

(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
2021年1月14日(14.01.2021)

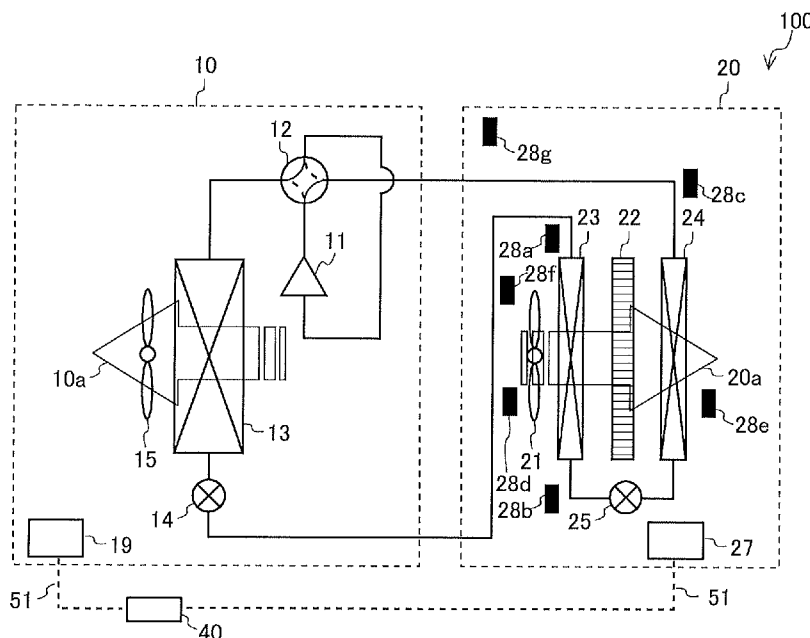


(10) 国際公開番号
WO 2021/005657 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/70 (2018.01) *F24F 110/10* (2018.01)
F24F 11/65 (2018.01) *F24F 110/20* (2018.01)
F24F 11/86 (2018.01) *F24F 120/10* (2018.01)
F25B 29/00 (2006.01) *F24F 140/20* (2018.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/026863
- (22) 国際出願日: 2019年7月5日(05.07.2019)
- (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:伊藤 慎一(ITO, Shinichi); 〒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). 豊島 正樹(TOYOSHIMA, Masaki); 〒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,

(54) Title: AIR-CONDITIONING APPARATUS

(54) 発明の名称: 空気調和装置



(57) Abstract: This air-conditioning apparatus provided with an outdoor unit that has a compressor and an outdoor heat exchanger and that takes in outdoor air from an outdoor space and discharges the outdoor air to the outdoor space and an indoor unit that has a first expansion valve, a first indoor heat exchanger, and a second indoor heat exchanger and that takes in indoor air from an indoor space and supplies the indoor air to the indoor space, is provided with: a second expansion valve provided to the outdoor unit or the indoor unit; a refrigerant circuit in which the compressor, the second indoor



WO 2021/005657 A1

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))

heat exchanger, the first expansion valve, the first indoor heat exchanger, the second expansion valve, and the outdoor heat exchanger are sequentially connected to each other by a pipe; an absorption/desorption device having a absorption member that absorbs moisture in the air; and a controller that controls the degrees of opening of the first expansion valve and the second expansion valve. The indoor unit has formed therein an air passage through which the indoor air taken into the inside passes. The first indoor heat exchanger, the absorption/desorption device, and the second indoor heat exchanger are arranged on the air passage. The second indoor heat exchanger is disposed on the downstream side of the first indoor heat exchanger. The absorption/desorption device is disposed on the downstream side of the first indoor heat exchanger and on the upstream side of the second indoor heat exchanger. The controller controls the degrees of opening of the first expansion valve and the second expansion valve, is provided with a heating absorption mode for absorbing moisture in the indoor air by the absorption/desorption device and a heating desorption mode for desorbing the absorbed moisture, and performs humidification control by switching between these modes.

(57) 要約 : 圧縮機および室外熱交換器を有し、室外空間から室外空気を取り込んで室外空間に室外空気を排出する室外機と、第一膨張弁、第一室内熱交換器、および、第二室内熱交換器を有し、室内空間から室内空気を取り込んで室内空間に室内空気を供給する室内機と、を備えた空気調和装置であって、室外機または室内機に設けられた第二膨張弁と、圧縮機、第二室内熱交換器、第一膨張弁、第一室内熱交換器、第二膨張弁、室外熱交換器、が順次配管で接続された冷媒回路と、空気中の水分を吸着する吸着部材を有する吸脱着装置と、第一膨張弁および第二膨張弁の開度を制御するコントローラと、を備え、室内機は、内部に取り込んだ室内空気が通過する風路が形成されており、第一室内熱交換器、吸脱着装置、および、第二室内熱交換器は風路上に配置されており、第二室内熱交換器は、第一室内熱交換器の下流側に配置され、吸脱着装置は、第一室内熱交換器の下流側であって第二室内熱交換器の上流側に配置されており、コントローラは、第一膨張弁および第二膨張弁の開度を制御し、吸脱着装置により室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸着した水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行うものである。

明 細 書

発明の名称： 空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明は、室内空間の加湿を行う空気調和装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、水分の吸着および脱着を行う吸着剤を有する回転式のデシカントロータを備え、このデシカントロータの脱着剤の再生熱源としてヒータを利用した空気調和装置が提案されている（例えば、特許文献1参照）。特許文献1に記載の空気調和装置では、室内空気は、吸着部に配置されたデシカントロータの部分で水分を吸着させることで除湿され、ヒータで加熱された後、圧縮機で圧縮され、熱交換器で冷却された後で、室外空間に排出される。また、室外空気は、熱交換器で加熱された後、脱着部に配置されたデシカントロータの部分で水分を脱着させることで放湿され、室内空間に供給される。そして、上記の空気調和装置では、デシカントロータを回転させることで、デシカントロータが吸着部と脱着部との間を移動し、吸着部での吸着と脱着部での脱着とを繰り返すことで、室内空間に供給される空気の加湿が連続的に行われる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2000-257968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に記載の空気調和装置では、室外空気を加湿して室内空間に供給しているが、時期によって室外空気は低温低湿になりやすく、その場合には加湿能力が安定しないという課題があった。また、デシカントロータの脱着剤の再生熱源としてヒータを利用しているため、消費電力が増大してしまうという課題があった。

[0005] 本発明は、以上のような課題を解決するためになされたもので、より少ない消費電力で安定した加湿能力を得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] 本発明に係る空気調和装置は、圧縮機および室外熱交換器を有し、室外空間から室外空気を取り込んで前記室外空間に前記室外空気を排出する室外機と、第一膨張弁、第一室内熱交換器、および、第二室内熱交換器を有し、室内空間から室内空気を取り込んで前記室内空間に前記室内空気を供給する室内機と、を備えた空気調和装置であって、前記室外機または前記室内機に設けられた第二膨張弁と、前記圧縮機、前記第二室内熱交換器、前記第一膨張弁、前記第一室内熱交換器、前記第二膨張弁、前記室外熱交換器、が順次配管で接続された冷媒回路と、空気中の水分を吸着する吸着部材を有する吸脱着装置と、前記第一膨張弁および前記第二膨張弁の開度を制御するコントローラと、を備え、前記室内機は、内部に取り込んだ前記室内空気が通過する風路が形成されており、前記第一室内熱交換器、前記吸脱着装置、および、前記第二室内熱交換器は前記風路上に配置されており、前記第二室内熱交換器は、前記第一室内熱交換器の下流側に配置され、前記吸脱着装置は、前記第一室内熱交換器の下流側であって前記第二室内熱交換器の上流側に配置されており、前記コントローラは、前記第一膨張弁および前記第二膨張弁の開度を制御し、前記吸脱着装置により前記室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸着した前記水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行うものである。

発明の効果

[0007] 本発明に係る空気調和装置によれば、室内空間から室内空気を取り込んで室内空間に室内空気を供給する室内機を備えている。つまり、室内空間に供給する空気として、室外空気に比べて湿度の変動が少ない室内空気が用いられている。また、コントローラは、第一膨張弁および第二膨張弁の開度を制御し、吸脱着装置により室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸

着した水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行っている。つまり、吸脱着装置の吸着部材の吸脱着にヒータが用いられていない。その結果、より少ない消費電力で安定した加湿能力を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の構成の一例を示す冷媒回路図である。

[図2]本実施の形態 1 に係る空気調和装置のコントローラ、室外機制御基板、および、室内機制御基板の接続関係の一例を示すブロック図である。

[図3]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の吸脱着装置を形成する多孔質平板を示す模式図である。

[図4]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の吸脱着装置に用いられる吸着部材の相対湿度に対する飽和吸着量の変動を示すグラフである。

[図5]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房吸着モード時における動作について説明するための概略図である。

[図6]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房吸着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。

[図7]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房脱着モード時における動作について説明するための概略図である。

[図8]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の暖房脱着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。

[図9]本実施の形態 1 に係る空気調和装置の構成の別の一例を示す冷媒回路図である。

[図10]本実施の形態 2 に係る空気調和装置の構成の一例を示す冷媒回路図である。

[図11]本実施の形態 2 に係る空気調和装置の暖房吸着モード時における動作について説明するための概略図である。

[図12]本実施の形態 2 に係る空気調和装置の暖房吸着モード時における空気

の状態変化を示す湿り空気線図である。

[図13]本実施の形態2に係る空気調和装置の暖房脱着モード時における動作について説明するための概略図である。

[図14]本実施の形態2に係る空気調和装置の暖房脱着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施の形態を図面に基づいて説明する。なお、以下に説明する内容によって実施の形態が限定されるものではない。また、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] 実施の形態1。

以下、本実施の形態1に係る空気調和装置100について説明する。本実施の形態1に係る空気調和装置100は、室内の加湿を行う室内機20を備えるものである。

[0011] [空気調和装置100の構成]

図1は、本実施の形態1に係る空気調和装置100の構成の一例を示す冷媒回路図である。図1に示すように、空気調和装置100は、室外空間から室外空気を取り込んで、室外空間に室外空気を排出する室外機10と、室内空間から室内空気を取り込んで、室内空間に室内空気を供給する室内機20と、を備えている。

[0012] (室外機10)

図1に示すように、室外機10は、圧縮機11、冷媒流路切替装置12、室外熱交換器13、第二膨張弁14、および、室外送風機15を備えている。室外機10内には、室外送風機15によって室外空間から取り込まれた室外空気が室外熱交換器13を通過して室外空間に送風される風路10aが形成される。

[0013] 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

などからなる。圧縮機 11 の運転周波数は、室外機制御基板 19 を介してコントローラ 40 によって制御される。なお、この例では、1 台の圧縮機 11 が用いられる場合を示すが、これに限られず、例えば 2 台以上の圧縮機 11 が並列または直列に接続されてもよい。

[0014] 冷媒流路切替装置 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。冷媒流路切替装置 12 は、冷房運転時に、図 1 の破線で示す状態に切り替わり、圧縮機 11 の吐出側と室外熱交換器 13 とが接続される。また、冷媒流路切替装置 12 は、暖房運転時に、図 2 の実線で示す状態に切り替わり、圧縮機 11 の吐出側と第二室内熱交換器 24 とが接続される。冷媒流路切替装置 12 における流路の切替は、室外機制御基板 19 を介してコントローラ 40 によって制御される。

[0015] 室外熱交換器 13 は、室外空気と冷媒との間で熱交換を行う。室外熱交換器 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、室外熱交換器 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。室外熱交換器 13 として、例えば、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が用いられる。

[0016] 第二膨張弁 14 は、例えば絞りの開度を調整することができる電子式膨張弁であり、開度を調整することによって、冷房運転時では第一室内熱交換器 23 に流入する冷媒、および、暖房運転時では室外熱交換器 13 に流入する冷媒の圧力を制御する。なお、本実施の形態 1 では、第二膨張弁 14 は室外機 10 に設けられているが、室内機 20 に設けられていてもよく、設置箇所は限定されない。

[0017] 室外送風機 15 は、室外熱交換器 13 に対して室外空気を供給するものであり、回転数が制御されることにより、室外熱交換器 13 に対する送風量が調整される。室外送風機 15 として、例えば、DC (Direct Cur

rent) ファンモータあるいはAC (Alternating Current) ファンモータなどのモータによって駆動される遠心ファンまたは多翼ファンなどが用いられる。なお、室外送風機15の駆動源としてDCファンモータが用いられる場合は、電流値を変化させて回転数を制御することで送風量が調整される。また、室外送風機15の駆動源としてACファンモータが用いられる場合は、インバータ制御により電源周波数を変化させて回転数を制御することで送風量が調整される。

