進む。

ステップS 2 1 1において制御ユニット6 0は、警報表示の信号をリモコン7 0に送信する。すなわち、膨張弁4 1の開度を所定の開度上限値まで増加させても（S 2 0 9 : Y e s）、空調能力が過小であるとき（S 1 0 5 : N o）、制御ユニット6 0は、その旨をリモコン7 0に表示させる（S 2 1 1）。これによって、試運転段階における冷媒の追加や、その後の空調運転時におけるメンテナンスをユーザに喚起できる。

[0068] ステップS 1 0 4（Y e s）、S 2 0 7、S 2 0 8、S 2 1 0、又はS 2 1 1の処理を行った後、制御ユニット6 0の処理は「START」に戻る（「RETURN」）。このようにして制御ユニット6 0は、図3に示す一連の処理を繰り返す。

[0069] <効果>

第2実施形態によれば、膨張弁4 1の開度を調整することによって（図3のS 2 0 7、S 2 1 0）、空調システム1 0 0の空調能力を適度な範囲内に収めることができる。したがって、さまざまな仕様のエアハンドリングユニット3 0が室外機1 0に接続可能になるため、エアハンドリングユニット3 0を選定する際の自由度を従来よりも高めることができる。

[0070] また、膨張弁4 1の開度を開度下限値まで減少させても（S 2 0 6 : Y e s）、空調能力が過大である場合（S 1 0 5 : Y e s）、その旨がリモコン7 0に表示される（S 2 0 8）。一方、膨張弁4 1の開度を開度上限値まで増加させても（S 2 0 9 : Y e s）、空調能力が過小である場合（S 1 0 5 : N o）、その旨がリモコン7 0に表示される（S 2 1 1）。これによって、冷媒回路Gに封入されている冷媒の量を試運転段階で調整したり、また、

その後の空調運転時に所定のメンテナンスをユーザに喚起したりすることができる。

[0071] ≪第3実施形態≫

第3実施形態は、冷媒の温度検出値に基づいて冷媒漏れを検知する点が第1実施形態とは異なっているが、その他（空調システム100の構成等：図1参照）については第1実施形態と同様である。したがって、第1実施形態とは異なる部分について説明し、重複する部分については説明を省略する。

[0072] 図4は、制御ユニット60が実行する処理を示すフローチャートである（適宜、図1を参照）。なお、図4に示す一連の処理中、暖房運転が行われている（つまり、熱交換器32が凝縮器として機能している）ものとする。

また、図4に示す一連の処理は、第1実施形態で説明した制御ユニット60の処理（図2参照）と並行して行われる。

[0073] ステップS301において制御ユニット60は、冷媒温度センサ52の検出値 T_q を読み込む。すなわち、制御ユニット60は、凝縮器である熱交換器32で熱交換した冷媒の温度（検出値 T_q ）を読み込む。

[0074] ステップS302において制御ユニット60は、ステップS301で読み込んだ検出値 T_q が所定閾値 T_1 以下であるか否かを判定する。この所定閾値 T_1 は、冷媒回路Gにおいて冷媒漏れが生じているか否かの判定基準となる閾値であり、予め設定されている。

[0075] ステップS302において検出値 T_q が所定閾値 T_1 以下である場合（S302：Yes）、制御ユニット60の処理はステップS303に進む。仮に、冷媒漏れが生じた場合、冷媒回路Gに封入されている冷媒の量が正常時よりも少なくなる。その結果、熱交換器32で凝縮する際に冷媒が冷やされ過ぎて、冷媒の温度が正常時よりも低くなることが多い。

[0076] ステップS303において制御ユニット60は、冷媒回路Gにおいて「冷媒漏れあり」と判定する。なお、冷媒温度センサ52の検出値 T_q に加えて、圧縮機11のモータ（図示せず）の回転速度、室外膨張弁16や膨張弁41の開度、その他の各センサの検出値等に基づき、制御ユニット60が冷媒

漏れの有無を判定するようにしてもよい。

[0077] ステップS304において制御ユニット60は、圧縮機11を停止させるとともに、膨張弁41を閉止する。これによって、冷媒回路Gにおける冷媒の流れを止める（つまり、空調運転を強制的に停止させる）ことができる。

