(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 6 月 25 日(25.06.2015)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2015/092895 A1

(51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/084003

(22) 国際出願日: 2013 年 12 月 19 日(19.12.2013)

(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: 落合 康敬(OCHIAI, Yasutaka); 〒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). 畝崎 史武(UNEZAKI, Fumitake); 〒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). 齊藤 信(SAITO, Makoto); 〒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). 吉村 潔(YOSHIMURA, Kiyoshi); 〒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). 阿部 亮志(ABE, Ryoji); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目７番３号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人きさ特許商標事務所(KISA PATENT & TRADEMARK FIRM); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目１０番１号 虎ノ門ツインビルディング東棟８階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,

[続葉有]

(54) **Title**: AIR-CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称 : 空気調和装置

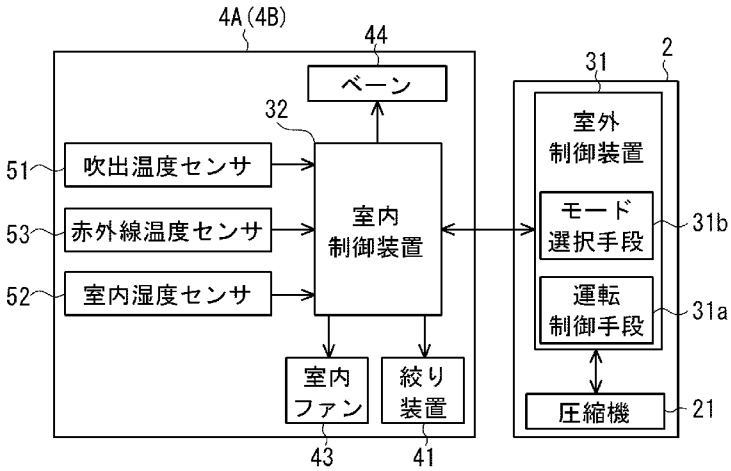


FIG. 3:
21 Compressor
31 Outdoor control device
31a Operation control means
31b Mode selection means
32 Indoor control device
41 Throttle device
43 Indoor fan
44 Vane
51 Air temperature sensor
52 Indoor humidity sensor
53 Infrared temperature sensor

(57) **Abstract**: A mode selection means selects a continuous operation mode at the start of a dehumidification operation, and in the continuous operation mode, when the indoor temperature is equal to or less than a set first temperature threshold value and the indoor humidity is greater than a set humidity threshold value, an intermittent mode is selected. In the intermittent operation mode, when the indoor temperature is equal to or less than a second temperature threshold value that has been set higher than the first temperature threshold value and the indoor humidity is equal to or less than the set humidity threshold value, an operation-stopped mode is selected.

(57) 要約: モード選択手段は、除湿運転の開始時において連続運転モードを選択し、連続運転モード時において室内温度が設定された第１温度しきい値以下であって室内湿度が設定された湿度しきい値より大きい場合には断続運転モードを選択し、断続運転モード時において室内温度が第１温度しきい値よりも高く設定された第２温度しきい値以下であって室内湿度が設定された湿度しきい値以下の場合、運転停止モードを選択する。

WO 2015/092895 A1

LS, LT, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、除湿運転を行う機能を有する冷媒回路を用いた空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来から冷媒回路を用いたヒートポンプ式の空気調和装置が知られており、この空気調和装置において除湿運転を行う機能を有するものが知られている（例えば特許文献１参照）。特許文献１には、除湿運転時に圧縮機及び室内ファンが停止し、再運転するときには圧縮機を運転してからファンを低速にて運転し、以後上記運転の停止と再運転を繰り返す空気調和装置が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特公平４－２４６１１号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献１のように、圧縮機の運転と停止を繰り返す制御を行っても、外気温度が低い場合などは外部から侵入する顕熱負荷に対する空気調和装置の処理能力が高くなり、温度が下がりすぎてしまう。また、温度及び湿度が十分低い状態になった場合にも、除湿運転が継続されてしまうため、電動機入力が増加してしまう。さらに、外気温度が高い場合には、外部から侵入する顕熱負荷に対して空気調和装置の処理能力が低く、温度が上昇してしまう。

[0005] 本発明は、室内環境に合わせた除湿による快適で消費電力を抑えることができる空気調和装置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

[0006] 本発明の空気調和装置は、圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を冷媒配管により接続した冷媒回路と、蒸発器による空気調和が行われる被調和室の湿度を室内湿度として計測する湿度センサと、被調和室の温度を室内温度として計測する温度センサと、蒸発器から冷気が供給される除湿運転を行うように冷媒回路を制御する運転制御手段と、湿度センサ及び温度センサにおいて計測された室内湿度及び室内温度に基づいて、除湿運転時に運転制御手段において制御される運転モードとして、冷媒回路が連続的に運転する連続運転モードと、冷媒回路が断続的に運転する断続運転モードと、冷媒回路が運転停止モードとを選択するモード選択手段とを備え、モード選択手段は、連続運転モード時において室内温度が設定された第１温度しきい値以下であって室内湿度が設定された湿度しきい値より大きい場合には断続運転モードを選択し、断続運転モード時において室内温度が、前記第１温度しきい値よりも高く設定された第２温度しきい値以下であって、室内湿度が設定された湿度しきい値以下の場合、運転停止モードを選択するものである。

発明の効果

[0007] 本発明の空気調和装置によれば、連続運転モードにより室内温度が第１設定しきい値よりも低くなったときに断続運転モードに切り替わり、この断続運転モードが第１設定しきい値よりも高い第２設定しきい値になるまで行われることにより、温度上昇による相対湿度の低下を利用して被調和室の快適性を確保することができるため、消費電力を抑えた除湿を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明の実施の形態に係る空気調和装置の冷媒回路構成の一例を示す概略構成図である。

[図2]図１の空気調和装置の冷房運転時のｐ－ｈ線図である。

[図3]図１の空気調和装置の構成を示すブロック図である。

[図4]図３の空気調和装置の除湿運転において、連続運転モード時における室内温度と相対湿度に基づく運転モードの分類を示す模式図である。

[図5]図３の空気調和装置の除湿運転において、断続運転モード時における室内温度と相対湿度に基づく運転モードの分類を示す模式図である。

[図6]図３の空気調和装置の除湿運転において、運転停止モード時における室内温度と相対湿度に基づく運転モードの分類を示す模式図である。

[図7]同一絶対湿度での温度と相対湿度の関係を示すグラフである。

[図8]図１の空気調和装置において、断続運転及び連続運転した場合の相対湿度と絶対湿度の経時変化を示すグラフである。

[図9]図１の空気調和装置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

[0009] 以下、図面を参照しながら本発明の空気調和装置の実施形態について説明する。図１は本発明の実施の形態に係る空気調和装置の冷媒回路構成の一例を示す概略構成図である。

図１の空気調和装置１は、たとえばビルやマンション等に設置され、蒸気圧縮式の冷媒回路運転を行なうことによって、設置される空調対象域の冷房や暖房に使用されるものである。なお、図１を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。

[0010] ＜空気調和装置１の構成＞

空気調和装置１は、主として、熱源機としての室外機２と、室外機２に並列に接続された複数台の利用ユニットとしての室内機４Ａ、４Ｂとを有している。なお、図１において、２台の室内機４Ａ、４Ｂが接続されている場合について例示しているが、１台接続されたものであってもよいし、３台以上接続されたものであってもよい。そして、空気調和装置１は、室外機２と室内機４Ａ、４Ｂとが冷媒配管により接続された冷媒回路１０を有している。

[0011] 室内機４Ａ、４Ｂは、ビル等の室内の天井に埋め込まれた埋込形、吊り下げられた点吊り形、もしくは室内の壁面に壁掛けられる壁掛け形の室内機であって、室外機２からの冷熱の供給を受けてそれぞれ被調和室に冷房空気を供給するものである。なお、図１において、室内機４Ａ、４Ｂがそれぞれ同一の構成を有する場合について例示する。室内機４Ａ、４Ｂは、それぞれ膨