[0018] さらに、室外機10は、室外機制御基板19を備えている。室外機制御基板19は、伝送線51によってコントローラ40と接続され、コントローラ40からの運転制御信号に基づき、圧縮機11、冷媒流路切替装置12、第二膨張弁14、および、室外送風機15を制御する。

[0019] (室内機20)

室内機20は、第一膨張弁25、第一室内熱交換器23、第二室内熱交換器24、吸脱着装置22、および、室内送風機21を備えている。室内機20内には、室内送風機21によって室内空間から取り込まれた室内空気が第一室内熱交換器23、吸脱着装置22、および、第二室内熱交換器24を通過して室内空間に送風される風路20aが形成される。

[0020] 第一膨張弁25は、例えば絞りの開度を調整することができる電子式膨張弁であり、開度を調整することによって、冷房運転時では第二室内熱交換器24に流入する冷媒、および、暖房運転時では第一室内熱交換器23に流入する冷媒の圧力を制御する。

[0021] 第一室内熱交換器23は、風路20a上に配置されている。第二室内熱交換器24は、風路20a上であって第一室内熱交換器23の下流側に配置されている。第一室内熱交換器23および第二室内熱交換器24は、冷媒回路において互いに直列に接続され、いずれも空気と冷媒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暖房用空気または冷房用空気が生成される。第一室内熱交換器23は、冷房運転の際に蒸発器または凝縮器として機能し、吸脱着装置22に流入する空気を冷却または加熱する。第二室内熱

交換器 24 は、冷房運転の際に蒸発器として機能し、室内空間の空気を冷却して冷房を行う。また、第一室内熱交換器 23 は、暖房運転の際に蒸発器または凝縮器として機能し、吸脱着装置 22 に流入する空気を冷却または加熱する。第二室内熱交換器 24 は、暖房運転の際に凝縮器として機能し、室内空間の空気を加熱して暖房を行う。第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 として、例えば、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が用いられる。

[0022] 吸脱着装置 22 は、風路 20a における第一室内熱交換器 23 の下流側であって、第二室内熱交換器 24 の上流側に配置されている。すなわち、吸脱着装置 22 は、第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 と同一の風路 20a 上であって、第一室内熱交換器 23 と第二室内熱交換器 24 との間に設けられている。吸脱着装置 22 は、空気中の水分を吸着する吸着部材を有し、供給される空気に対する水分の吸着および脱着を行う。具体的には、吸脱着装置 22 は、相対的に湿度の高い空気から水分を吸着し、相対的に湿度の低い空気に対して水分を脱着する。

[0023] 室内送風機 21 は、第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 に対して室内空気を供給するものであり、回転数が制御されることにより、第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 に対する送風量が調整される。室内送風機 21 として、例えば、DC ファンモータあるいは AC ファンモータなどのモータによって駆動される遠心ファンまたは多翼ファンなどが用いられる。なお、室内送風機 21 の駆動源として DC ファンモータが用いられる場合は、電流値を変化させて回転数を制御することで送風量が調整される。また、室内送風機 21 の駆動源として AC ファンモータが用いられる場合は、インバータ制御により電源周波数を変化させて回転数を制御することで送風量が調整される。

[0024] また、室内送風機 21 の風量を制御することによって、吸脱着装置 22 を通過する空気の流速も変化する。吸脱着装置 22 に使用される吸着部材の吸着速度および脱着速度、つまり、吸着時および脱着時における空気と吸着部

材間の水分移動速度は、吸着部材を通過する空気の流速が上がると増加する。そのため、室内送風機 21 の風量を増加させることで、吸着部材の吸脱着能力を上昇させることが可能となる。なお、本実施の形態 1 では、室内送風機 21 が、風路 20 a の最上流に配置されているが、それに限定されない。風路 20 a において目標の風量が得られればよいので、図 1 に示す位置よりも下流に配置してもよい。また、風路 20 a の数の 1 つに限定されず、上流と下流にそれぞれ配置するなどしてもよい。つまり、室内送風機 21 の配置位置と数は限定されない。

[0025] 室外機 10 と室内機 20 とは、配管によって互いに接続されている。また、空気調和装置 100 は、圧縮機 11、冷媒流路切替装置 12、第二室内熱交換器 24、第一膨張弁 25、第一室内熱交換器 23、第二膨張弁 14、室外熱交換器 13 が、順次配管で接続され、冷媒が循環する冷媒回路を備えている。

[0026] 冷媒回路に使用される冷媒は、特に限定されない。例えば、二酸化炭素、炭化水素若しくはヘリウムのような自然冷媒、HFC-410A 若しくは HFC-407C などの塩素を含まない冷媒、または既存の製品に使用されている R22 若しくは R134a などのフロン系冷媒などの冷媒を使用できる。

[0027] (センサ類)

室内機 20 は、例えばサーミスタなどで構成される複数の温度センサを備えている。暖房運転時の冷媒の流れにおいて第一室内熱交換器 23 の出口側には、第一室内熱交換器 23 から流出する冷媒の温度（以下、出口温度と称する）を検出する第一出口温度センサ 28a が設けられている。暖房運転時の冷媒の流れにおいて第一室内熱交換器 23 の入口側には、第一室内熱交換器 23 に流入する冷媒の温度（以下、入口温度と称する）を検出する第一入口温度センサ 28b が設けられている。暖房運転時の冷媒の流れにおいて第二室内熱交換器 24 の入口側には、第二室内熱交換器 24 に流入する冷媒の温度（以下、入口温度と称する）を検出する第二入口温度センサ 28c が設

けられている。室内機 20 の吸込口付近には、室内空間の温度（以下、室内温度とも称する）を検出する室内温度検出センサ 28 d が設けられている。室内機 20 の吹出口付近には、吹出温度を検出する吹出温度検出センサ 28 e が設けられている。なお、室内温度検出センサ 28 d の設置場所は上記に限定されず、室内温度を検出できる位置であればよい。

[0028] また、室内機 20 の空気の吸込口付近には、室内空間の相対湿度を検出する相対湿度検出センサ 28 f が設けられている。なお、相対湿度検出センサ 28 f の設置場所は上記に限定されず、室内空間の相対湿度を検出できる位置であればよい。相対湿度検出センサ 28 f は、例えば静電容量式である。

[0029] また、室内機 20 の内部または外部には、室内空間の人の有無を検出する人感センサ 28 g が設けられている。人感センサ 28 g は、例えば赤外線センサなどで構成されている。

[0030] さらに、室内機 20 は、室内機制御基板 27 を備えている。室内機制御基板 27 は、伝送線 51 によってコントローラ 40 と接続され、コントローラ 40 からの運転制御信号に基づき、第一膨張弁 25 および室内送風機 21 を制御する。

[0031] (コントローラ 40)

コントローラ 40 は、室外機 10 および室内機 20 に対して運転制御信号を送信し、空気調和装置 100 全体を制御する。また、コントローラ 40 は、暖房運転時の各モードにおいて、室内機 20 に設けられた各種センサによって検出された各種情報に基づいて第二膨張弁 14 および第一膨張弁 25 の開度を制御する。

[0032] 図 2 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 のコントローラ 40、室外機制御基板 19、および、室内機制御基板 27 の接続関係の一例を示すブロック図である。図 2 に示すように、コントローラ 40 には各種センサがそれぞれ接続されている。具体的には、第一出口温度センサ 28 a、第一入口温度センサ 28 b、第二入口温度センサ 28 c、室内温度検出センサ 28 d、吹出温度検出センサ 28 e、相対湿度検出センサ 28 f、および、人感

センサ 28 g がそれぞれコントローラ 40 に接続されている。また、コントローラ 40 には、室外機制御基板 19 および室内機制御基板 27 が伝送線 51 を介して接続されている。

[0033] 室外機制御基板 19 には、圧縮機 11、冷媒流路切替装置 12、第二膨張弁 14、および、室外送風機 15 が接続されている。室内機制御基板 27 には、第一膨張弁 25 および室内送風機 21 が接続されている。

[0034] コントローラ 40 は、情報取得部 41、演算処理部 42、機器制御部 43、および、記憶部 44 を備えている。コントローラ 40 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などで構成されている。

[0035] 情報取得部 41 は、第一出口温度センサ 28 a、第一入口温度センサ 28 b、第二入口温度センサ 28 c、室内温度検出センサ 28 d、吹出温度検出センサ 28 e、相対湿度検出センサ 28 f、および、人感センサ 28 g で検出された各種情報を取得する。

[0036] 演算処理部 42 は、情報取得部 41 で取得された各種情報に基づき、各種処理を行う。

[0037] 機器制御部 43 は、演算処理部 42 による処理結果に基づき、空気調和装置 100 に設けられた各部を制御するための運転制御信号を生成し、室外機制御基板 19 および室内機制御基板 27 に送信する。

[0038] 記憶部 44 は、コントローラ 40 の各部で用いられる各種の値を記憶するものであり、例えば、RAM、ROM、フラッシュメモリ、EPROM、EEPROMなどの、不揮発性または揮発性の半導体メモリである。

[0039] (吸脱着装置 22)

図 3 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の吸脱着装置 22 を形成する多孔質平板 22 a を示す模式図である。なお、図 3 中の破線矢印は、通風方向を示している。

ここで、本実施の形態 1 における吸脱着装置 22 について説明する。吸脱

着装置 22 は、風路 20 a に対して静止しており、風路 20 a に固定して取り付けられている。吸脱着装置 22 は、図 3 に示す多孔質平板 22 a を用いて形成されている。この多孔質平板 22 a は、通風断面積を大きくできるように、風路 20 a のうち吸脱着装置 22 が配置される箇所の管路断面に沿った多角形状の形状を有している。そのため、吸脱着装置 22 を、第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 の断面積と同等にすることができる。また、多孔質平板 22 a は、当該多孔質平板 22 a の厚さ方向に空気を通過させる複数の小透孔 22 b が形成された通風体である。多孔質平板 22 a の表面には、相対的に湿度の高い空気から水分を吸着し、相対的に湿度の低い空気に対して水分を脱着する特性を有する吸着部材が形成されている。

[0040] すなわち、本実施の形態 1 の吸脱着装置 22 は、多孔質平板 22 a と、その表面に形成された吸着部材とを有している。吸着部材は、多孔質平板 22 a の表面に吸着剤が塗布されることによって層状に形成されている。また、吸着部材は、含浸により多孔質平板 22 a の表面に担持されていてもよいし、表面処理により多孔質平板 22 a の表面に形成されていてもよい。

[0041] 図 4 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の吸脱着装置 22 に用いられる吸着部材の相対湿度に対する飽和吸着量の変動を示すグラフである。図 4 において、横軸は空気の相対湿度 [%] を示し、縦軸は吸着部材の単位質量当たりの平衡吸着量 [g / g] を示す。

[0042] 図 4 において実線で示す曲線 a は、本実施の形態 1 で特に好適に用いられる吸着部材の吸湿特性の例を表している。本実施の形態 1 で特に好適に用いられる吸着部材としては、例えば、有機系ではポリアクリル酸ナトリウム架橋体、無機系ではナノチューブ珪酸塩（イモゴライト）およびアルミニウム珪酸塩（ハスクレイ（登録商標））などがある。

[0043] 一方、破線で示す曲線 b は、一般的なデシカントロータに用いられる吸着部材の吸湿特性の例を表している。一般的なデシカントロータに用いられる吸着部材としては、シリカゲルおよびゼオライトなどがある。

[0044] 図 4 の曲線 a で示すように、本実施の形態 1 で特に好適に用いられる吸着

部材は、相対湿度の上昇に伴って平衡吸着量が単調に増加し、特に相対湿度40～100%の範囲では相対湿度の上昇に伴って平衡吸着量が略直線的に増加する特性を有している。また、この吸着部材は、相対湿度80～100%の高湿域における平衡吸着量が特に多くなる特性を有している。

[0045] このような吸着部材を用いることにより、後述する暖房吸着モードで吸脱着装置22を通過する空気に対する吸着部材の平衡吸着量と、後述する暖房脱着モードで吸脱着装置22を通過する空気に対する吸着部材の平衡吸着量との差を大きくすることができる。そのため、吸着部材の吸着能力および脱着能力をより高めることができる。