[0078] ステップS305において制御ユニット60は、冷媒漏れを報知するための信号をリモコン70に送信する。これによって、冷媒回路Gで冷媒漏れが発生している旨がリモコン70に表示される。したがって、配管の取替え等のメンテナンスを要する旨をユーザに報知できる。

[0079] また、ステップS302において検出値 T_q が所定閾値 T_1 よりも高い場合（S302：No）、制御ユニット60の処理はステップS306に進む。

ステップS306において制御ユニット60は、冷媒回路Gにおいて「冷媒漏れなし」と判定し、空調運転を継続する。

ステップS305又はS306の処理を行った後、制御ユニット60の処理は「START」に戻る（「RETURN」）。このようにして制御ユニット60は、図4に示す一連の処理を繰り返す。

[0080] <効果>

第3実施形態によれば、冷媒漏れが検知された場合（図4のS302：Yes、S303）、圧縮機11が停止されるとともに、膨張弁41が閉止される（S304）。これによって、冷媒漏れが生じたまま空調運転が継続されることを防止できる。また、冷媒漏れが検知された場合、その旨がリモコン70によってユーザに報知される（S304）。したがって、第3実施形態によれば、空調システム100の信頼性を第1実施形態よりも高めることができる。

[0081] <<変形例>>

以上、本発明に係る空調システム100について各実施形態で説明したが、本発明はこれらの記載に限定されるものではなく、種々の変更を行うことができる。

例えば、各実施形態では、図1に示す室外機10が、過冷却器23、過冷却用膨張弁24、及び配管k7、k8を備える構成について説明したが、これらを適宜に省略してもよい。

また、各実施形態では、室外機10が、オイルセパレータ17、逆止弁19、キャピラリチューブ18、22、二方弁21、及び配管k3、k5を備える構成について説明したが、これらのうち一部又は全部を適宜に省略してもよい。

また、各実施形態では、室外機10が四方弁15を備える構成について説明したが、これに限らない。すなわち、四方弁15を省略し、冷房専用又は暖房専用の構成にしてもよい。

また、各実施形態では、空調システム100が、室外膨張弁16と、減圧装置40の膨張弁41と、を備える構成について説明したが、これらのうち一方を省略してもよい。すなわち、室外機10が、少なくとも圧縮機11及び室外熱交換器13を有する構成にしてもよい。つまり、圧縮機11、室外熱交換器13（第1熱交換器）、膨張弁41、及び熱交換器32（第2熱交換器）が環状に順次接続されてなる冷媒回路において、冷凍サイクルで冷媒が循環する構成になっていればよい。なお、前記した構成は、図1に示す冷媒回路Gの構成を含むものである。

[0082] また、各実施形態では、警報表示等を行うための信号が制御ユニット60からリモコン70に送信される場合について説明したが、これに限らない。すなわち、警報表示等を行うための信号を制御ユニット60が室外制御回路25に送信し、室外機10側で7セグメント表示等によって所定の報知を行うようにしてもよい。

[0083] また、各実施形態では、室外機10とエアハンドリングユニット30が一台ずつ設けられる構成について説明したが、これに限らない。すなわち、複数台の室外機10を並列接続してもよいし、また、複数台のエアハンドリングユニット30を並列接続してもよい。

[0084] また、第3実施形態では、暖房運転中、冷媒温度センサ52の検出値 T_q

が所定閾値 T 1 以下であるとき（図 4 の S 3 0 2 : Y e s）、制御ユニット 6 0 が「冷媒漏れあり」と判定する処理（S 3 0 3）について説明したが、これに限らない。例えば、冷房運転中、冷媒温度センサ 5 1 の検出値 T g が所定閾値以上である場合、制御ユニット 6 0 が「冷媒漏れあり」と判定するようにしてもよい。言い換えると、熱交換器 3 2 が蒸発器として機能している場合において、熱交換器 3 2 で熱交換した冷媒の温度検出値が所定閾値以上であるとき、制御ユニット 6 0 が「冷媒漏れあり」と判定するようにしてもよい。冷媒漏れが生じているときには、蒸発器である熱交換器 3 2 において、冷媒の温度が過度に上昇することが多いからである。前記したように、「冷媒漏れあり」と判定した場合、制御ユニット 6 0 は、圧縮機 1 1 を停止させるとともに、膨張弁 4 1 を閉止し、さらに、冷媒回路 G で冷媒漏れが生じている旨をリモコン 7 0 に表示させる。