張機構としての絞り装置４１と、絞り装置４１に直列接続された利用側熱交換器としての蒸発器４２と、蒸発器４２に送風を行う室内ファン４３と、室内ファン４３の被調和室内への吹出し角度を調整するベーン４４とを備えている。

[0012] 絞り装置４１は、室内側冷媒回路内を流れる冷媒の流量の調節等を行なうために、蒸発器４２の液側に設置され、冷媒を減圧して膨張させるものである。絞り装置４１は、例えば開度が可変に制御可能な電子式膨張弁等で構成されている。蒸発器４２は、例えば室内に設置される室内熱交換器であって、熱媒体（たとえば、空気や水等）と冷媒との間で熱交換を行ない、室内空気を冷却するものである。蒸発器４２は、その形式を特に限定するものではないが、たとえば伝熱管と多数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型の熱交換器で構成するとよい。

[0013] 室内ファン４３は、蒸発器４２において冷媒と熱交換させた後に、供給空気として室内に供給するものである。室内ファン４３は、蒸発器４２に供給する空気の風量を可変することが可能なものであり、たとえばＤＣファンモーターによって駆動される遠心ファンや多翼ファン等からなっている。ただし、蒸発器４２が、冷媒と空気とは異なる熱媒体（たとえば、水やブライン等）とで熱交換を実行するものであってもよい。ベーン４４は、室内ファン４３から蒸発器４２を介して被調和室内へ吹き出される送風の吹出し角度を調整するものである。

[0014] 室外機２は、室内機４Ａ、４Ｂに冷熱又は温熱を供給する機能を有しており、たとえばビル等の室外に設置されたものである。室外機２は、冷媒配管により室内機４Ａ、４Ｂに接続されており、冷媒回路１０の一部を構成している。つまり、室外機２と室内機４Ａ、４Ｂとは、冷媒配管を介して冷媒の流通が行われるようになっている。室外機２は、圧縮機２１、熱源側熱交換器としての凝縮器２３が直列に接続されている。

[0015] 圧縮機２１は、冷媒を吸入し、その冷媒を圧縮して高温・高圧の状態にするものである。この圧縮機２１は、運転容量を可変することが可能なもので

あり、たとえばインバーターにより周波数が制御されるモーターによって駆動される容積式圧縮機等で構成するとよい。なお、圧縮機２１が１台である場合を例に図示しているが、これに限定されず、室内機４Ａ、４Ｂの延長台数等に応じて、２台以上の圧縮機２１を並列に延長して搭載してもよい。

[0016] 凝縮器２３は、例えば屋外に設置される室外熱交換器であって、熱媒体（たとえば、空気や水等）と冷媒との間で熱交換を行ない、その冷媒を凝縮液化するものである。凝縮器２３は、その形式を特に限定するものではないが、たとえば伝熱管と多数のフィンとにより構成されたクロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器からなっている。

[0017] 室外機２は、ユニット内に室外空気を吸入して、凝縮器２３において冷媒と熱交換させた後に、室外に排出するための送風機としての室外ファン２４を有している。この室外ファン２４は、凝縮器２３に供給する空気の風量を可変することが可能なものであり、たとえばＤＣファンモーターからなるモーターによって駆動されるプロペラファン等からなっている。なお、凝縮器２３は、上記構成に限らず、冷媒と空気とは異なる熱媒体（たとえば、水やブライン等）とで熱交換を行うものであってもよい。

[0018] 図２は図１の空気調和装置の冷房運転時におけるｐ－ｈ線図を示すグラフであり、図１及び図２を参照して空気調和装置の動作例について説明する。まず、低温低圧の冷媒が圧縮機２１により圧縮され、高温高圧のガス冷媒となって吐出される（図２に示す点ａ）。圧縮機２１から吐出された高温高圧のガス冷媒は、凝縮器２３に流入する。凝縮器２３に流入した冷媒は、室外ファン２４の送風作用により室外空気に放熱しながら凝縮し液化する（図２に示す点ｂ）。

[0019] その後、凝縮器２３から流出した高圧液冷媒は、絞り装置４１により減圧されて低圧の気液二相冷媒となり（図２に示す点ｃ）、室外機２から流出する。室外機２から流出した低圧ガス冷媒は室内機４Ａ、４Ｂに流入して蒸発器４２に流入し、室内ファン４３の送風作用により空気から吸熱することで蒸発ガス化する（図２に示す点ｄ）。この際、蒸発器４２及び室内ファン４

３により被調和室の冷房が行われる。その後、冷媒は室外機２に流入し、圧縮機２１に再度吸入される。

[0020] 上述した空気調和装置１の動作は、マイクロコンピューター等からなる室外制御装置３１及び室内制御装置３２により制御されている。図３は図１の空気調和装置の構成を示すブロック図である。図１及び図３に示すように、室外機２には、室外機２内の各機器の動作を制御する室外制御装置３１が設けられており、室内機４Ａ、４Ｂには、それぞれ室内機４Ａ、４Ｂ内の各機器の動作を制御する室内制御装置３２が設けられている。室外制御装置３１と室内制御装置３２とは、情報伝送可能に接続されており、室外制御装置３１と室内制御装置３２とは協働して空気調和装置１全体の運転制御を行なうようになっている。

[0021] 室外制御装置３１及び室内制御装置３２は、各種センサからの出力に基づいて制御を行う。具体的には、室内機４Ａ、４Ｂの室内空気の吸入口側には、蒸発器４２に吸入される空気の温度を吸込温度Ｔ１として検出する吹出温度センサ５１と、蒸発器４２に吸入される空気の湿度を室内湿度ＲＨとして検出する室内湿度センサ５２と、被調和室の天井面に設置され、上部から室内壁面、床面もしくは室内にいる人の表面温度を赤外線温度Ｔ２として計測する赤外線温度センサ５３とを備えている。室内制御装置３２には被調和室の設定温度が設定されており、室内制御装置３２は吸込温度Ｔ１もしくは赤外線温度Ｔ２（室内温度Ｔｉｎ）が設定温度になるように制御する。さらに、蒸発器４２の入口及び出口には、それぞれ冷媒入口温度センサ５４及び冷媒出口温度センサ５５が設けられており、蒸発器４２の出口における過熱度が算出できるようになっている。

[0022] ここで、空気調和装置１は、上述した冷房運転の他に（図２参照）、被調和室を除湿する除湿運転を行う機能を有している。この際、空気調和装置１は、冷媒の流れを冷房運転と同一であるが顕熱比（ＳＨＦ）が冷房運転時よりも低くなるように運転を行う弱冷房除湿運転を行う。さらに、除湿運転時において、室外制御装置３１及び室内制御装置３２は、被調和室内の状態に

応じて運転を制御するようになっている。具体的には、室外制御装置３１及び室内制御装置３２は、室内温度Ｔｉｎ及び室内湿度ＲＨに基づき、被調和室内の高温状態、低温高湿状態及び低温低湿状態の３つの状態に分類し、各状態に応じて圧縮機２１、絞り装置４１、室内ファン４３等の制御を変化させ、快適状態を保ちつつ圧縮機入力が小さい運転を実施するように制御する。

[0023] 室外制御装置３１は、運転制御手段３１ａ及びモード選択手段３１ｂを有している。運転制御手段３１ａは、室外機２及び冷媒回路１０の動作を制御するとともに、室内制御装置３２を介して室内機４Ａ、４Ｂの動作を制御するものである。なお、運転制御手段３１ａは、室内温度Ｔｉｎと設定温度の温度差により圧縮機周波数の増加率を決定し、圧縮機２１の周波数を決定するようになっている。また、運転制御手段３１ａは、除湿運転を行う際には、冷房運転時よりも冷媒回路における蒸発温度を下げて顕熱比が冷房運転時よりも低くなる弱冷房除湿運転を行うように装置全体を制御する。