[0046] 曲線bの吸湿特性を有する吸着部材では、相対湿度の上昇に伴って平衡吸着量が単調に増加するものの、相対湿度の上昇に伴う平衡吸着量の増加が緩やかである。このような吸着部材を吸脱着装置22に用いた場合、相対湿度40～60%程度の一般的な室内空間の空気からの除湿量を多くするのが困難となる場合がある。

[0047] 除湿量を多くし、それに応じた加湿能力を得るためには、暖房吸着モードで吸脱着装置22を通過する空気に対する吸着部材の平衡吸着量と、暖房脱着モードで吸脱着装置22を通過する空気に対する吸着部材の平衡吸着量との差を大きくすることが望ましい。そのため、暖房脱着モードで吸脱着装置22を通過する前の空気を加熱装置などによって加熱し、空気の相対湿度を20%程度に低下させることが必要になる場合がある。

[0048] これに対し、曲線aの吸湿特性を有する吸着部材は、相対湿度80～100%の高湿域における平衡吸着量が特に多くなっている。そのため、空気を加熱して相対湿度を低下させるまでもなく、相対湿度40～60%程度の一般的な室内空間の空気に対する平衡吸着量と、相対湿度80～100%程度の空気に対する平衡吸着量との差を十分に大きくすることができる。したがって、曲線aの吸湿特性を有する吸着部材を吸脱着装置22に用いることにより、風路20aに脱着熱源が設けられていなくても連続的な加湿運転が可能になる。

[0049] 吸着部材は、低温になるほど水分移動速度が低下する特性を有する。暖房吸着モードで吸脱着装置 22 に流入する空気は、暖房脱着モードで吸脱着装置 22 に流入する空気と比較して低温である。そのため、暖房吸着モード時には、吸着部材での水分移動速度の低下により除湿量が少なくなる。除湿量を増加させるためには、暖房吸着モードで吸脱着装置 22 に流入する空気が相対湿度 80～100%程度の高湿であるという特性を生かして、高湿域での平衡吸着量が中湿域での平衡吸着量よりも十分に多くなる吸着部材を用いる必要がある。

[0050] ここで、高湿域とは、相対湿度 80～100%の範囲のことであり、中湿域とは、一般的な室内空間の湿度である相対湿度 40～60%の範囲のことである。試験検証結果から、高湿域での平衡吸着量が中湿域での平衡吸着量の 1.2 倍以上である吸湿部材が用いられることにより、流入空気温度の低下による加湿能力の低下を抑制できることが分かっている。

[0051] 具体的には、相対湿度 60%の空気に対する単位質量当たりの平衡吸着量 x と、相対湿度 80%の空気に対する単位質量当たりの平衡吸着量 y とが、「 $y/x \geq 1.2$ 」の関係を満たしていれば、流入空気温度の低下による加湿能力の低下を抑制できる。曲線 a の吸湿特性を有する吸着部材は、「 $y/x \geq 1.2$ 」の関係を満たしている。

[0052] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、暖房運転時に、暖房吸着モードと暖房脱着モードとを交互に実行することで、室内空間の加湿を行う。暖房吸着モードおよび暖房脱着モードは、第二膨張弁 14 および第一膨張弁 25 の開度を変更することによって切り替えられる。

[0053] 以下、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の暖房運転時の暖房吸着モードおよび暖房脱着モードにおける動作について説明するが、冷房運転時の動作については説明を省略する。

[0054] (暖房吸着モード)

図 5 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の暖房吸着モード時における動作について説明するための概略図である。なお、図 5 中の黒矢印は

冷媒の流れを示している。暖房吸着モード時において、圧縮機 11 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 12 を介して凝縮機として機能する第二室内熱交換器 24 に流入する。第二室内熱交換器 24 に流入した高温高圧のガス冷媒は、室内送風機 21 によって取り込まれた室内空気と熱交換して放熱しながら凝縮し、室内空気を加熱するとともに、高圧の液冷媒となって第二室内熱交換器 24 から流出する。第二室内熱交換器 24 から流出した高圧の液媒は、相対的に低开度に設定された第一膨張弁 25 によって減圧され、低温低圧の気液二相冷媒となり、蒸発器として機能する第一室内熱交換器 23 に流入する。第一室内熱交換器 23 に流入した低温低圧の気液二相冷媒は、室内送風機 21 によって取り込まれた室内空気と熱交換して吸熱しながら蒸発し、室内空気を冷却し、第一室内熱交換器 23 から流出する。第一室内熱交換器 23 から流出した低温低圧の二相冷媒は、相対的に高开度に設定された第二膨張弁 14 によって減圧された後、室外熱交換器 13 に流入する。

[0055] 室外熱交換器 13 に流入した低温低圧の二相冷媒は、室外送風機 15 によって取り込まれた室外空気と熱交換して吸熱しながら蒸発し、室外空気を冷却するとともに加熱され、低圧のガス冷媒となって室外熱交換器 13 から流出する。室外熱交換器 13 から流出した低圧のガス冷媒は、圧縮機 11 へ吸入される。

[0056] 図 6 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の暖房吸着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。図 6 の横軸は温度 [°C] を示し、縦軸は絶対湿度 [kg/kg'] を示す。図 6 中の点 A1、点 B1、点 C1、および、点 D1 は、図 5 中の (A1)、(B1)、(C1)、および、(D1) の位置にそれぞれ対応している。また、暖房吸着モード時は、第二膨張弁 14 が相対的に高开度に設定されており、第一膨張弁 25 が相対的に低开度に設定されている。なお、図 6 は、吸脱着装置 22 が水分の保持量が少ない状態、例えば周囲空気飽和した状態での空気の状態変化を示す図であるものとする。

[0057] 第一室内熱交換器 2 3 に流入する前の室内空気は、点 A 1 の状態にある。第一室内熱交換器 2 3 を通過した空気は、冷媒との熱交換により冷却除湿され、低温かつ相対湿度の高い状態となって（点 B 1）、吸脱着装置 2 2 に流入する。相対湿度の高い空気が吸脱着装置 2 2 を通過するため、吸脱着装置 2 2 の吸着部材では、空気中の水分を吸着して吸着熱を放熱する吸着反応が生じる。これにより、吸脱着装置 2 2 を通過した空気は、吸着反応により除湿されるとともに加熱され、絶対湿度が低下した状態となって（点 C 1）、第二室内熱交換器 2 4 に流入する。第二室内熱交換器 2 4 を通過した空気は冷媒との熱交換により加熱され（点 D 1）、室内空間に供給される。

[0058] すなわち、暖房吸着モードでは、室内機 2 0 に吸い込まれた室内空気が、第一室内熱交換器 2 3 での冷却と吸脱着装置 2 2 での吸着反応とにより除湿され、第二室内熱交換器 2 4 で加熱される。これにより、室内空間には高温で絶対湿度の低い空気が供給される。

[0059] （暖房脱着モード）

図 7 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 1 0 0 の暖房脱着モード時における動作について説明するための概略図である。なお、図 7 中の黒矢印は冷媒の流れを示している。暖房脱着モード時において、圧縮機 1 1 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 1 2 を介して凝縮機として機能する第二室内熱交換器 2 4 に流入する。第二室内熱交換器 2 4 に流入した高温高圧のガス冷媒は、室内送風機 2 1 によって取り込まれた室内空気と熱交換して放熱しながら凝縮し、室内空気を加熱するとともに、液冷媒となって第二室内熱交換器 2 4 から流出する。第二室内熱交換器 2 4 から流出した液媒は、相対的に高開度に設定された第一膨張弁 2 5 によって減圧された後、凝縮機として機能する第一室内熱交換器 2 3 に流入する。第一室内熱交換器 2 3 に流入した液冷媒は、室内送風機 2 1 によって取り込まれた室内空気と熱交換して放熱しながら凝縮し、室内空気を加熱して第一室内熱交換器 2 3 から流出する。第一室内熱交換器 2 3 から流出した液冷媒は、相対的に低開度に設定された第二膨張弁 1 4 によって減圧され、低温低圧の二相冷媒

となり、室外熱交換器 13 に流入する。

[0060] 室外熱交換器 13 に流入した低温低圧の二相冷媒は、室外送風機 15 によって取り込まれた室外空気と熱交換して吸熱しながら蒸発し、室外空気を冷却するとともに加熱され、室外熱交換器 13 から流出する。室外熱交換器 13 から流出した低圧のガス冷媒は、圧縮機 11 へ吸入される。

[0061] 図 8 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の暖房脱着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。図 8 の横軸は温度 [°C] を示し、縦軸は絶対湿度 [kg/kg'] を示す。図 8 中の点 A2、点 B2、点 C2、および、点 D2 は、図 7 中の (A2)、(B2)、(C2)、および、(D2) の位置にそれぞれ対応している。また、暖房脱着モード時は、第二膨張弁 14 が相対的に低开度に設定されており、第一膨張弁 25 が相対的に高开度に設定されている。なお、図 8 は、吸脱着装置 22 が水分の保持量が多い状態、例えば暖房吸着モードで飽和した状態での空気の状態変化を示す図であるものとする。

[0062] 第一室内熱交換器 23 に流入する前の室内空気は、点 A2 の状態にある。第一室内熱交換器 23 を通過した空気は、冷媒との熱交換により加熱され、相対湿度の低い状態となって (点 B2)、吸脱着装置 22 に流入する。相対湿度が低い空気が吸脱着装置 22 を通過し、かつ吸脱着装置 22 の吸着部材の水分保持量が多くなっているため、吸着部材では、空気中に水分を放出して脱着熱を吸熱する脱着反応が生じる。これにより、吸着部材の水分保持量が減少し、吸着部材が再生される。また、吸脱着装置 22 を通過した空気は、脱着反応により加湿されるとともに冷却され、低温かつ高湿の空気となって (点 C2)、第二室内熱交換器 24 に流入する。第二室内熱交換器 24 を通過した空気は冷媒との熱交換により加熱され (点 D2)、室内空間に供給される。

[0063] すなわち、暖房脱着モードでは、室内機 20 に吸い込まれた室内空気が、第一室内熱交換器 23 での加熱と吸脱着装置 22 での脱着反応とにより加湿され、第二室内熱交換器 24 でさらに加熱される。これにより、室内空間に

は高温で絶対湿度の高い空気が供給される。

[0064] 次に、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の暖房運転時の暖房吸着モードおよび暖房脱着モードにおける、第二膨張弁 14 および第一膨張弁 25 の制御について説明する。

[0065] (暖房吸着モード)

暖房吸着モードでは、第一室内熱交換器 23 が蒸発器として機能し、第二室内熱交換器 24 が凝縮器として機能する。暖房吸着モードでは、吸脱着装置 22 を通過する室内空気の相対湿度を高くすることで、吸脱着装置 22 の吸着部材の吸着量を増加させることが目的となる。そのため、コントローラ 40 が、第一入口温度センサ 28b によって検出された第一室内熱交換器 23 の入口温度から求められる蒸発温度が所定の値となるように、圧縮機 11 の運転周波数および第一膨張弁 25 の開度を制御する。そうすることで、吸着部材の吸着能力を高める。また、吸脱着装置 22 の特徴として、温度が高く、相対湿度が高いほど、吸脱着速度が上昇する。そこで、蒸発温度の目標値を、室内温度検出センサ 28d によって検出された室内温度および相対湿度検出センサ 28f によって検出された室内空間の相対湿度から求められる室内空気の露点温度付近に設定する。そして、蒸発温度が露点温度付近に設定された目標値となるように、圧縮機 11 の運転周波数および第一膨張弁 25 の開度を制御することで、吸脱着装置 22 の吸着部材の吸着量を最大化することができる。

[0066] (暖房脱着モード)

暖房脱着モードでは、第一室内熱交換器 23 が凝縮器として機能し、第二室内熱交換器 24 も凝縮器として機能する。そのため、第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 の加熱能力は、第二膨張弁 14 の開度によって決まる。そこで、コントローラ 40 が、第二入口温度センサ 28c によって検出された第二室内熱交換器 24 の入口温度と、第一出口温度センサ 28a によって検出された第一室内熱交換器 23 の出口温度との差から算出される過冷却度 (SC) が、所定の値となるように第二膨張弁 14 の開度を制御

する。そうすることで、所定の加熱能力を確保することができる。

[0067] 次に、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の暖房運転時の暖房吸着モードと暖房脱着モードとの切り替え制御について説明する。

[0068] (暖房吸着モードと暖房脱着モードとの切替制御)