[0085] また、各実施形態は、適宜組み合わせることができる。

例えば、第 1 実施形態と第 2 実施形態とを組み合わせ、空調能力が過大である場合には、制御ユニット 6 0 が、給気ファン 3 3 の回転速度を小さくするとともに、膨張弁 4 1 の開度を小さくするようにしてもよい。これによって、空調能力を抑制し、被空調空間を適度に空調できる。

一方、空調能力が過小である場合には、制御ユニット 6 0 が、給気ファン 3 3 の回転速度を大きくするとともに、膨張弁 4 1 の開度を大きくするようにしてもよい。これによって、空調能力を高め、被空調空間を適度に空調できる。このように、制御ユニット 6 0 が、冷媒温度センサ 5 1, 5 2 及び空気温度センサ 5 3, 5 4 の検出値を含む情報に基づいて、給気ファン 3 3 の回転速度及び／又は膨張弁 4 1 の開度を調整するようにしてもよい。

[0086] また、第 2 実施形態と第 3 実施形態とを組み合わせ、空調能力に基づいて膨張弁 4 1 の開度を調整しつつ（第 2 実施形態）、冷媒漏れを検知するようにしてもよい（第 3 実施形態）。

[0087] また、各実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に記載したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されない。ま

た、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

また、前記した機構や構成は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての機構や構成を示しているとは限らない。

符号の説明

[0088]	1 0 0	空調システム（空調装置）
	1 0	室外機
	1 1	圧縮機
	1 2	アキュムレータ
	1 3	室外熱交換器（第1熱交換器）
	3 0	エアハンドリングユニット
	3 1	筐体
	3 2	熱交換器（第2熱交換器）
	3 3	給気ファン
	4 0	減圧装置
	4 1	膨張弁
	5 1	冷媒温度センサ
	5 2	冷媒温度センサ
	5 3	空気温度センサ
	5 4	空気温度センサ
	6 0	制御ユニット（制御部、制御装置）
	7 0	リモコン（表示部）
	G	冷媒回路
	n	一端（第2熱交換器の一端）
	w	他端（第2熱交換器の他端）

請求の範囲

- [請求項1] 少なくとも圧縮機及び第1熱交換器を有する室外機と、
給気ファン及び第2熱交換器を有するエアハンドリングユニットと、
、
膨張弁と、
制御部と、を備え、
前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記膨張弁、及び前記第2熱交換器が環状に順次接続されて冷媒が循環される冷媒回路を有し、
前記制御部は、前記第2熱交換器の一端側・他端側のそれぞれにおける冷媒の温度検出値、前記第2熱交換器に向かう空気の温度検出値、及び前記第2熱交換器で熱交換した空気の温度検出値を含む情報に基づいて、前記給気ファンの回転速度及び／又は前記膨張弁の開度を調整すること
を特徴とする空調システム。
- [請求項2] 前記制御部は、前記給気ファンの回転速度を調整する場合において、
、
前記情報に基づく空調能力が空調負荷に対して過大であるときには、前記給気ファンの回転速度を小さくし、
前記情報に基づく空調能力が空調負荷に対して過小であるときには、前記給気ファンの回転速度を大きくすること
を特徴とする請求項1に記載の空調システム。
- [請求項3] 空調に関する所定の表示を行う表示部を備え、
前記制御部は、
前記給気ファンの回転速度を所定の回転速度下限値まで減少させても、前記空調能力が過大であるときには、その旨を前記表示部に表示させ、
前記給気ファンの回転速度を所定の回転速度上限値まで増加させても、前記空調能力が過小であるときには、その旨を前記表示部に表示

させること

を特徴とする請求項 2 に記載の空調システム。

[請求項4]

前記制御部は、前記膨張弁の開度を調整する場合において、前記情報に基づく空調能力が空調負荷に対して過大であるときには、前記膨張弁の開度を小さくし、前記情報に基づく空調能力が空調負荷に対して過小であるときには、前記膨張弁の開度を大きくすること

を特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

[請求項5]