[0024] モード選択手段３１ｂは、上述した除湿運転を行う際、室内温度Ｔｉｎ及び室内湿度ＲＨに基づいて連続運転モード、断続運転モードもしくは運転停止モードのうち、いずれかの運転モードで除湿運転を行うかを選択するものである。そして、運転制御手段３１ａは、モード選択手段３１ｂにおいて選択された運転モードに従い制御を行う。ここで、連続運転モードは室内温度Ｔｉｎが高い状態での除湿運転モードであって、冷媒回路１０が連続運転するモードである。断続運転モードは、室内温度が低く湿度が高い状態での除湿運転モードであって、冷媒回路１０が運転と停止を周期的に繰り返すモードである。運転停止モードは、低湿状態であって除湿をする必要がない場合、冷媒回路１０の動作を停止させるモードである。

[0025] このとき、モード選択手段３１ｂは、吸込温度Ｔ１と赤外線温度Ｔ２とを比較し、いずれか高い方を室内温度Ｔｉｎとして適用する。このように、赤外線温度センサ５３を天井面に設置して、室内下部の温度状態を把握することで、負荷に追従した除湿運転を実現することができる。すなわち、従来に

おいて、室内の天井面の吸込み口にしか温度センサがなかったため、会議室など、人が急激に増加した場合に急増した負荷にセンサ計測値が追随できず、不快な状態が続く場合がある。そこで、モード選択手段３１ｂは、吸込温度Ｔ１と赤外線温度Ｔ２とを比較し、いずれか高い方を室内温度Ｔｉｎとして適用し、負荷に即座に追従した除湿運転を実現することができるようになっている。

[0026] そして、モード選択手段３１ｂは、第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆ、第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆ、湿度しきい値（下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆ及び上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆ）を有しており、被調和室の室内温度Ｔｉｎ及び室内湿度ＲＨが属する領域に応じて運転モードを選択する。なお、モード選択手段３１ｂは除湿運転開始時において連続運転モードを選択するようになっている。また、下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆはたとえば相対湿度４０％に設定されており、上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆはたとえば相対湿度６０％に設定されている。一般的に、快適に過ごせる湿度は４０％～６０％であるため、上記設定湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆ、ＲＨ２として相対湿度４０％及び６０％としているが、これに限定されず、被調和室が快適な空間になるような湿度設定であればよい。

[0027] 図４は図３の空気調和装置の除湿運転において、連続運転モード時における室内温度と相対湿度に基づく運転モードの分類を示す模式図である。図４の連続運転モード時において、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆよりも大きい場合、モード選択手段３１ｂは室内湿度ＲＨに拘わらず連続運転モードを選択する。そして、モード選択手段３１ｂは、連続運転モード中に室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆ以下になったとき、連続運転モードから断続運転モードもしくは運転停止モードに切り替える。具体的には、モード選択手段３１ｂは、室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆ（相対湿度４０％）より大きい場合には断続運転モードを選択する。一方、モード選択手段３１ｂは、室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆ（相対湿度４０％）以下の場合には冷媒回路１０の運転を停止する運転

停止モードを選択する。

[0028] 図５は図３の空気調和装置の除湿運転において、断続運転モード時における室内温度と相対湿度に基づく運転モードの分類を示す模式図である。図５の断続運転モード時において、モード選択手段３１ｂは、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆよりも高い第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆ以下である場合、断続運転モードを継続する。すなわち、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆより大きくなっても、運転モードの切り替えが行われず断続運転モードを継続する。そして、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆより大きくなった場合、室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆ（相対湿度４０％）以下のときには、十分に除湿が行われたものと判断し運転停止モードを選択する。なお、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆより大きくなった場合、モード選択手段３１ｂは再び連続運転モードを選択する。

[0029] 図６は図３の空気調和装置の除湿運転において、運転停止モード時における室内温度と相対湿度に基づく運転モードの分類を示す模式図である。図６の停止運転モード時において、モード選択手段３１ｂは、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆよりも大きくなった場合、室内湿度ＲＨが上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆ（相対湿度６０％）より大きいときには潜熱能力の高い連続運転モードを選択し、室内湿度ＲＨが上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆ（相対湿度６０％）以下のときには断続運転モードを選択する。

[0030] このように、第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆと第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆの間と、下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆと上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆとの間に幅を持たせることにより、被調和室の状態に合った快適な空間を少ない消費電力で形成することができるとともに、運転が切替わる際のハンチングを防止することができる。すなわち、冷媒回路１０が断続運転モードで除湿運転することにより、室内温度Ｔｉｎの低下を抑制しながら快適環境を得ることができる。また、断続運転モード時において、相対湿度が低下しやすいことから、低温低湿状態である運転停止モードに移行しやすくなり、消費

電力を抑制することができる。

[0031] 具体的には、図７は同一絶対湿度における温度と相対湿度との関係を示すグラフである。図７のように、同一絶対湿度下において、温度が上昇するに従い相対湿度が低くなる。連続運転モードの場合には室内温度が低下するため相対湿度が高くなる。これに対し、断続運転モードにおける運転停止中の期間は室内温度が上昇するため、連続運転に比べて絶対湿度が高いにも関わらず相対湿度が低下する。特に、断続運転モード時において、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆより大きくなっても断続運転モードを継続し、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆよりも大きくなった場合に、再び連続運転モードに切り替わるようにしている。これにより、室内温度Ｔｉｎの上昇に伴う相対湿度の低下を促進させて消費電力の抑制を行うことができる。

[0032] そして、上述した連続運転モード及び断続運転モードにより除湿が行われて相対湿度が低下した場合、相対湿度が低い部分では不快さは感じられず、低湿状態で冷媒回路１０が運転しても顕熱比（ＳＨＦ）は高く顕熱処理しか行なわれない。よって、除湿運転が不要になるため、モード選択手段３１ｂは運転停止モードを選択する。

[0033] このように、高湿状態で断続運転し低湿状態で運転停止モードに移行することにより、相対湿度が低い領域へ早く到達し、実際に運転している時間も短いことから、消費電力を抑制した除湿運転を行うことができる。具体的には、図８は圧縮機周波数を固定させた際の連続運転させた場合と断続運転させた場合の相対湿度と絶対湿度の経時変化を示したグラフである。図８に示すように、相対湿度が４０％となるまでの時間は断続運転が３５分に対して、連続運転は９０分と長くなる。また、断続運転モード時にも、空調機を停止する低湿状態にも室内温度Ｔｉｎの低下を抑制することができるため快適となる。

[0034] さらに、運転制御手段３１ａは、断続運転モード時において連続運転モード時に比べて室内ファン４３の風量が少なくなるように制御する。例えば運

転制御手段３１ａは、室内制御装置３２を介して室内ファン４３が最小風量を出力するように制御する。これにより、被調和室が低温高湿状態での断続運転モードにおいて除湿量を多くし、消費電力の抑制を図ることができる。上述の通り、圧縮機２１の駆動周波数は室内温度Ｔｉｎと設定温度との差温により決定され、被調和室が低温状態では高温状態と比べて圧縮機２１の駆動周波数が低く、蒸発温度が高くなる。したがって、低温状態で潜熱処理量を多くするためには風量を小さくしてＳＨＦを小さくする運転を行う必要がある。そこで、断続運転モード時においては室内ファン４３の風量が小さくなるように制御することで消費電力を抑えることができる。なお、高温状態では圧縮機周波数が高く蒸発温度が全体的に低く、顕熱負荷が多いため、室内ファン４３の風量が大きくしたほうが好ましい。

[0035] また、運転制御手段３１ａは、断続運転モード時において連続運転モード時に比べて絞り装置４１の絞り量が少なくなるように制御する。例えば運転制御手段３１ａは、蒸発器４２の出口過熱度が１０℃となるように絞り装置４１を制御する。被調和室が低温高湿状態での断続運転モードでは、被調和室が高温状態での連続運転モード時に比べて絞り装置４１の開度を絞ったほうが、除湿量を多くし消費電力を抑制することができる。これは、絞り装置４１が絞られると蒸発器出口の過熱度が高くなるためにガス冷媒領域が発生し、その影響で蒸発温度が低下するため除湿量が増加するためである。また、蒸発器４２の出口の過熱度が高くなると圧縮機２１の吸入密度が低下することから圧縮機２１の入力が小さくなる。