本実施の形態 1 では、暖房運転時に加湿を行う際、暖房吸着モードと暖房脱着モードとを交互に実行する必要がある。暖房吸着モードと暖房脱着モードとを切り替えるタイミングは、時間帯などに基づいて判断される。例えば、夜間は暖房吸着モードに切り替え、日中は暖房脱着モードに切り替えるようにする。なお、暖房吸着モードと暖房脱着モードとの切り替えは、第二膨張弁 14 および第一膨張弁 25 の開度を変更することによって行われる。

[0069] または、暖房吸着モードと暖房脱着モードとを切り替えるタイミングは、人感センサ 28g によって検出された室内空間の人の有無、つまり在室状況に応じて判断される。例えば、在室から不在になったら暖房吸着モードに切り替え、不在から在室になり、かつ、暖房運転が開始されたら暖房脱着運転モードに切り替える。ここで、暖房吸着モードは、第一室内熱交換器 23 が蒸発器として機能するため、加熱能力が低下した暖房運転を行うことになり、加熱能力に対するエネルギー消費効率 (COP) が低下する。また、周囲空気に水分が多く含まれている時ほど多く吸着できる。そのため、暖房吸着モードは在室から不在になったタイミング、つまり不在開始時に行うのがよい。例えば、室内空間がリビングである場合は、就寝後あるいは昼間の外出開始後などが不在開始時に該当する。

[0070] 図 9 は、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 の構成の別の一例を示す冷媒回路図である。

なお、本実施の形態 1 では、人感センサ 28g によって在室状況を検出しているが、それに限定されない。例えば、空気調和装置 100 は、図 9 に示すように外部機器の ON および OFF の情報を受信する受信部 31 を備え、その受信情報によって在室状況を検出してもよい。例えば、外部機器が室内空間に設置されている TV である場合、TV が ON の時は在室、TV が OFF

Fの時は不在であると判断する。あるいは、外部機器が室内空間に設置されている照明である場合、照明がONの時は在室、照明がOFFの時は不在であると判断する。

[0071] また、例えば、空気調和装置100は、図9に示すように電源のONおよびOFFが入力される入力部32を備え、その入力情報によって在室状況を検出してもよい。例えば、電源がONの時は在室、電源がOFFの時は不在であると判断する。

[0072] 本実施の形態1に係る暖房吸着モードおよび暖房脱着モードでは、室外空間のように環境変化が大きい空間の空気ではなく、室内空間などの環境変化が小さい空間の空気を用いて、吸着部材に対する水分の吸着および脱着が行われる。このため、吸着部材が平衡状態となる条件を予測しやすくなる。

[0073] したがって、上記のように暖房吸着モードと暖房脱着モードとが切り替えられたとしても、暖房吸着モードでは吸着部材の吸着能力を十分に発揮させることができ、暖房脱着モードでは吸着部材の脱着能力を十分に発揮させることができる。これにより、加湿能力を維持した連続的な加湿運転が可能となる。加湿能力を最適化するために、暖房運転時の各モードの時間を、例えばスマートフォンなどを用いて外部操作により変更できるようになっていてもよい。

[0074] また、暖房吸着モードを開始した後、吸着部材が飽和吸着量に達した後は停止させることで高効率運転が可能となるが、暖房吸着モードを開始後に停止させるタイミングとしては、例えば以下に説明する4つがある。

[0075] 一つ目は、暖房吸着モードを開始した後、あらかじめ設定された時間が経過したタイミングである。二つ目は、あらかじめ設定された時間内における、吹出温度検出センサ28eによって検出された吹出温度の変化が、基準値以下になったタイミングである。三つ目は、暖房吸着モードの開始時における室内温度検出センサ28dによって検出された室内温度に応じて停止時間を算出し、該停止時間が経過したタイミングである。四つ目は、暖房吸着モードの開始時における室内温度検出センサ28dによって検出された室内温

度に応じて停止時間を算出し、該停止時間が経過し、かつ、あらかじめ設定された時間内における、吹出温度検出センサ 28e によって検出された吹出温度の変化が、基準値以下になったタイミングである。

[0076] また、暖房吸着モードにおいて、室内空間の相対湿度が一定値、例えば 80% より高い場合は、吸脱着装置 22 を通過する室内空気の相対湿度が元々高く、吸脱着装置 22 の吸着部材の吸着量を増加させる必要がない。そこで、そのような場合には圧縮機 11 の運転を停止させて室内送風機 21 のみを駆動させるようにすることで、水分吸着を省エネルギーで実現することができる。

[0077] 以上のように、不在時に暖房吸着モードによって吸脱着装置 22 に水分を吸着させ、暖房運転開始時に暖房脱着モードによって吸脱着装置 22 から吸着した水分を脱着させることで、室外空気を利用せずに加湿運転が可能となる。

[0078] また、暖房脱着モードでの脱着時に吸着部材は吸熱反応するため、逆カルノーサイクルから考えて凝縮圧および凝縮温度を低下させる特性がある。そのため、圧縮機 11 の起動時の運転周波数が高い状態でも、凝縮圧および凝縮温度が低下することで冷凍サイクル効率が上昇し、空気調和装置 100 の起動時の省エネルギー性を向上させることができる。また、暖房脱着モードでの吸着時に第二室内熱交換器 24 が凝縮器として機能するため、室内空間を過度に冷却することなく、室内温度の急激な変化を抑制することができる。また、PV (Photovoltaics) の過剰発電などで発生する電力のデマンドレスポンス発生時、つまり電力を使って欲しい要請があった場合に、暖房脱着モードを開始する。そうすることで、室内温度を過度に上昇させずに、在室開始時の加湿能力を確保することができ、電力の安定供給と快適性の向上との両立が可能となる。

[0079] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、圧縮機 11 および室外熱交換器 13 を有し、室外空間から室外空気を取り込んで室外空間に室外空気を排出する室外機 10 と、第一膨張弁 25、第一室内熱交換器 23、および、

第二室内熱交換器 24 を有し、室内空間から室内空気を取り込んで室内空間に室内空気を供給する室内機 20 と、を備えた空気調和装置 100 であって、室外機 10 または室内機 20 に設けられた第二膨張弁 14 と、圧縮機 11、第二室内熱交換器 24、第一膨張弁 25、第一室内熱交換器 23、第二膨張弁 14、室外熱交換器 13、が順次配管で接続された冷媒回路と、空気中の水分を吸着する吸着部材を有する吸脱着装置 22 と、第一膨張弁 25 および第二膨張弁 14 の開度を制御するコントローラ 40 と、を備え、室内機 20 は、内部に取り込んだ室内空気が通過する風路 20a が形成されており、第一室内熱交換器 23、吸脱着装置 22、および、第二室内熱交換器 24 は風路 20a 上に配置されており、第二室内熱交換器 24 は、第一室内熱交換器 23 の下流側に配置され、吸脱着装置 22 は、第一室内熱交換器 23 の下流側であって第二室内熱交換器 24 の上流側に配置されており、コントローラ 40 は、第一膨張弁 25 および第二膨張弁 14 の開度を制御し、吸脱着装置 22 により室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸着した水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行うものである。

[0080] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、室内空間から室内空気を取り込んで室内空間に室内空気を供給する室内機 20 を備えている。つまり、室内空間に供給する空気として、室外空気に比べて湿度の変動が少ない室内空気が用いられている。また、コントローラ 40 は、第一膨張弁 25 および第二膨張弁 14 の開度を制御し、吸脱着装置 22 により室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸着した水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行っている。つまり、吸脱着装置 22 の吸着部材の吸脱着にヒータが用いられていない。その結果、より少ない消費電力で安定した加湿能力を得ることができる。

[0081] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 において、風路 20a は、暖房吸着モードと暖房脱着モードとで同一経路である。

[0082] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、室内機 20 内の第一

室内熱交換器 23 と第二室内熱交換器 24 との間に風路を切り替える風路切替装置のようなものが不要であるため、室内機 20 を小型化または薄型化することができる。

[0083] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 において、吸脱着装置 22 は、多孔質平板 22a で構成されているものである。

[0084] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、吸脱着装置 22 が多孔質平板 22a で構成されているため、吸脱着装置 22 を、第一室内熱交換器 23 および第二室内熱交換器 24 の断面積と同等にすることができる。

[0085] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 において、コントローラ 40 は、暖房吸着モード時は、第一膨張弁 25 の開度を第二膨張弁 14 の開度と比較して低開度に設定する。そして、暖房脱着モード時は、第一膨張弁 25 の開度を第二膨張弁 14 の開度と比較して高開度に設定するものである。

[0086] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、第一膨張弁 25 および第二膨張弁 14 の開度を制御することで、暖房吸着モードと暖房脱着モードとを切り替えることができる。

[0087] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 において、コントローラ 40 は、加湿制御を開始したら、暖房脱着モードから開始し、その後、暖房吸着モードに切り替えるものである。

[0088] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、加湿制御を開始したら暖房脱着モードから開始されるため、加湿制御の開始後すぐに室内空間の加湿を行うことができ、快適性を向上させることができる。

[0089] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、室内空間の人の有無を検出する人感センサ 28g を備えている。そして、コントローラ 40 は、人感センサ 28g によって人を検出した場合は暖房脱着モードを開始し、人感センサ 28g によって人を検出しなくなった場合は暖房吸着モードに切り替えるものである。

[0090] または、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、外部機器の ON お

よびOFFの情報を受信する受信部31を備えている。そして、コントローラ40は、受信部31によって外部機器の電源がONしたことを受信した場合は暖房脱着モードを開始し、受信部31によって外部機器の電源がOFFしたことを受信した場合は暖房吸着モードに切り替えるものである。

[0091] または、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、電源のONおよびOFFが入力される入力部32を備えている。そして、コントローラ40は、入力部32から電源のONが入力されたことを検出した場合は暖房脱着モードを開始し、入力部32から電源のOFFが入力されたことを検出した場合は暖房吸着モードに切り替えるものである。

[0092] 本実施の形態1に係る空気調和装置100によれば、加熱能力が低下する暖房脱着モードを不在時に行うことができるため、加熱能力に対するエネルギー消費効率(COP)の低下を抑制することができる。

[0093] また、本実施の形態1に係る空気調和装置100は、第一室内熱交換器23および第二室内熱交換器24に対して室内空気を供給する室内送風機21と、室内空間の相対湿度を検出する相対湿度検出センサ28fと、を備えている。そして、コントローラ40は、暖房吸着モードにおいて、相対湿度検出センサ28fによって検出された相対湿度があらかじめ設定された値以下である場合は、室内送風機21および圧縮機11を運転させる。また、コントローラ40は、暖房吸着モードにおいて、相対湿度検出センサ28fによって検出された相対湿度があらかじめ設定された値よりも大きい場合は、室内送風機21を運転させ、圧縮機11の運転を停止させるものである。

[0094] 本実施の形態1に係る空気調和装置100によれば、暖房吸着モードにおいて、室内空間の相対湿度があらかじめ設定された値よりも大きい場合は圧縮機11の運転を停止させている。つまり、相対湿度が高く、吸着部材の吸着量を増加させる必要がない場合に圧縮機11の運転を停止させることで、水分吸着を省エネルギーで実現することができる。

[0095] また、本実施の形態1に係る空気調和装置100において、コントローラ40は、暖房吸着モードを開始した後、あらかじめ設定された時間が経過し

たら圧縮機 11 の運転および室内送風機 21 を停止させるものである。

[0096] または、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、室内機 20 の吹出温度を検出する吹出温度検出センサ 28e を備えている。そして、コントローラ 40 は、暖房吸着モードを開始した後、あらかじめ設定された時間内における、吹出温度検出センサ 28e によって検出された吹出温度の変化が、基準値以下であると判定したら圧縮機 11 の運転および室内送風機 21 を停止させるものである。

[0097] または、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 は、室内温度を検出する室内温度検出センサ 28d を備えている。そして、コントローラ 40 は、暖房吸着モードを開始した後、暖房吸着モードの開始時における室内温度検出センサ 28d によって検出された室内温度に応じて停止時間を算出し、該停止時間が経過したら圧縮機 11 の運転および室内送風機 21 を停止させるものである。

[0098] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、暖房吸着モードを開始した後、上記のタイミングで停止させることで、吸着部材が飽和吸着量に達した後に停止させることができるため、高効率運転が可能となる。

[0099] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 において、吸着部材は、相対湿度が 40～100% の空気に対する単位質量あたりの平衡吸着量が、相対湿度の上昇に対して直線的に増加するものである。

[0100] 本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 によれば、吸着部材は、相対湿度が 40～100% の空気に対する単位質量あたりの平衡吸着量が、相対湿度の上昇に対して直線的に増加する。そのため、暖房吸着モードで吸脱着装置 22 を通過する空気に対する吸着部材の平衡吸着量と、暖房脱着モードで吸脱着装置 22 を通過する空気に対する吸着部材の平衡吸着量との差を大きくすることができる。そのため、吸着部材の吸着能力および脱着能力をより高めることができる。

[0101] また、本実施の形態 1 に係る空気調和装置 100 において、吸着部材は、相対湿度が 80～100% の空気に対する単位質量あたりの平衡吸着量が、

相対湿度が40～60%の空気に対する前記平衡吸着量に対して1.2倍以上である。

[0102] 本実施の形態1に係る空気調和装置100によれば、吸着部材は、相対湿度が80～100%の空気に対する単位質量あたりの平衡吸着量が、相対湿度が40～60%の空気に対する前記平衡吸着量に対して1.2倍以上である。そのため、流入空気温度の低下による加湿能力の低下を抑制できる。

[0103] 実施の形態2.