空調に関する所定の表示を行う表示部を備え、前記制御部は、前記膨張弁の開度を所定の開度下限値まで減少させても、前記空調能力が過大であるときには、その旨を前記表示部に表示させ、前記膨張弁の開度を所定の開度上限値まで増加させても、前記空調能力が過小であるときには、その旨を前記表示部に表示させること

を特徴とする請求項 4 に記載の空調システム。

[請求項6]

空調に関する所定の表示を行う表示部を備え、前記制御部は、前記第 2 熱交換器が凝縮器として機能している場合において、前記第 2 熱交換器で熱交換した冷媒の温度検出値が所定閾値以下であるとき、

又は、

前記第 2 熱交換器が蒸発器として機能している場合において、前記第 2 熱交換器で熱交換した冷媒の温度検出値が所定閾値以上であるとき、

前記圧縮機を停止させるとともに前記膨張弁を閉止し、さらに、前記冷媒回路で冷媒漏れが生じている旨を前記表示部に表示させることを特徴とする請求項 1 に記載の空調システム。

[請求項7]

少なくとも圧縮機及び第 1 熱交換器を有する室外機と、給気ファン

及び第2熱交換器を有するエアハンドリングユニットと、膨張弁と、制御部と、を備え、前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記膨張弁、及び前記第2熱交換器が環状に順次接続されて冷媒が循環される冷媒回路を有する空調システムの前記制御部が実行する空調方法であって、

前記制御部は、前記第2熱交換器の一端側・他端側のそれぞれにおける冷媒の温度検出値、前記第2熱交換器に向かう空気の温度検出値、及び前記第2熱交換器で熱交換した空気の温度検出値を含む情報に基づいて、前記給気ファンの回転速度及び／又は前記膨張弁の開度を調整すること