[0036] さらに、運転制御手段３１ａは、快適空間を低い入力で得るために室内ファン４３の風量に応じてベーン４４の角度を変化させて吹出し口の面積を制御する機能を有している。具体的には、運転制御手段３１ａは、ファン風量が最大の時にはベーン角度は最も開いた状態とし、ファン風量の低下に応じてベーン角度を変化させ、ファンが停止した状態では吹出口を閉じるように制御する。

[0037] 例えばベーン角度が最も開いた状態でファン風量が大きい状態からファン

風量が小さくなった場合、風量が小さくなったことで吹出し空気が安定しにくくなり、吹出空気により冷却された部位に高湿の空気が触れて結露する場合がある（露つき）。さらに、発生した結露が送風によって吹き飛び露飛びが発生する場合がある。この露とび及び露つきを防止するため、送風制御手段は、室内ファン４３の風量に応じてベーン４４の角度を変化させ吹出し口の面積を変化させる。これにより、吹出し空気の速度が安定し結露及び露飛びの発生を防止することができる。

[0038] 図９は図１の空気調和装置の動作例を示すフローチャートであり、図１から図９を参照して空気調和装置１の動作例について説明する。まず、ユーザーの操作等により除湿運転が選択された際、吹出温度センサ５１、室内湿度センサ５２及び赤外線温度センサ５３による吸込温度Ｔ１、室内湿度ＲＨ及び赤外線温度Ｔ２の計測が行われる（ステップＳＴ１）。その後、吸込温度Ｔ１と赤外線温度Ｔ２とが比較され（ステップＳＴ２）、吸込温度Ｔ１及び赤外線温度Ｔ２のうち、高い温度が室内温度Ｔｉｎとして決定される（ステップＳＴ３、ＳＴ４）。

[0039] 次に、除湿運転のモードが連続運転モードであるか否かが判断される（ステップＳＴ５）。なお、除湿運転の開始時においては、連続運転モードが選択されている。そして、運転モードが連続運転モードである場合、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆよりも大きいか否かが判断される（ステップＳＴ６、図４参照）。室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆよりも大きい場合、連続運転モードが継続される（ステップＳＴ７）。連続運転モードによる除湿運転が行われると、室内温度Ｔｉｎ及び室内湿度ＲＨが徐々に低下していく。そして、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆ以下になるまで連続運転モードが継続される（ステップＳＴ１～ステップＳＴ７）。

[0040] 一方、室内温度Ｔｉｎが第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆ以下になった場合、室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆよりも大きいか否かが判断される（ステップＳＴ８）。室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆよ

りも小さい場合、快適になるまで十分に除湿が行われたものとして運転停止モードが選択され、冷媒回路１０の運転が停止する（ステップＳＴ９）。一方、室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆよりも大きい場合、低温高湿の状態であるとして断続運転モードが選択され断続運転モードが行われる（ステップＳＴ１０）。すると、室内温度Ｔｉｎは連続運転モード時に比べて上昇し、これに伴い相対湿度が下がっていく。

[0041] 次に、断続運転モード時の場合（ステップＳＴ１１）、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆより小さいか否かが判断される（ステップＳＴ１２）。そして、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆより小さい場合、引き続き断続運転モードが継続される（ステップＳＴ１３）。この際、被調和室の室内温度Ｔｉｎが上昇することにより室内湿度ＲＨが低下し、電力消費を抑えながら被調和室の快適性が向上していく。

[0042] そして、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆ以上になった場合（ステップＳＴ１２）、室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆよりも大きいか否かが判断される（ステップＳＴ１４）。室内湿度ＲＨが第１湿度しきい値ＲＨｒｅｆよりも小さい場合、快適になるまで十分に除湿が行われたものとして運転停止モードが選択され、冷媒回路１０の運転が停止する（ステップＳＴ１５）。一方、潜熱負荷により室内湿度ＲＨが上昇し下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆよりも高くなった場合、断続運転モードから再び連続運転モードに切り替えられる（ステップＳＴ１６）。

[0043] 運転停止モード時の場合（ステップＳＴ１７）、室内温度Ｔｉｎ及び室内湿度ＲＨが常時監視され、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆよりも小さい間は運転が停止し続ける（ステップＳＴ１９）。一方、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２ｒｅｆ以上になった場合（ステップＳＴ１８）、再び連続運転モードもしくは断続運転モードが再開される。具体的には、室内湿度ＲＨが上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆよりも大きい場合（ステップＳＴ２０）、連続運転モードが選択され（ステップＳＴ２１）、室内湿度ＲＨが上限湿度しきい値ＲＨ２ｒｅｆ以下である場合には断続運転モードが

選択される（ステップＳＴ２２）。

[0044] このように、連続運転モードにより室内温度Ｔｉｎを第１温度しきい値Ｔ１ｒｅｆまで下げた後に断続運転モードを行い、室内温度Ｔｉｎが第２温度しきい値Ｔ２まで上昇する、もしくは室内湿度ＲＨが下限湿度しきい値ＲＨ１ｒｅｆ以下に下がるまで断続運転モード時を継続することにより、温度上昇による相対湿度の低下を利用して快適性を向上させることができるため、消費電力を抑制しながら快適空間を形成する除湿を行うことができる。

[0045] また、吹出温度センサ５１の計測による吸込温度Ｔ１及び赤外線温度センサ５３の計測による赤外線温度Ｔ２のうち、いずれか高い温度を室内温度Ｔｉｎとして用いることにより、室内における負荷増加を早期に検出することができるため、不快な状態が続くことを防止することができる。

[0046] さらに、断続運転モード時において連続運転モード時に比べて室内ファン４３の風量が少なくなるように制御することにより、被調和室が低温高湿状態での断続運転モードにおいて除湿量を多くし、消費電力の抑制を図ることができる。さらに、断続運転モード時において連続運転モード時に比べて絞り装置４１の絞り量が少なくなるように制御することにより、断続運転モード時の除湿量を多くし消費電力を抑制することができる。また、上記室内ファン４３の制御に合わせて、室内ファン４３の風量に応じてベーン４４の角度を変化させて吹出し口の面積を制御することにより、吹出口の露付きもしくは露飛びの発生を防止することができる。

[0047] 本発明の実施形態は、上記実施形態に限定されない。たとえば、図１において、冷房運転を行う空気調和装置１について例示しているが、冷房運転のみならず暖房運転を行うものであってもよい。この場合、圧縮機２１の吐出側に四方弁等からなる流路切替器が設けられ、冷房運転時の冷房流路と暖房運転時の暖房流路とが切り替えることができるようになっている。

[0048] また、図３において、運転制御手段３１ａ及びモード選択手段３１ｂが室外制御装置３１側に設けられている場合について例示しているが、室内制御装置３２側に設けられていてもよいし、室外機２及び室内機４とは別体から

なる空気調和装置１の制御ユニット側に設けられていてもよい。

符号の説明

[0049] １　空気調和装置、２　室外機、４Ａ、４Ｂ　室内機、１０　冷媒回路、２１　圧縮機、２３　凝縮器、２４　室外ファン、３１　室外制御装置、３１ａ　運転制御手段、３１ｂ　モード選択手段、３２　室内制御装置、４１　絞り装置、４２　蒸発器、４３　室内ファン、４４　ベーン、５１　吹出温度センサ、５２　室内湿度センサ、５３　赤外線温度センサ、ＲＨ　室内湿度、ＲＨ１ｒｅｆ　上限湿度しきい値、ＲＨ２ｒｅｆ　下限湿度しきい値、Ｔ１　吸込温度、Ｔ１ｒｅｆ　第１温度しきい値、Ｔ２　赤外線温度、Ｔ２ｒｅｆ　第２温度しきい値、Ｔｉｎ　室内温度。