以下、本実施の形態2について説明するが、実施の形態1と重複するものについては説明を省略し、実施の形態1と同じ部分または相当する部分には同じ符号を付す。

[0104] 吸脱着装置22は熱容量を持っているため、実施の形態1では、吸着運転である暖房吸着モードと、脱着運転である暖房脱着モードとの切替えが行われる時に熱損失が発生してしまう。また、実施の形態1では、第一室内熱交換器23と第二室内熱交換器24との間に吸脱着装置22が配置されているため、室内機20が大型化してしまう場合がある。

[0105] そこで、本実施の形態2では、第一室内熱交換器23および第二室内熱交換器24のいずれとも別体となる吸脱着装置22を設けずに、第一室内熱交換器23と吸着部材とが一体化した吸着熱交換器26を設ける。

[0106] [空気調和装置100の構成]

図10は、本実施の形態2に係る空気調和装置100の構成の一例を示す冷媒回路図である。図10に示すように、本実施の形態2では、実施の形態1における吸脱着装置22が除かれるとともに、第一室内熱交換器23と吸着部材とが一体化した吸着熱交換器26が設けられている。

[0107] 吸着熱交換器26は、第二室内熱交換器24と直列に接続されるとともに、風路20aにおける第二室内熱交換器24の上流側に配置されている。吸着熱交換器26は、第一室内熱交換器23の表面に吸着部材が形成されている。吸着部材は、第一室内熱交換器23の表面に塗布または担持されることによって形成されている。吸着熱交換器26では、第一室内熱交換器23で

蒸発した冷媒の蒸発熱を、空気を介さずに吸着部材の吸着反応に直接用いることができる。

[0108] 次に、本実施の形態 2 に係る空気調和装置 100 の暖房運転時の暖房吸着モードおよび暖房脱着モードにおける動作について説明するが、冷房運転時における動作については説明を省略する。

[0109] (暖房吸着モード)

図 11 は、本実施の形態 2 に係る空気調和装置 100 の暖房吸着モード時における動作について説明するための概略図である。なお、図 11 中の黒矢印は冷媒の流れを示している。暖房吸着モード時において、圧縮機 11 から吐出された高温高圧のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 12 を介して凝縮機として機能する第二室内熱交換器 24 に流入する。第二室内熱交換器 24 に流入した高温高圧のガス冷媒は、室内送風機 21 によって取り込まれた室内空気と熱交換して放熱しながら凝縮し、室内空気を加熱するとともに、高圧の液冷媒となって第二室内熱交換器 24 から流出する。第二室内熱交換器 24 から流出した高圧の液媒は、相対的に低開度に設定された第一膨張弁 25 によって減圧され、低温低圧の気液二相冷媒となり、蒸発器として機能する吸着熱交換器 26 に流入する。吸着熱交換器 26 に流入した低温低圧の気液二相冷媒は、室内送風機 21 によって取り込まれた室内空気と熱交換して吸熱しながら蒸発し、室内空気を冷却し、吸着熱交換器 26 から流出する。吸着熱交換器 26 から流出した低温低圧の二相冷媒は、相対的に高開度に設定された第二膨張弁 14 によって減圧された後、室外熱交換器 13 に流入する。

[0110] 室外熱交換器 13 に流入した低温低圧の二相冷媒は、室外送風機 15 によって取り込まれた室外空気と熱交換して吸熱しながら蒸発し、室外空気を冷却するとともに加熱され、低圧のガス冷媒となって室外熱交換器 13 から流出する。室外熱交換器 13 から流出した低圧のガス冷媒は、圧縮機 11 へ吸入される。

[0111] 図 12 は、本実施の形態 2 に係る空気調和装置 100 の暖房吸着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。図 12 の横軸は温度 [

℃] を示し、縦軸は絶対湿度 [k g / k g '] を示す。図 1 2 中の点 A 1、点 B 1、および、点 C 1 は、図 1 1 中の (A 1)、(B 1)、および、(C 1) の位置にそれぞれ対応している。また、暖房吸着モード時は、第二膨張弁 1 4 が相対的に高開度に設定されており、第一膨張弁 2 5 が相対的に低開度に設定されている。なお、図 1 2 は、吸着熱交換器 2 6 が水分の保持量が少ない状態、例えば周囲空気ですら飽和した状態での空気の状態変化を示す図であるものとする。

[0112] 図 1 2 では、図 6 に示した実施の形態 1 の空気の状態変化を破線で示している。図 1 2 に示す点 A 1 の空気の状態は、図 6 に示した点 A 1 の空気の状態と同様である。また、図 1 2 に示す点 B 1 および点 C 1 の空気の状態は、図 6 に示した点 C 1 および点 D 1 の空気の状態とそれぞれ同様である。

[0113] 実施の形態 1 では、第一室内熱交換器 2 3 での冷媒の蒸発熱が、風路 2 0 a を流れる空気を介して吸脱着装置 2 2 の吸着部材に伝達される。そのため、冷媒の蒸発熱が吸着部材以外の部材に放熱される熱損失が生じてしまう場合がある。

[0114] これに対し、本実施の形態 2 では、冷媒の蒸発熱が空気を介さずに吸着部材に直接伝達されるため、上記の熱損失の発生を防ぐことができ、吸着部材を高効率で冷却することができる。したがって、暖房吸着モードにおいて蒸発温度を高く設定することができるため、空気調和装置 1 0 0 の省エネルギー性を向上させることができる。

[0115] (暖房脱着モード)

図 1 3 は、本実施の形態 2 に係る空気調和装置 1 0 0 の暖房脱着モード時における動作について説明するための概略図である。なお、図 1 3 中の黒矢印は冷媒の流れを示している。暖房脱着モード時において、圧縮機 1 1 から吐出された高温高压のガス冷媒は、冷媒流路切替装置 1 2 を介して凝縮機として機能する第二室内熱交換器 2 4 に流入する。第二室内熱交換器 2 4 に流入した高温高压のガス冷媒は、室内送風機 2 1 によって取り込まれた室内空気と熱交換して放熱しながら凝縮し、室内空気を加熱するとともに、液冷媒

となって第二室内熱交換器 24 から流出する。第二室内熱交換器 24 から流出した液媒は、相対的に高開度に設定された第一膨張弁 25 によって減圧された後、凝縮機として機能する吸着熱交換器 26 に流入する。吸着熱交換器 26 に流入した液冷媒は、室内送風機 21 によって取り込まれた室内空気と熱交換して放熱しながら凝縮し、室内空気を加熱して吸着熱交換器 26 から流出する。吸着熱交換器 26 から流出した液冷媒は、相対的に低開度に設定された第二膨張弁 14 によって減圧され、低温低圧の二相冷媒となり、室外熱交換器 13 に流入する。

[0116] 室外熱交換器 13 に流入した低温低圧の二相冷媒は、室外送風機 15 によって取り込まれた室外空気と熱交換して吸熱しながら蒸発し、室外空気を冷却するとともに加熱され、室外熱交換器 13 から流出する。室外熱交換器 13 から流出した低圧のガス冷媒は、圧縮機 11 へ吸入される。

[0117] 図 14 は、本実施の形態 2 に係る空気調和装置 100 の暖房脱着モード時における空気の状態変化を示す湿り空気線図である。図 14 の横軸は温度 [°C] を示し、縦軸は絶対湿度 [kg/kg'] を示す。図 14 中の点 A2、点 B2、および、点 C2 は、図 13 中の (A2)、(B2)、および、(C2) の位置にそれぞれ対応している。また、暖房脱着モード時は、第二膨張弁 14 が相対的に低開度に設定されており、第一膨張弁 25 が相対的に高開度に設定されている。なお、図 14 は、吸着熱交換器 26 が水分の保持量が多い状態、例えば暖房吸着モードで飽和した状態での空気の状態変化を示す図であるものとする。

[0118] 図 14 では、図 8 に示した実施の形態 1 の空気の状態変化を破線で示している。図 14 に示す点 A2 の空気の状態は、図 8 に示した点 A2 の空気の状態と同様である。また、図 14 に示す点 B2 および点 C2 の空気の状態は、図 8 に示した点 C2 および点 D2 の空気の状態とそれぞれ同様である。

[0119] 本実施の形態 2 に係る空気調和装置 100 の暖房運転時の暖房吸着モードと暖房脱着モードとの切替制御については、実施の形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

[0120] 本実施の形態2に係る空気調和装置100は、圧縮機11および室外熱交換器13を有し、室外空間から室外空気を取り込んで室外空間に室外空気を排出する室外機10と、第一膨張弁25、第一室内熱交換器23、および、第二室内熱交換器24を有し、室内空間から室内空気を取り込んで室内空間に室内空気を供給する室内機20と、を備えた空気調和装置100であって、室外機10または室内機20に設けられた第二膨張弁14と、圧縮機11、第二室内熱交換器24、第一膨張弁25、第一室内熱交換器23、第二膨張弁14、室外熱交換器13、が順次配管で接続された冷媒回路と、第一膨張弁25および第二膨張弁14の開度を制御するコントローラ40と、を備え、第一室内熱交換器23の表面には、空気中の水分を吸着する吸着部材が形成されており、室内機20は、内部に取り込んだ室内空気が通過する風路20aが形成されており、第一室内熱交換器23、および、第二室内熱交換器24は風路20a上に配置されており、第二室内熱交換器24は、第一室内熱交換器23の下流側に配置されており、コントローラ40は、第一膨張弁25および第二膨張弁14の開度を制御し、第一室内熱交換器23により室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モード、と、吸着した水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行うものである。

[0121] 本実施の形態2に係る空気調和装置100によれば、室内空間から室内空気を取り込んで室内空間に室内空気を供給する室内機20を備えている。つまり、室内空間に供給する空気として、室外空気に比べて湿度の変動が少ない室内空気が用いられている。また、コントローラ40は、第一膨張弁25および第二膨張弁14の開度を制御し、第一室内熱交換器23により室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸着した水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行っている。つまり、第一室内熱交換器23の吸着部材の吸脱着にヒータが用いられていない。その結果、より少ない消費電力で安定した加湿能力を得ることができる。

[0122] また、冷媒の蒸発熱が空気を介さずに吸着部材に直接伝達されるため、冷媒の蒸発熱が吸着部材以外の部材に放熱される熱損失の発生を防ぐことができ、吸着部材を高効率で冷却することができる。したがって、暖房吸着モードにおいて蒸発温度を高く設定することができるため、空気調和装置100の省エネルギー性を向上させることができる。

符号の説明

[0123] 10 室外機、10a 風路、11 圧縮機、12 冷媒流路切替装置、13 室外熱交換器、14 第二膨張弁、15 室外送風機、19 室外機制御基板、20 室内機、20a 風路、21 室内送風機、22 吸脱着装置、22a 多孔質平板、22b 小透孔、23 第一室内熱交換器、24 第二室内熱交換器、25 第一膨張弁、26 吸着熱交換器、27 室内機制御基板、28a 第一出口温度センサ、28b 第一入口温度センサ、28c 第二入口温度センサ、28d 室内温度検出センサ、28e 吹出温度検出センサ、28f 相対湿度検出センサ、28g 人感センサ、31 受信部、32 入力部、40 コントローラ、41 情報取得部、42 演算処理部、43 機器制御部、44 記憶部、51 伝送線、100 空気調和装置。