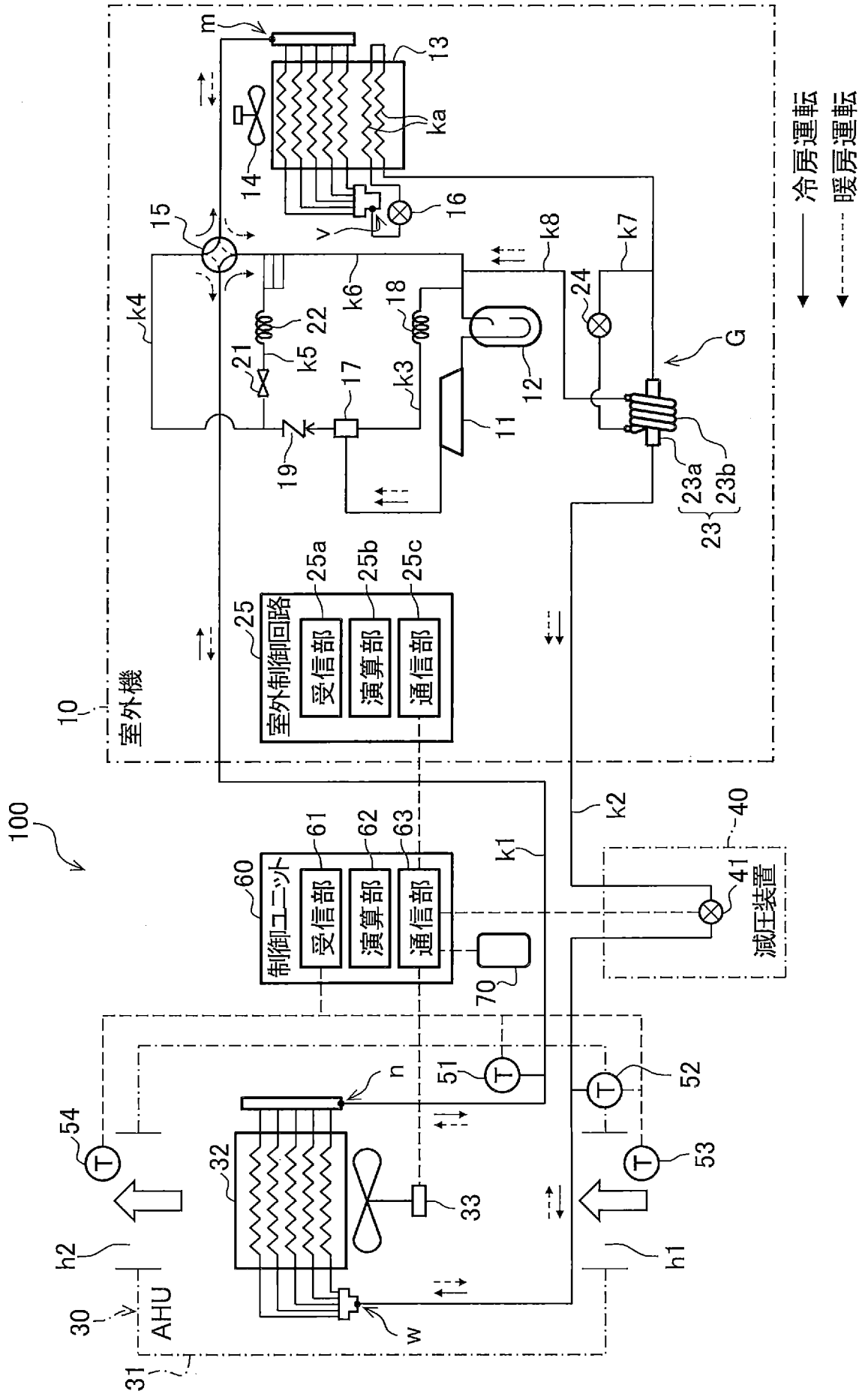
を特徴とする空調方法。

[請求項8]

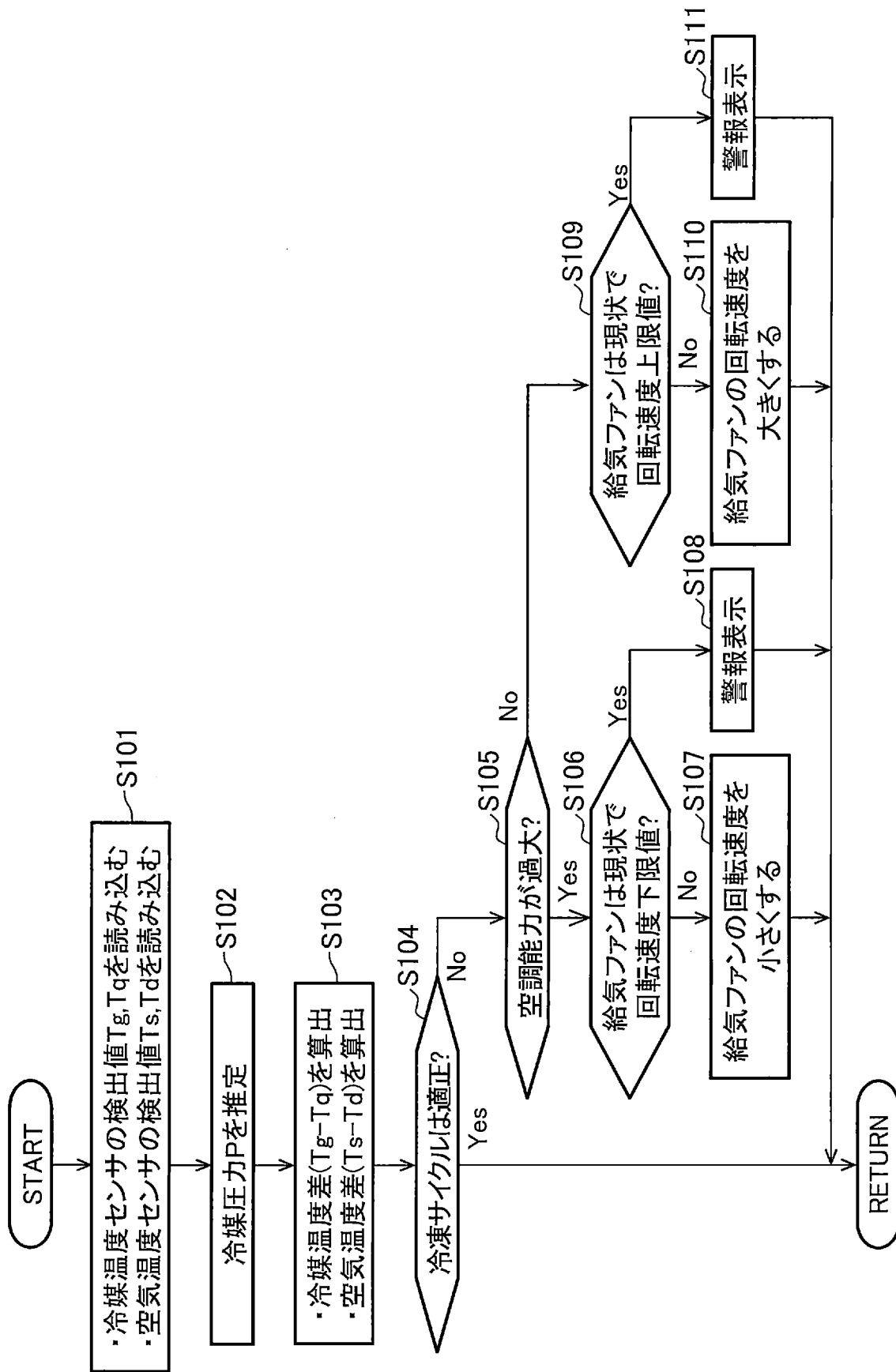
少なくとも圧縮機及び第1熱交換器を有する室外機と、給気ファン及び第2熱交換器を有するエアハンドリングユニットと、膨張弁と、を備え、前記圧縮機、前記第1熱交換器、前記膨張弁、及び前記第2熱交換器が環状に順次接続されて冷媒が循環される冷媒回路を有する空調装置に制御信号を出力する制御装置であって、