請求の範囲

[請求項1] 圧縮機、凝縮器、減圧装置及び蒸発器を冷媒配管により接続した冷媒回路と、

前記蒸発器による空気調和が行われる被調和室の湿度を室内湿度として計測する湿度センサと、

前記被調和室の温度を室内温度として計測する温度センサと、

前記蒸発器から冷気が供給される除湿運転を行うように前記冷媒回路を制御する運転制御手段と、

前記湿度センサ及び前記温度センサにおいて計測された室内湿度及び室内温度に基づいて、前記除湿運転時に前記運転制御手段において制御される運転モードとして、前記冷媒回路が連続的に運転する連続運転モードと、前記冷媒回路が断続的に運転する断続運転モードと、前記冷媒回路が停止する運転停止モードとを選択するモード選択手段と

を備え、

前記モード選択手段は、

前記連続運転モード時において室内温度が設定された第１温度しきい値以下であって室内湿度が設定された湿度しきい値より大きい場合には前記断続運転モードを選択し、

前記断続運転モード時において室内温度が、前記第１温度しきい値よりも高く設定された第２温度しきい値以下であって、室内湿度が設定された湿度しきい値以下の場合、前記運転停止モードを選択するものである

ことを特徴とする空気調和装置。

[請求項2] 前記モード選択手段は、前記連続運転モード時において、

室内温度が前記第１温度しきい値以下であって室内湿度が湿度しきい値以下である場合、前記連続運転モードから前記運転停止モードに切り替えることを特徴とする請求項１に記載の空気調和装置。

[請求項3] 前記モード選択手段は、前記断続運転モード時において、

室内温度が前記第２温度しきい値以下であって室内湿度が設定された湿度しきい値より大きい場合、前記断続運転モードから前記連続運転モードに切り替えることを特徴とする請求項１又は２に記載の空気調和装置。

[請求項4] 前記モード選択手段は、前記運転停止モード時において、

室内温度が前記第２温度しきい値以下の場合は前記運転停止モードを継続し、

室内温度が前記第２温度しきい値より大きく室内湿度が設定された湿度しきい値より大きい場合、前記断続運転モードから前記連続運転モードに切り替え、

室内温度が前記第２温度しきい値より大きく室内湿度が設定された湿度しきい値より小さい場合、前記断続運転モードから前記連続運転モードに切り替えるものである

ことを特徴とする請求項１～３のいずれか１項に記載の空気調和装置。

[請求項5] 前記蒸発器に送風を行う室内ファンをさらに有し、

前記運転制御手段は、断続運転時の送風量が連続運転時の総風量に比べて小さくなるように前記室内ファンを制御することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載の空気調和装置。

[請求項6] 前記室内ファンによる送風の吹出し角度を調整するベーンをさらに備え、

前記運転制御手段は、前記室内ファンの風量に応じて吹出し開口部面積を小さくなるように前記ベーンの角度を調整する機能を有することを特徴とする請求項５に記載の空気調和装置。

[請求項7] 前記運転制御手段は、前記断続運転モード時の開度が前記連続運転モード時の開度よりも小さくなるように前記減圧装置を制御するものであることを特徴とする請求項１～６のいずれか１項に記載の空気調

和装置。

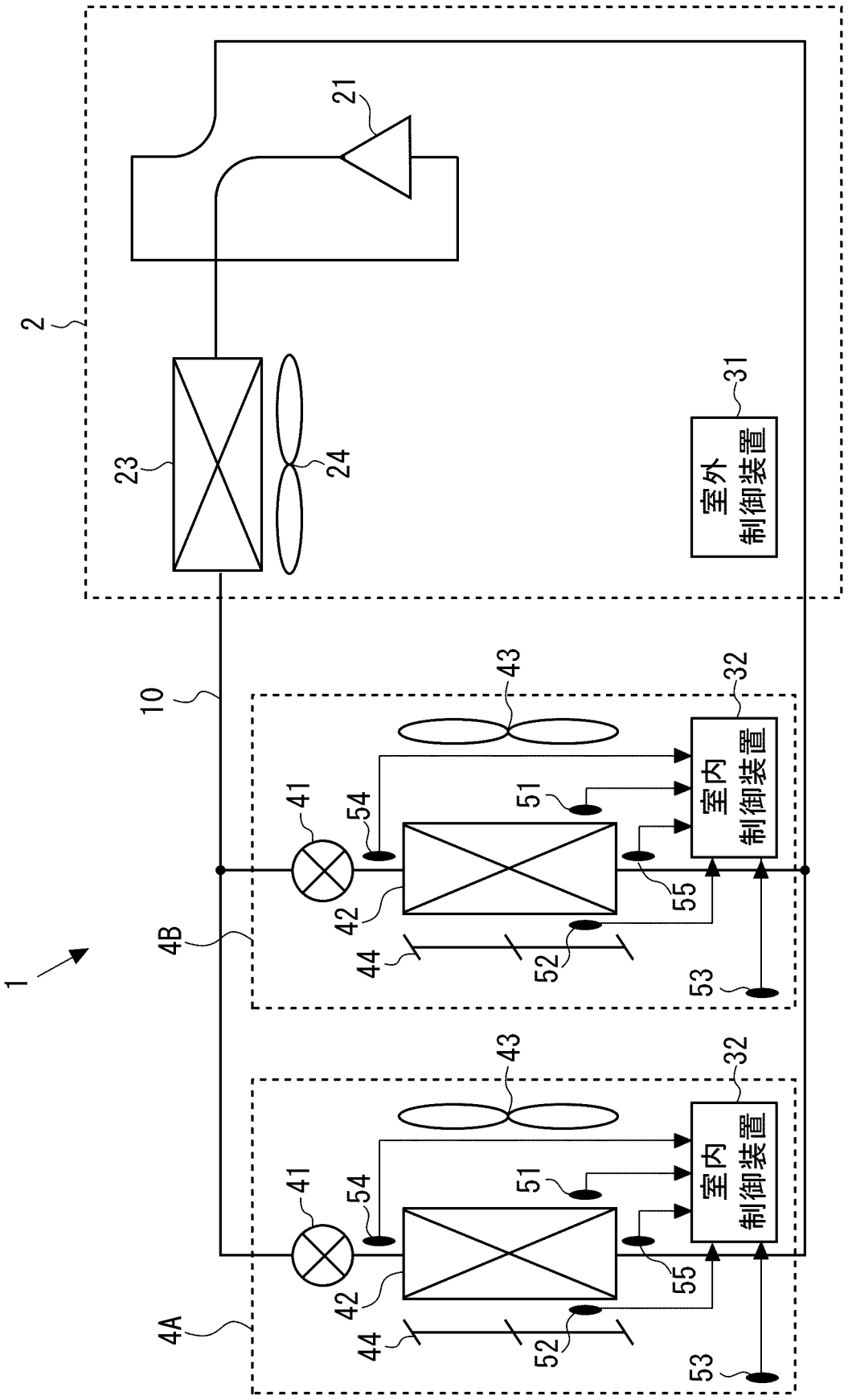
[請求項8] 前記蒸発器の吸込口に設置され、前記蒸発器に吸い込まれる空気の温度を吸込温度として計測する吸込温度センサと、