請求の範囲

- [請求項1] 圧縮機および室外熱交換器を有し、室外空間から室外空気を取り込んで前記室外空間に前記室外空気を排出する室外機と、第一膨張弁、第一室内熱交換器、および、第二室内熱交換器を有し、室内空間から室内空気を取り込んで前記室内空間に前記室内空気を供給する室内機と、を備えた空気調和装置であって、
- 前記室外機または前記室内機に設けられた第二膨張弁と、
- 前記圧縮機、前記第二室内熱交換器、前記第一膨張弁、前記第一室内熱交換器、前記第二膨張弁、前記室外熱交換器、が順次配管で接続された冷媒回路と、
- 空気中の水分を吸着する吸着部材を有する吸脱着装置と、
- 前記第一膨張弁および前記第二膨張弁の開度を制御するコントローラと、を備え、
- 前記室内機は、内部に取り込んだ前記室内空気が通過する風路が形成されており、
- 前記第一室内熱交換器、前記吸脱着装置、および、前記第二室内熱交換器は前記風路上に配置されており、
- 前記第二室内熱交換器は、前記第一室内熱交換器の下流側に配置され、前記吸脱着装置は、前記第一室内熱交換器の下流側であって前記第二室内熱交換器の上流側に配置されており、
- 前記コントローラは、前記第一膨張弁および前記第二膨張弁の開度を制御し、前記吸脱着装置により前記室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モードと、吸着した前記水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行う
- 空気調和装置。
- [請求項2] 前記吸脱着装置は、多孔質平板で構成されている
- 請求項1に記載の空気調和装置。
- [請求項3] 前記多孔質平板は、該多孔質平板の厚さ方向に空気を通過させる複

数の小透孔が形成された通風体である

請求項2に記載の空気調和装置。

[請求項4]

圧縮機および室外熱交換器を有し、室外空間から室外空気を取り込んで前記室外空間に前記室外空気を排出する室外機と、第一膨張弁、第一室内熱交換器、および、第二室内熱交換器を有し、室内空間から室内空気を取り込んで前記室内空間に前記室内空気を供給する室内機と、を備えた空気調和装置であって、

前記室外機または前記室内機に設けられた第二膨張弁と、

前記圧縮機、前記第二室内熱交換器、前記第一膨張弁、前記第一室内熱交換器、前記第二膨張弁、前記室外熱交換器、が順次配管で接続された冷媒回路と、

前記第一膨張弁および前記第二膨張弁の開度を制御するコントローラと、を備え、

前記第一室内熱交換器の表面には、空気中の水分を吸着する吸着部材が形成されており、

前記室内機は、内部に取り込んだ前記室内空気が通過する風路が形成されており、

前記第一室内熱交換器、および、前記第二室内熱交換器は前記風路上に配置されており、

前記第二室内熱交換器は、前記第一室内熱交換器の下流側に配置されており、

前記コントローラは、前記第一膨張弁および前記第二膨張弁の開度を制御し、前記第一室内熱交換器により前記室内空気中の水分を吸着する暖房吸着モード、と、吸着した前記水分を脱着する暖房脱着モードとを備え、それらを切り替えることにより加湿制御を行う

空気調和装置。

[請求項5]

前記コントローラは、

前記暖房吸着モード時は、前記第一膨張弁の開度を前記第二膨張弁

の開度と比較して低開度に設定し、

前記暖房脱着モード時は、前記第一膨張弁の開度を前記第二膨張弁の開度と比較して高開度に設定する

請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項6]

前記コントローラは、

前記加湿制御を開始したら、前記暖房脱着モードから開始し、その後、前記暖房吸着モードに切り替える

請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項7]

前記室内空間の人の有無を検出する人感センサを備え、

前記コントローラは、

前記人感センサによって人を検出した場合は前記暖房脱着モードを開始し、

前記人感センサによって人を検出しなくなった場合は前記暖房吸着モードに切り替える

請求項 6 に記載の空気調和装置。

[請求項8]

外部機器の ON および OFF の情報を受信する受信部を備え、

前記コントローラは、

前記受信部によって前記外部機器の電源が ON したことを受信した場合は前記暖房脱着モードを開始し、

前記受信部によって前記外部機器の電源が OFF したことを受信した場合は前記暖房吸着モードに切り替える

請求項 6 に記載の空気調和装置。

[請求項9]

電源の ON および OFF が入力される入力部を備え、

前記コントローラは、

前記入力部から電源の ON が入力されたことを検出した場合は前記暖房脱着モードを開始し、

前記入力部から電源の OFF が入力されたことを検出した場合は前記暖房吸着モードに切り替える

請求項6に記載の空気調和装置。

[請求項10]

前記第一室内熱交換器および前記第二室内熱交換器に対して前記室内空気を供給する室内送風機と、

前記室内空間の相対湿度を検出する相対湿度検出センサと、を備え、

前記コントローラは、

前記暖房吸着モードにおいて、

前記相対湿度検出センサによって検出された相対湿度があらかじめ設定された値以下である場合は、前記室内送風機および前記圧縮機を運転させ、

前記相対湿度検出センサによって検出された相対湿度があらかじめ設定された値よりも大きい場合は、前記室内送風機を運転させ、前記圧縮機の運転を停止させる

請求項1～9のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項11]

前記コントローラは、

前記暖房吸着モードを開始した後、あらかじめ設定された時間が経過したら前記圧縮機の運転および前記室内送風機を停止させる

請求項10に記載の空気調和装置。

[請求項12]

前記室内機の吹出温度を検出する吹出温度検出センサを備え、

前記コントローラは、

前記暖房吸着モードを開始した後、

あらかじめ設定された時間内における、前記吹出温度検出センサによって検出された前記吹出温度の変化が、基準値以下であると判定したら前記圧縮機の運転および前記室内送風機を停止させる

請求項10に記載の空気調和装置。

[請求項13]

前記室内空間の温度を検出する室内温度検出センサを備え、

前記コントローラは、

前記暖房吸着モードを開始した後、

前記暖房吸着モードの開始時における前記室内温度検出センサによって検出された前記室内空間の温度に応じて停止時間を算出し、該停止時間が経過したら前記圧縮機の運転および前記室内送風機を停止させる

請求項10に記載の空気調和装置。

[請求項14] 前記風路は、前記暖房吸着モードと前記暖房脱着モードとで同一経路である

請求項1～13のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項15] 前記第一室内熱交換器の出口温度を検出する第一出口温度センサと、
、
前記第一室内熱交換器の入口温度を検出する第一入口温度センサと、
、
前記第二室内熱交換器の入口温度を検出する第二入口温度センサと、
、を備え、

前記コントローラは、

前記暖房吸着モードにおいて、

前記第一入口温度センサによって検出された前記入口温度が、あらかじめ設定された値となるように前記第一膨張弁を制御し、

前記暖房脱着モードにおいて、

前記第一入口温度センサによって検出された前記入口温度と、前記第一出口温度センサによって検出された前記出口温度との差が、あらかじめ設定された値となるように前記第二膨張弁を制御する

請求項1～14のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項16] 前記吸着部材は、

相対湿度が40～100%の空気に対する単位質量あたりの平衡吸着量が、相対湿度の上昇に対して直線的に増加する

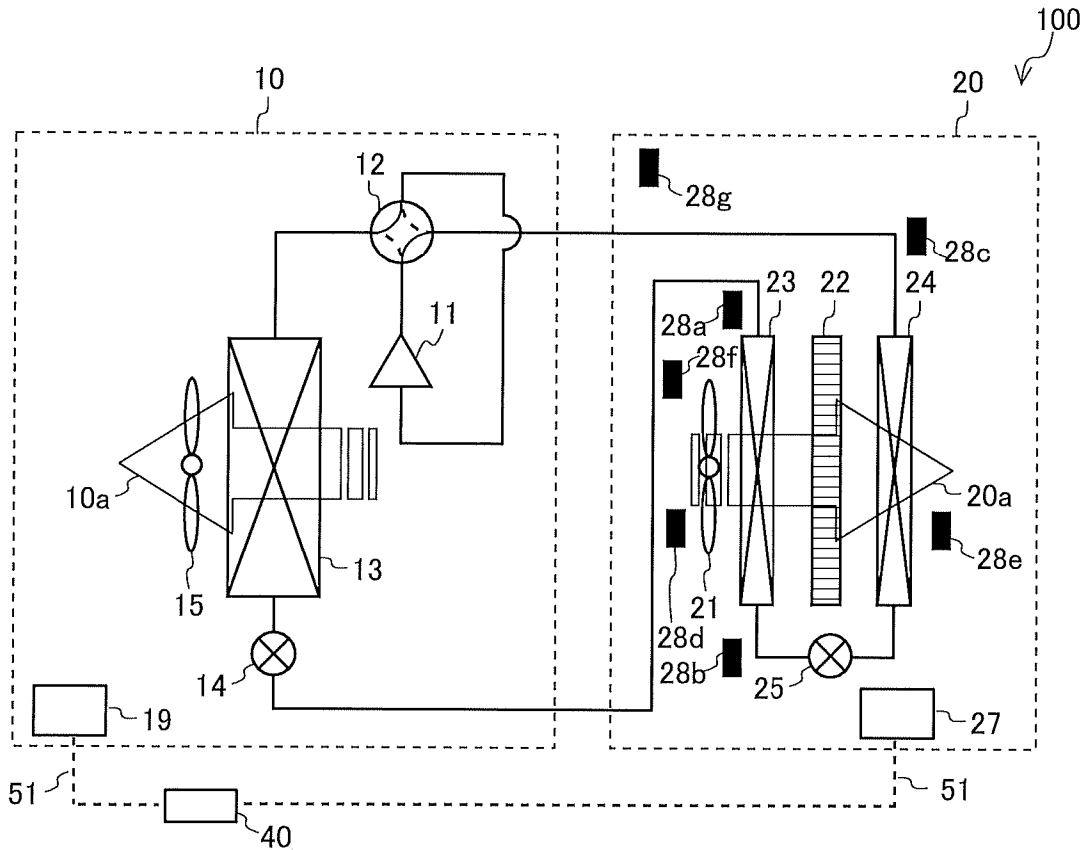
請求項1～15のいずれか一項に記載の空気調和装置。

[請求項17] 前記吸着部材は、

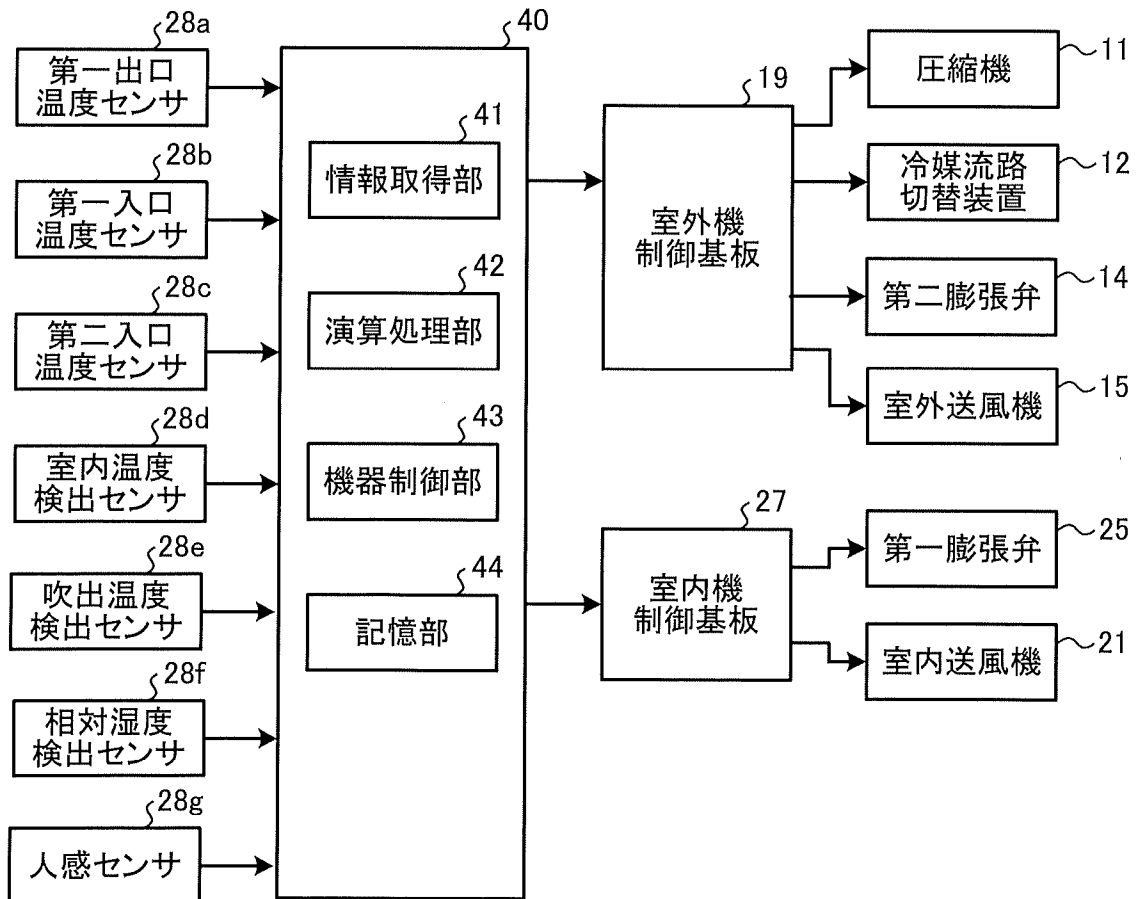
相対湿度が80～100%の空気に対する単位質量あたりの平衡吸着量が、相対湿度が40～60%の空気に対する前記平衡吸着量に対して1.2倍以上である