前記第2熱交換器の一端側・他端側のそれぞれにおける冷媒の温度検出値、前記第2熱交換器に向かう空気の温度検出値、及び前記第2熱交換器で熱交換した空気の温度検出値を含む情報に基づいて、前記給気ファンの回転速度及び／又は前記膨張弁の開度を調整する制御装置。

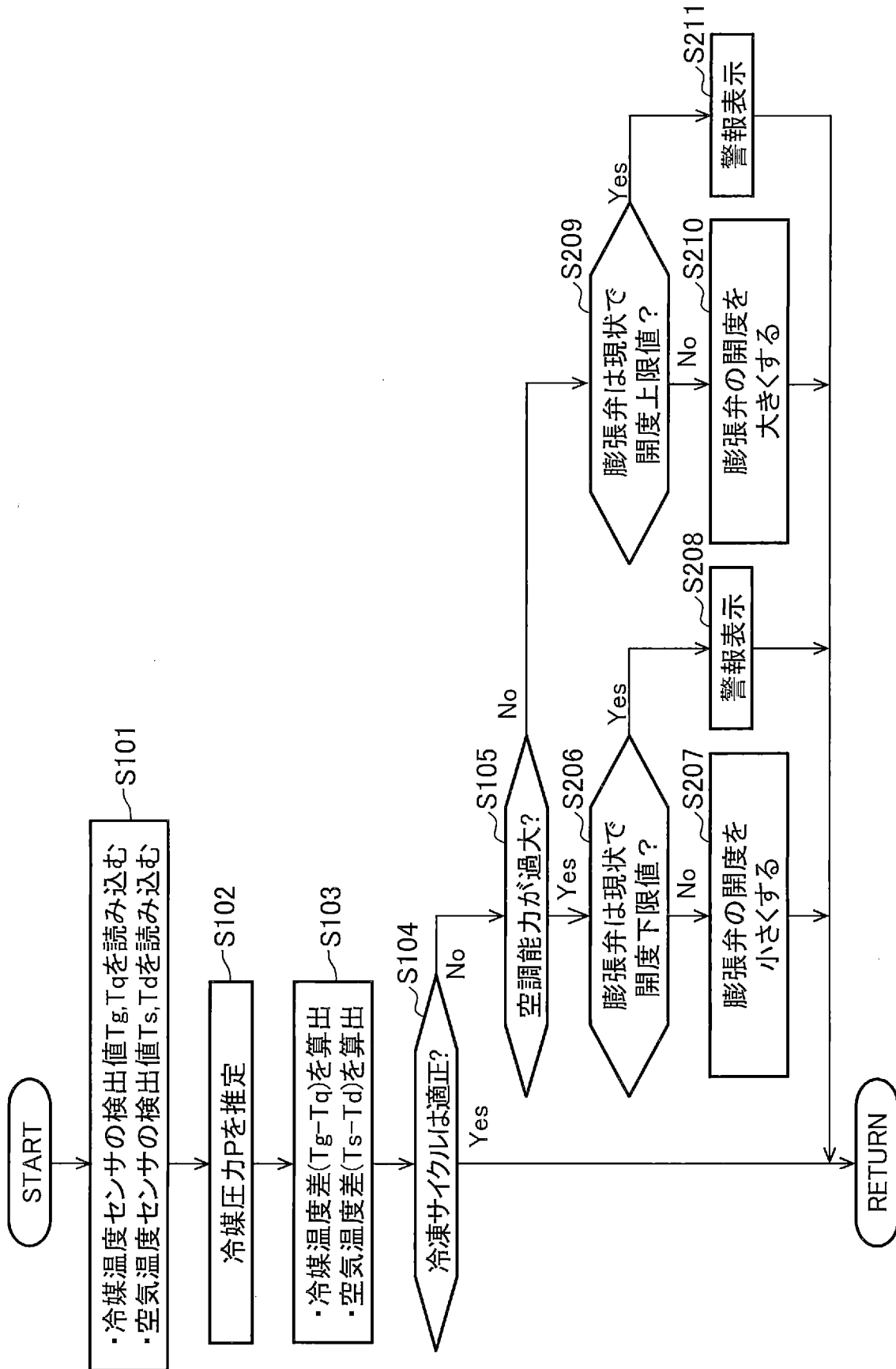
[図1]