前記被調和室内に設けられ、前記被調和室の温度を赤外線温度として計測する赤外線温度センサと

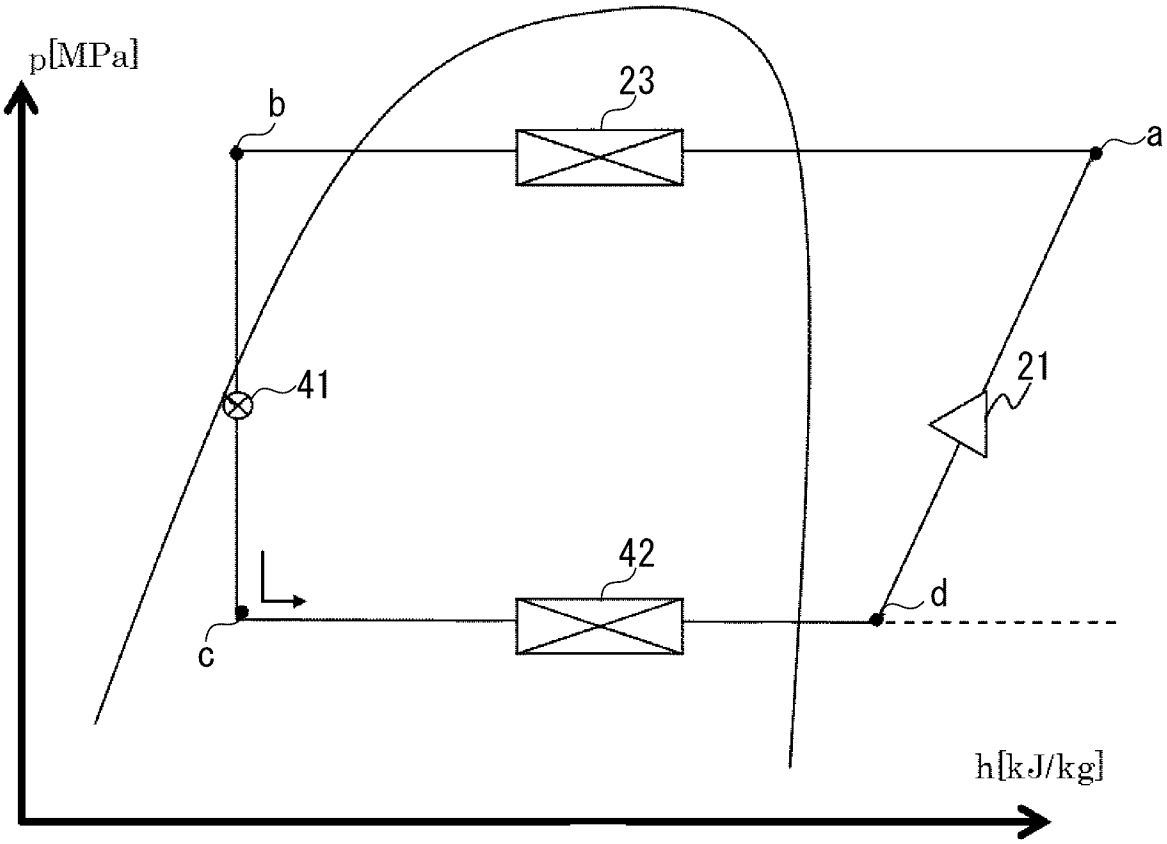
をさらに有し、

前記モード選択手段は、前記赤外線温度が前記吸込温度よりも高い場合、前記赤外線温度を室内温度として用い、前記吸込温度が前記赤外線温度よりも高い場合、前記吸込温度を室内温度として用いることを特徴とする請求項１～７のいずれか１項に記載の空気調和装置。

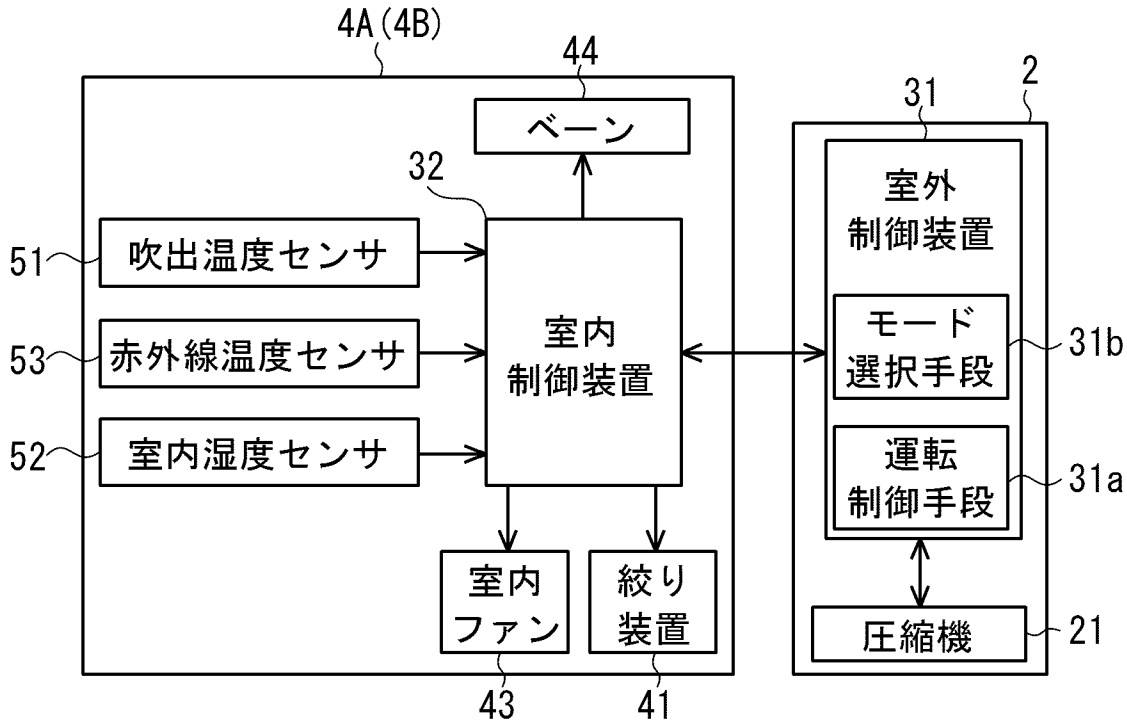
[図1]



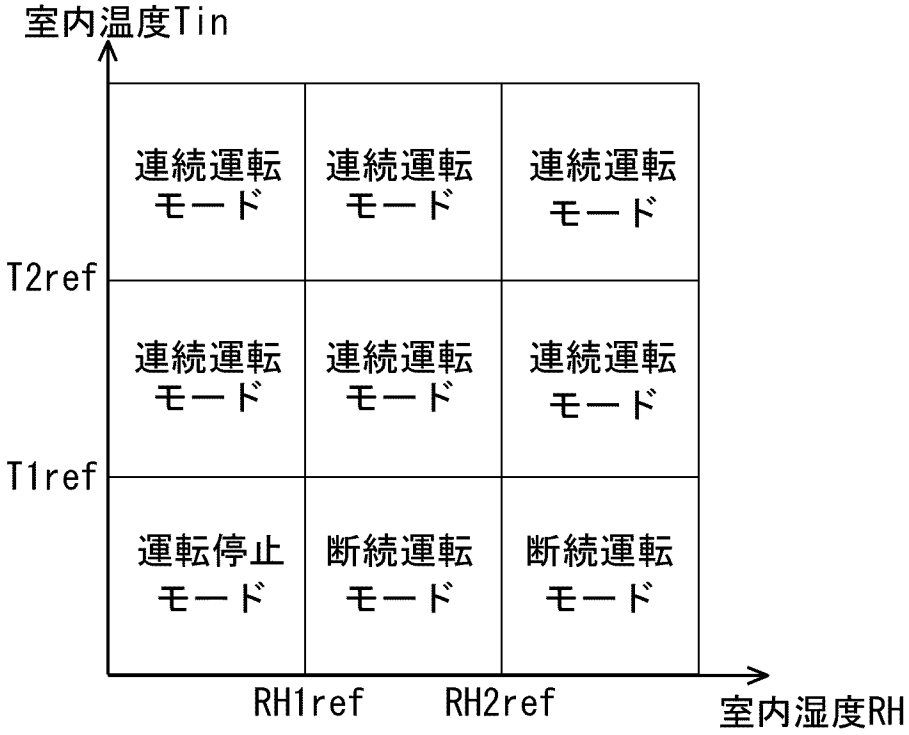
[図2]


p[MPa]
b
23
a
41
21
42
d
c
h[kJ/kg]