請求項1～16のいずれか一項に記載の空気調和装置。

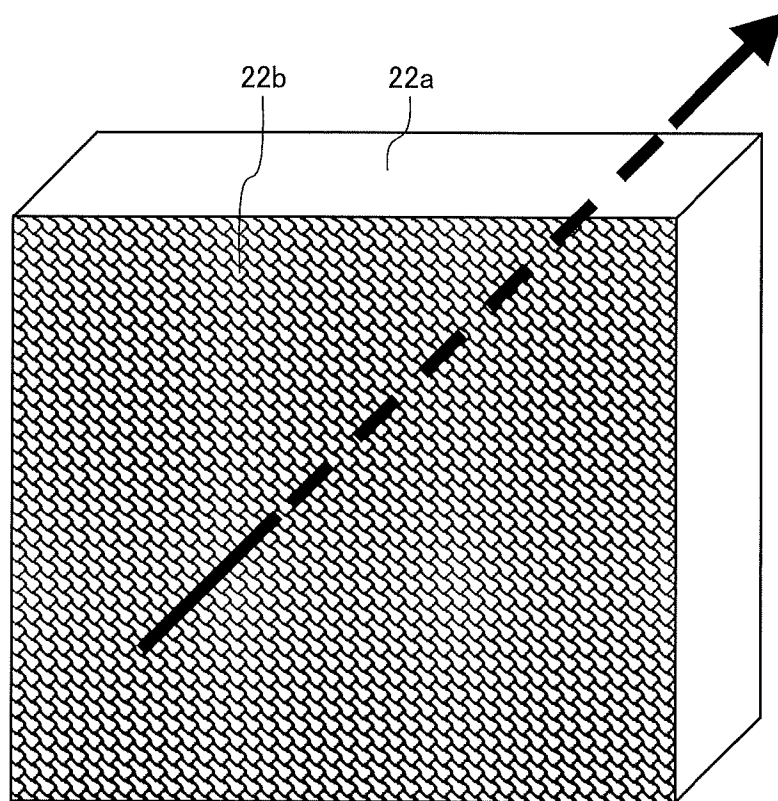
[図1]



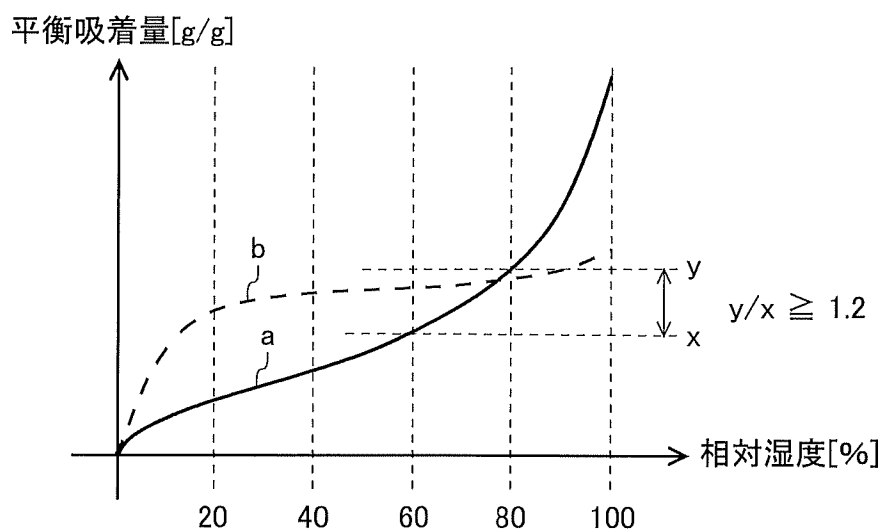
[図2]



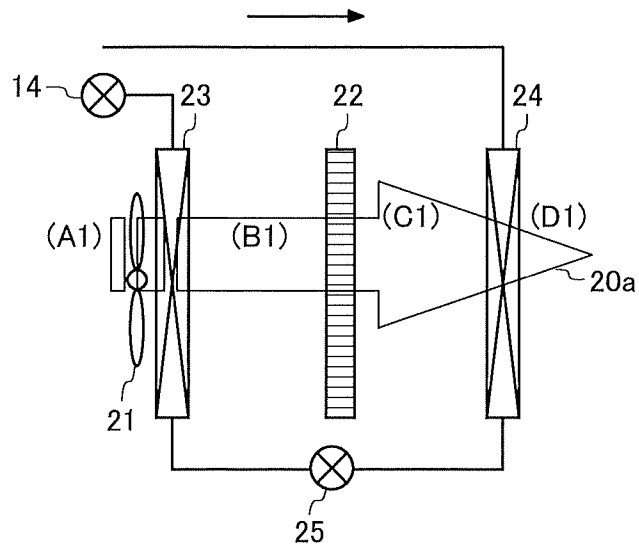
[图3]



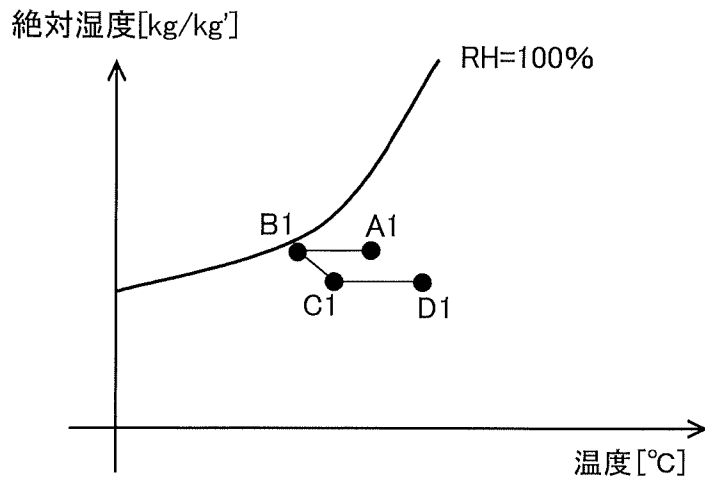
[图4]



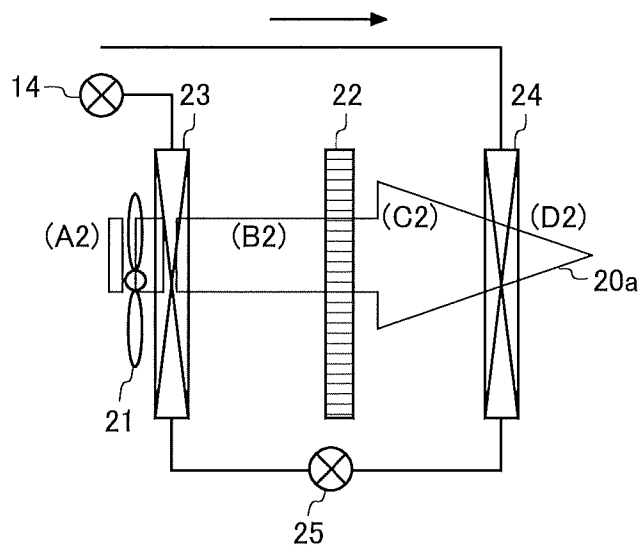
[図5]



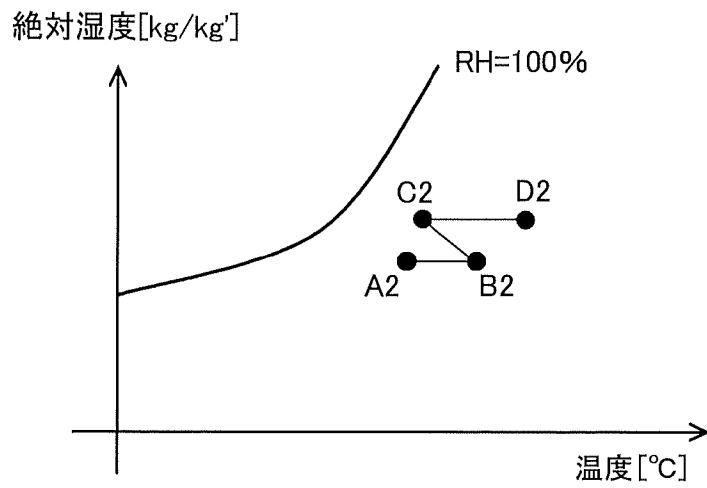
[図6]



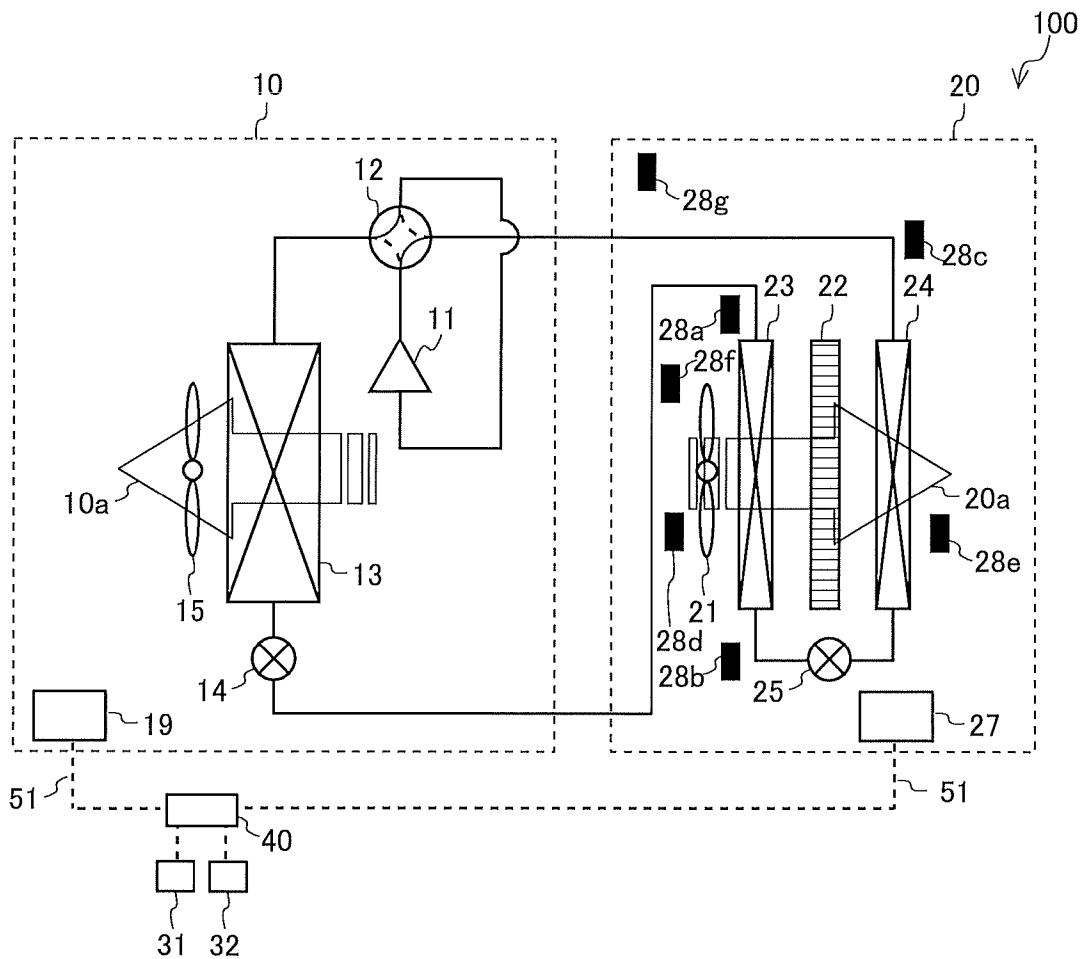
[図7]