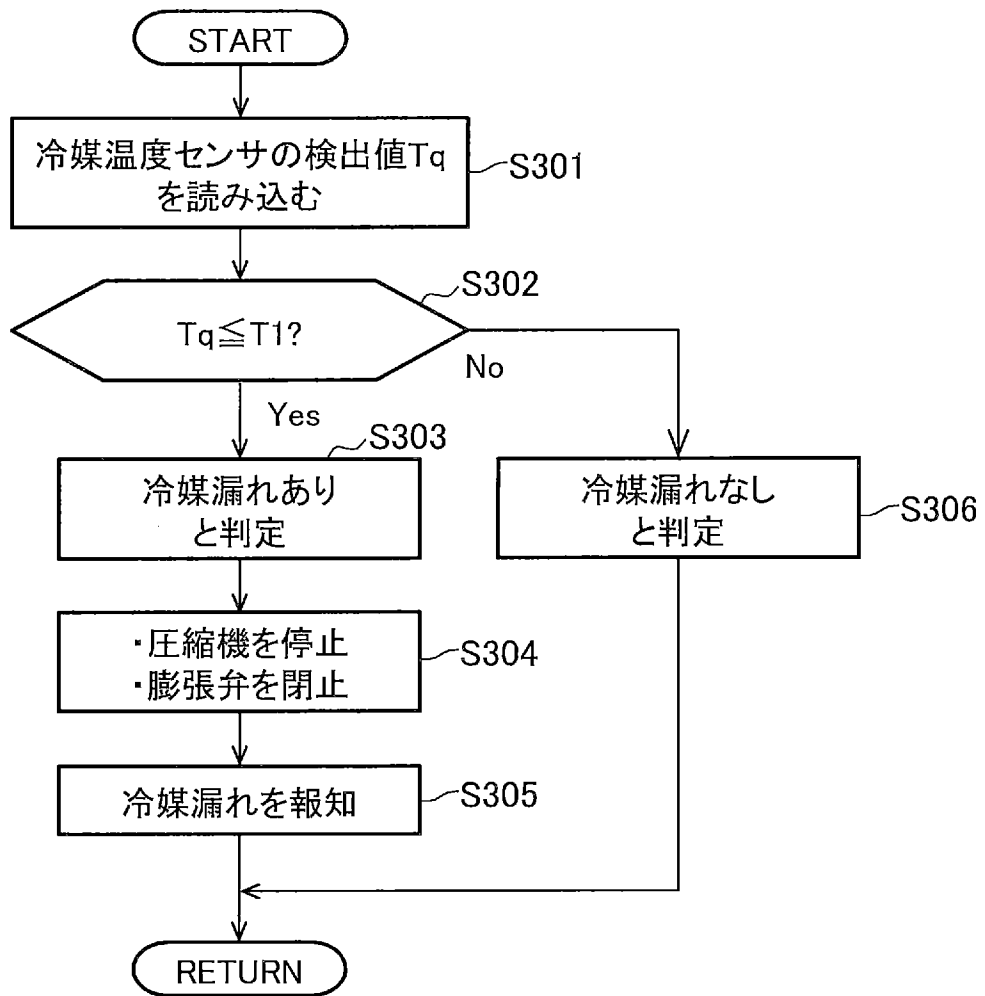
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019740