[図3]

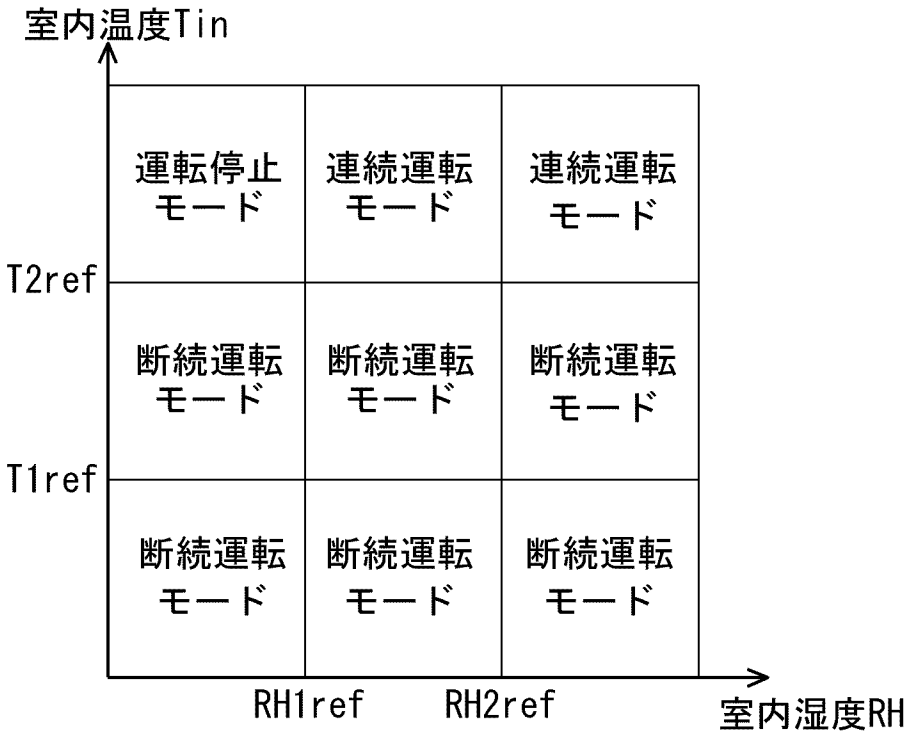

4A(4B)
44
ベーン
32
51
吹出温度センサ
53
赤外線温度センサ
52
室内湿度センサ
室内
制御装置
室内
ファン
絞り
装置
43
41
31
2
室外
制御装置
モード
選択手段
31b
運転
制御手段
31a
圧縮機
21

[図4]



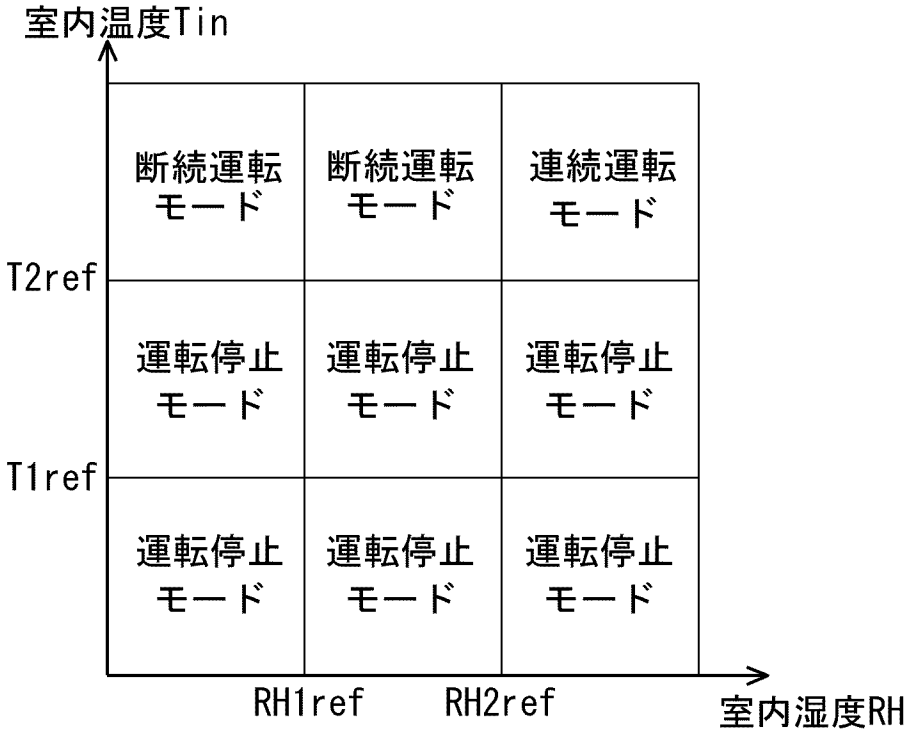
連続運転モード時

[図5]



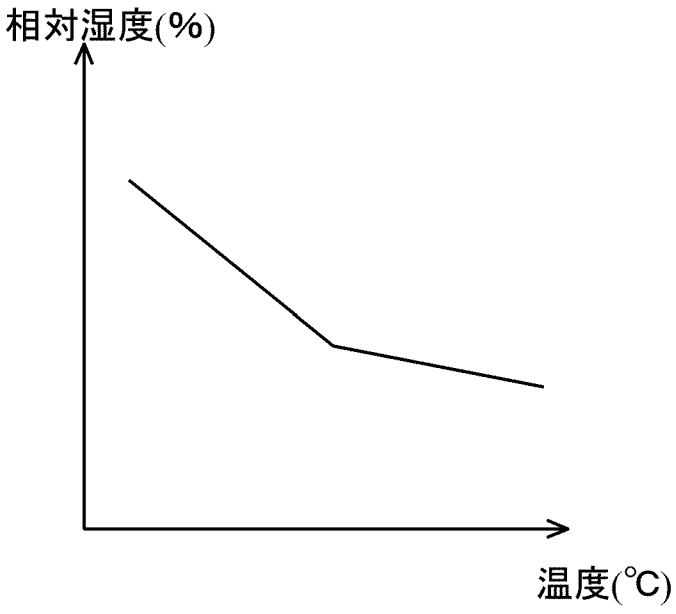
断続運転モード時

[図6]