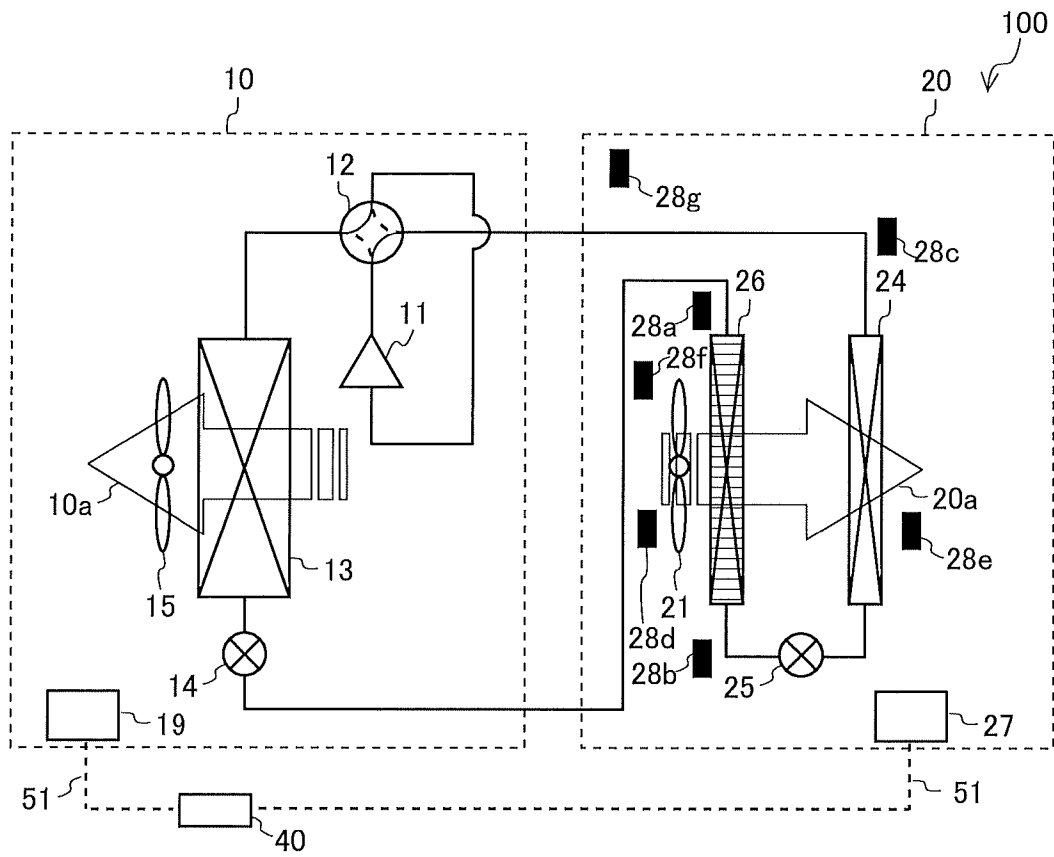
[図8]



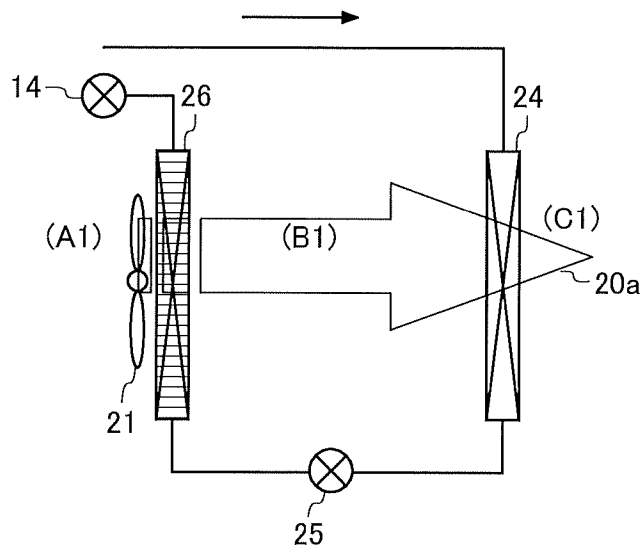
[図9]



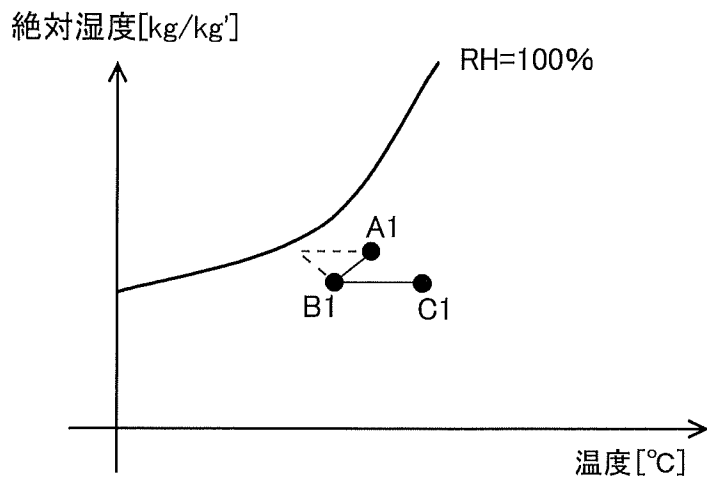
[図10]



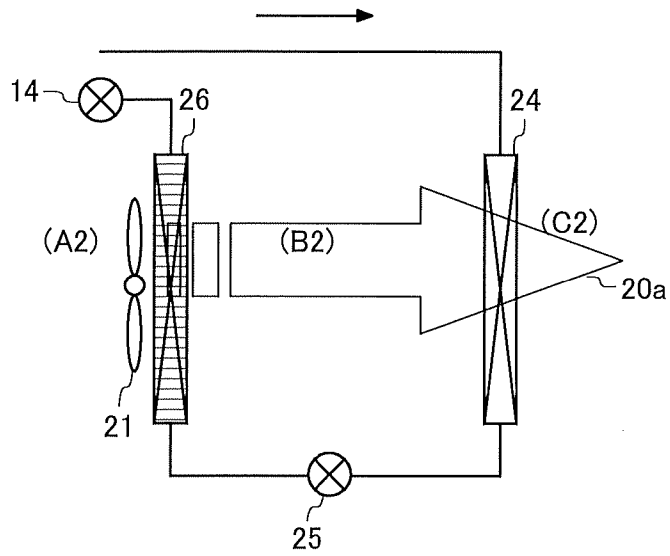
[図11]



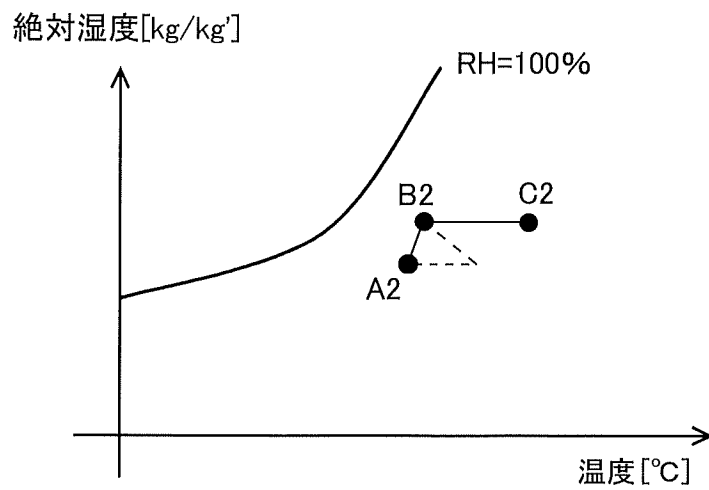
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/026863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. F24F11/70 (2018.01) i, F24F11/65 (2018.01) i, F24F11/86 (2018.01) i,
 F25B29/00 (2006.01) i, F24F110/10 (2018.01) n, F24F110/20 (2018.01) n,
 F24F120/10 (2018.01) n, F24F140/20 (2018.01) n
 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, F24F11/65, F24F11/86, F25B29/00, F24F110/10,
 F24F110/20, F24F120/10, F24F140/20

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	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2007-240128 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 20 September 2007, paragraphs [0028]-[0063], fig. 1-4 (Family: none)	1-8, 14, 16-17 9-13, 15
Y	WO 2008/117817 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 02 October 2008, paragraphs [0046], [0049] & US 2010/0107681 A1, paragraphs [0115], [0118] & EP 2128550 A1 & CN 101641563 A	1-8, 14, 16-17

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 08.08.2019	Date of mailing of the international search report 20.08.2019
---	--

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/JP2019/026863

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2014/118871 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 07 August 2014, paragraphs [0023], [0024], fig. 2, 5 & GB 2525112 A, paragraphs [0023], [0024], fig. 2, 5 & CN 104955548 A	1-3, 5-8, 14, 16-17
Y	JP 2009-68802 A (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 02 April 2009, paragraphs [0091], [0100], [0103], [0104] (Family: none)	7-8, 14, 16-17
A	WO 2017/029741 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) 23 February 2017, entire text, all drawings & US 2019/0011137 A1, entire text, all drawings & CN 107923637 A	1-17

<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F24F11/70(2018.01)i, F24F11/65(2018.01)i, F24F11/86(2018.01)i, F25B29/00(2006.01)i, F24F110/10(2018.01)n, F24F110/20(2018.01)n, F24F120/10(2018.01)n, F24F140/20(2018.01)n</p>												
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))</p> <p>Int.Cl. F24F11/70, F24F11/65, F24F11/86, F25B29/00, F24F110/10, F24F110/20, F24F120/10, F24F140/20</p>												
<p>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</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年	
日本国実用新案公報	1922-1996年											
日本国公開実用新案公報	1971-2019年											
日本国実用新案登録公報	1996-2019年											
日本国登録実用新案公報	1994-2019年											
<p>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)</p>												
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width:70%;">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</th> <th style="width:20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y A</td> <td>JP 2007-240128 A (三菱電機株式会社) 2007.09.20, 段落0028-0063, 図1-4 (ファミリーなし)</td> <td>1-8, 14, 16-17 9-13, 15</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>WO 2008/117817 A1 (三菱電機株式会社) 2008.10.02, 段落0046, 0049 & US 2010/0107681 A1, 段落0115, 0118 & EP 2128550 A1 & CN 101641563 A</td> <td>1-8, 14, 16-17</td> </tr> </tbody> </table>				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	JP 2007-240128 A (三菱電機株式会社) 2007.09.20, 段落0028-0063, 図1-4 (ファミリーなし)	1-8, 14, 16-17 9-13, 15	Y	WO 2008/117817 A1 (三菱電機株式会社) 2008.10.02, 段落0046, 0049 & US 2010/0107681 A1, 段落0115, 0118 & EP 2128550 A1 & CN 101641563 A	1-8, 14, 16-17
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	JP 2007-240128 A (三菱電機株式会社) 2007.09.20, 段落0028-0063, 図1-4 (ファミリーなし)	1-8, 14, 16-17 9-13, 15										
Y	WO 2008/117817 A1 (三菱電機株式会社) 2008.10.02, 段落0046, 0049 & US 2010/0107681 A1, 段落0115, 0118 & EP 2128550 A1 & CN 101641563 A	1-8, 14, 16-17										
<p><input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p>		<p><input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>										
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>		<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「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</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">08.08.2019</p>		<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">20.08.2019</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">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</p>		<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:60%;">特許庁審査官 (権限のある職員)</td> <td style="width:10%; text-align: center;">3M</td> <td style="width:30%; text-align: center;">3631</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">河内 誠</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>電話番号 03-3581-1101 内線</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">3377</td> </tr> </table>		特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	3631	河内 誠			電話番号 03-3581-1101 内線	3377	
特許庁審査官 (権限のある職員)	3M	3631										
河内 誠												
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	WO 2014/118871 A1 (三菱電機株式会社) 2014.08.07, 段落0023-0024, 図2, 5 & GB 2525112 A, 段落0023-0024, 第2, 5図 & CN 104955548 A	1-3, 5-8, 14, 16-17
Y	JP 2009-68802 A (ダイキン工業株式会社) 2009.04.02, 段落0091, 0100, 0103-0104 (ファミリーなし)	7-8, 14, 16-17
A	WO 2017/029741 A1 (三菱電機株式会社) 2017.02.23, 全文, 全図 & US 2019/0011137 A1, 全文, 全図 & CN 107923637 A	1-17