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F24F11/86 (2018.01) i, F24F3/044 (2006.01) i, F24F11/36 (2018.01) i,
F24F11/52 (2018.01) i, F24F11/64 (2018.01) i, F24F11/74 (2018.01) i,
F25B1/00 (2006.01) i, F25B49/02 (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)

Int.Cl. F24F11/86, F24F3/044, F24F11/36, F24F11/52, F24F11/64,
F24F11/74, F25B1/00, F25B49/02

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 2015/166576 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 05 November 2015, paragraphs [0001]-[0070], fig. 1-7 (Family: none)	1-2, 4, 6-8 3, 5
Y	WO 2009/011197 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22 January 2009, paragraphs [0014], [0040], [0053]- [0054] & US 2010/0152903 A1 & EP 2182304 A1 & CN 101688701 A	1-2, 4, 6-8
Y	JP 9-273797 A (HITACHI, LTD.) 21 October 1997, paragraphs [0007]-[0011] (Family: none)	1-2, 4, 6-8
Y	JP 2017-53566 A (JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING TECHNOLOGY (HONGKONG) LTD.) 16 March 2017, paragraphs [0052]-[0059] (Family: none)	6
A	JP 2007-263483 A (YAMATAKE CORP.) 11 October 2007, paragraphs [0016]-[0017], [0024] (Family: none)	1-8

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
13 July 2018 (13.07.2018)

Date of mailing of the international search report
24 July 2018 (24.07.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/019740

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2016-114286 A (JOHNSON CONTROLS HITACHI AIR CONDITIONING TECHNOLOGY (HONGKONG) LTD.) 23 June 2016, paragraphs [0047]-[0054] (Family: none)	1-8
A	US 2017/0153037 A1 (LENNOX INDUSTRIES LLC) 01 June 2017, paragraphs [0002]-[0041], fig. 1-4 & CA 2941967 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. F24F11/86(2018.01)i, F24F3/044(2006.01)i, F24F11/36(2018.01)i, F24F11/52(2018.01)i, F24F11/64(2018.01)i, F24F11/74(2018.01)i, F25B1/00(2006.01)i, F25B49/02(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 (IPC))

Int.Cl. F24F11/86, F24F3/044, F24F11/36, F24F11/52, F24F11/64, F24F11/74, F25B1/00, F25B49/02

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	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 2015/166576 A1 (三菱電機株式会社) 2015.11.05, 段落【0001】 - 【0070】、図1-7 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-8 3, 5
Y	WO 2009/011197 A1 (三菱電機株式会社) 2009.01.22, 段落【0014】、 【0040】、【0053】 - 【0054】 & US 2010/0152903 A1 & EP 2182304 A1 & CN 101688701 A	1-2, 4, 6-8
Y	JP 9-273797 A (株式会社日立製作所) 1997.10.21, 段落【0007】 - 【0011】 (ファミリーなし)	1-2, 4, 6-8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13.07.2018

国際調査報告の発送日

24.07.2018

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)
 河野 俊二

3M

3941

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 2017-53566 A (ジョンソンコントロールズ ヒタチ エア コンディショニング テクノロジー(ホンコン)リミテッド) 2017.03.16, 段落【0052】 - 【0059】 (ファミリーなし)	6
A	JP 2007-263483 A (株式会社山武) 2007.10.11, 段落【0016】 - 【0017】、【0024】 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2016-114286 A (ジョンソンコントロールズ ヒタチ エア コンディショニング テクノロジー (ホンコン) リミテッド) 2016.06.23, 段落【0047】 - 【0054】 (ファミリーなし)	1-8
A	US 2017/0153037 A1 (LENNOX INDUSTRIES LLC) 2017.06.01, 段落【0002】 - 【0041】、図 1-4 & CA 2941967 A1	1-8