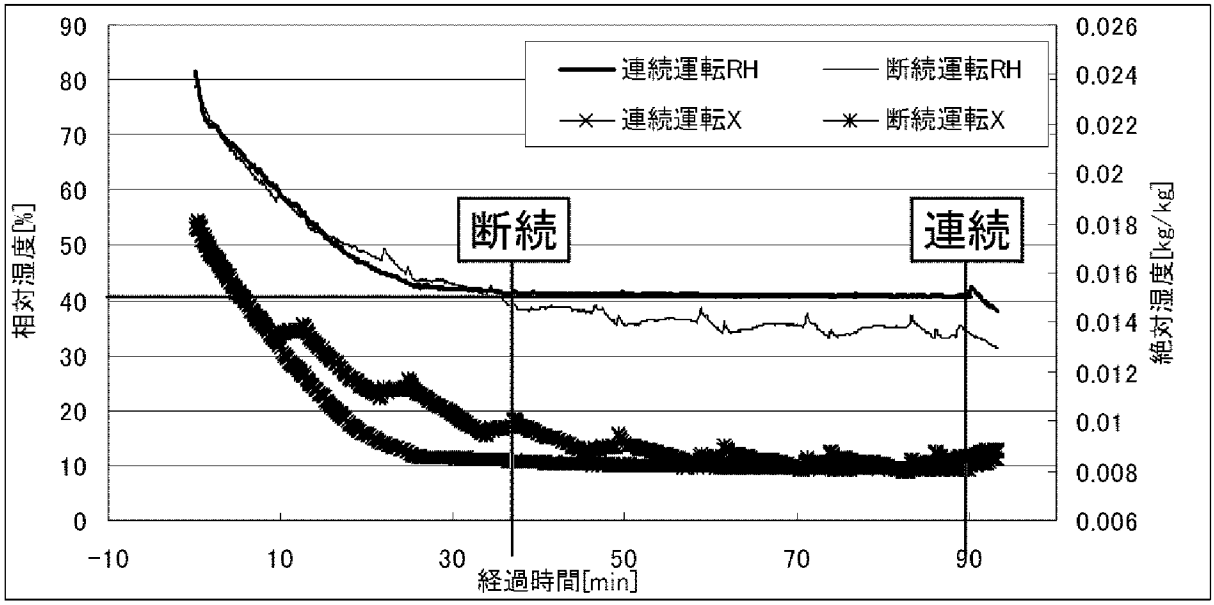


運転停止モード時

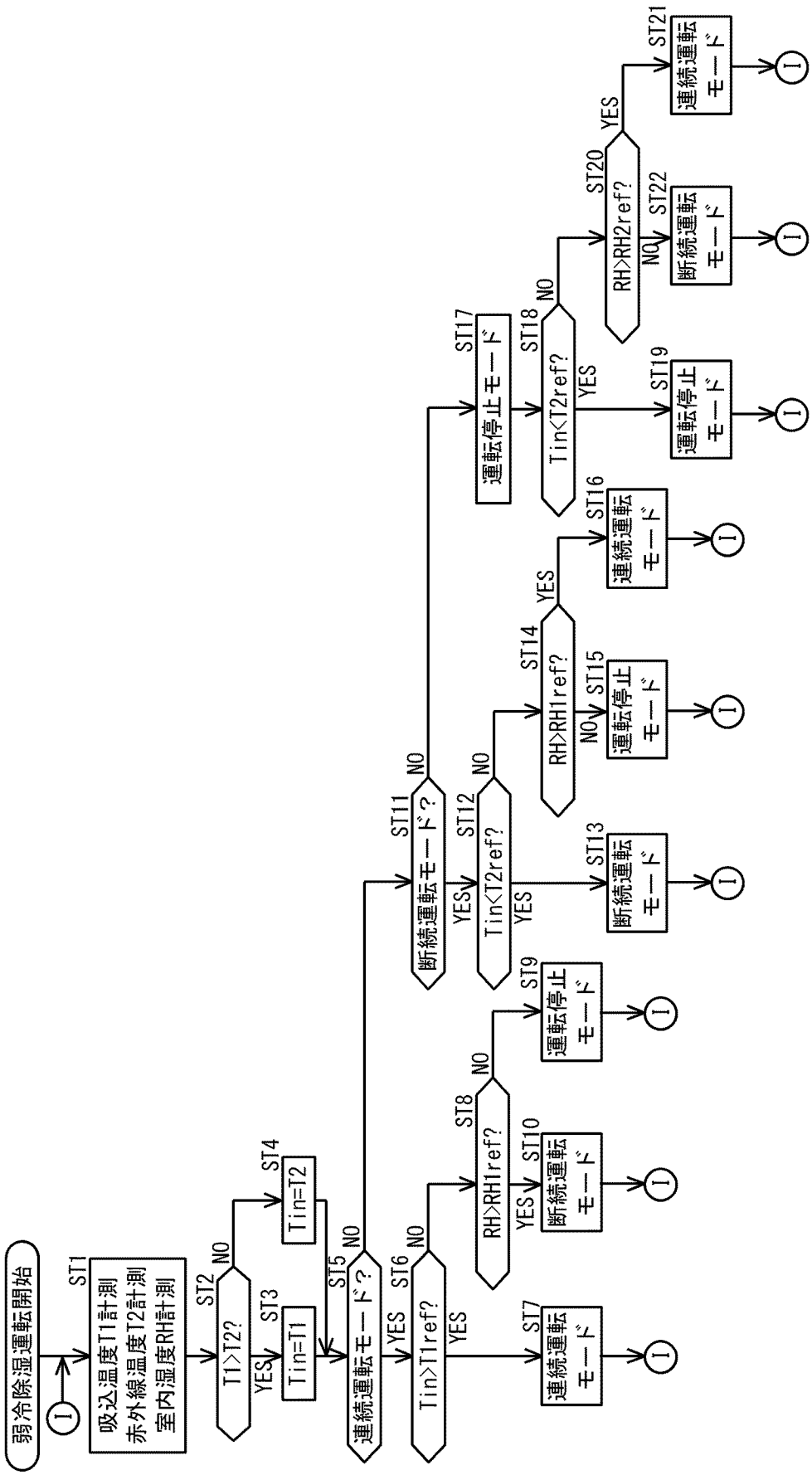
[図7]



[図8]


連続運転RH
断続運転RH
連続運転X
断続運転X
断続
連続
相対湿度[%]
絶対湿度[kg/kg]
経過時間[min]
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
0.026
0.024
0.022
0.02
0.018
0.016
0.014
0.012
0.01
0.008
0.006
-10
10
30
50
70
90

[図9]


弱冷除湿運転開始
ST1
吸込温度T1計測
赤外線温度T2計測
室内湿度RH計測
ST2
T1>T2?
YES
NO
ST3
Tin=T1
ST4
Tin=T2
ST5
連続運転モード?
YES
NO
ST6
Tin>T1ref?
YES
NO
ST7
連続運転モード
ST8
RH>RH1ref?
YES
NO
ST10
断続運転モード
ST9
運転停止モード
ST11
断続運転モード?
YES
NO
ST12
Tin<T2ref?
YES
NO
ST13
断続運転モード
ST14
RH>RH1ref?
YES
NO
ST15
運転停止モード
ST16
連続運転モード
ST17
運転停止モード
ST18
Tin<T2ref?
YES
NO
ST19
運転停止モード
ST20
RH>RH2ref?
YES
NO
ST21
連続運転モード
ST22
断続運転モード
I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/084003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F24F11/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F24F11/02

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-68729 A (Toyotomi Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), paragraphs [0012] to [0017] (Family: none)	1-4
A	JP 2002-5492 A (Fujitsu General Ltd.), 09 January 2002 (09.01.2002), paragraphs [0009] to [0014]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4
A	JP 2008-175490 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), paragraph [0023] (Family: none)	5

☒ 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 24 February, 2014 (24.02.14)	Date of mailing of the international search report 04 March, 2014 (04.03.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/084003

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 61-173045 A (Toshiba Corp.), 04 August 1986 (04.08.1986), page 3, upper right column, line 18 to lower right column, line 1 (Family: none)	6
A	JP 2001-21196 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 January 2001 (26.01.2001), paragraphs [0020] to [0026] (Family: none)	7
A	JP 2012-122629 A (Mitsubishi Electric Corp.), 28 June 2012 (28.06.2012), paragraph [0029] (Family: none)	8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０８４００３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F24F11/02

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2009-68729 A (株式会社トヨトミ) 2009.04.02, 【0012】-【0017】段落（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2002-5492 A (株式会社富士通ゼネラル) 2002.01.09, 【0009】-【0014】段落, 図 1-4（ファミリーなし）	1-4
A	JP 2008-175490 A (三菱重工業株式会社) 2008.07.31, 【0023】段落（ファミリーなし）	5

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

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

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２４．０２．２０１４	０４．０３．２０１４

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

特許庁審査官（権限のある職員）　３Ｍ　９３３３
佐藤　正浩
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
A	JP 61-173045 A (株式会社東芝) 1986.08.04, 第3頁右上欄第18行-同右下欄第1行 (ファミリーなし)	6
A	JP 2001-21196 A (松下電器産業株式会社) 2001.01.26, 【0020】-【0026】段落 (ファミリーなし)	7
A	JP 2012-122629 A (三菱電機株式会社) 2012.06.28, 【0029】段落 (ファミリーなし)	8