

(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
2011 年 9 月 15 日(15.09.2011)

(10) 国際公開番号
WO 2011/111753 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 3/147 (2006.01) *F24F 7/08* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/055545
- (22) 国際出願日: 2011 年 3 月 9 日(09.03.2011)
- (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 2010-054802 2010 年 3 月 11 日(11.03.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤンマー株式会社(YANMAR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 福留 二郎 (FUKUDOME, Jiro) [JP/JP]; 〒5300013 大阪府大阪市北区茶屋町 1 番 3 2 号 ヤンマー株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人あーく特許事務所 (ARC PATENT ATTORNEYS' OFFICE); 〒5300047 大阪

府大阪市北区西天満 4 丁目 1 4 番 3 号 住友生命御堂筋ビル Osaka (JP).

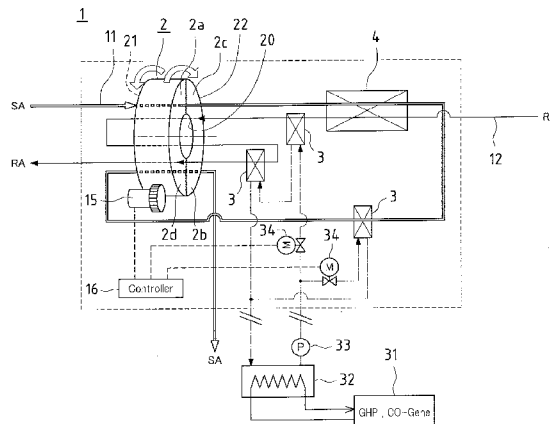
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: DESICCANT AIR CONDITIONING DEVICE

(54) 発明の名称: デシカント空調装置

[図2]



(57) Abstract: Provided is a desiccant air conditioning device which has a simple structure and makes it possible for the dehumidifying capability of a desiccant rotor to be effectively exhibited. A desiccant air conditioning device (1) comprises: an inlet passage (11) which introduces air (SA) from an outdoor area to an indoor area; an outlet passage (12) which discharges air (RA) from the indoor area to the outdoor area; a desiccant rotor (2) which dehumidifies the air (SA) flowing through the inlet passage (11) by absorbing moisture from the air (SA), and also restores dehumidifying capability by releasing moisture into the air (RA) flowing through the outlet passage (12); a heating heat exchanger (3) which heats the air (RA) of the outlet passage (12); a sensible heat exchanger (4) which performs heat exchange between the air (SA) flowing through the inlet passage (11) and the air (RA) flowing through the outlet passage (12). A first humidity control region (2a), a second humidity control region (2b), a first restoration region (2c), and a second restoration region (2d) are alternately formed in the desiccant rotor (2). The air (SA) of the inlet passage (11) flows through the first and second humidity control regions (2a, 2b), and the air (RA) of the outlet passage (12) flows through the first and second restoration regions (2c, 2d).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2011/111753 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【課題】簡単な構成でデシカントロータの除湿能力を有効に発揮させることができるデシカント空調装置を提供する。 【解決手段】室外からの空気 S A を室内へと導入する導入路 1 1 と、室内からの空気 R A を室外へと排出する排出路 1 2 と、導入路 1 1 を流れる空気 S A 中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路 1 2 を流れる空気 R A 中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータ 2 と、排出路 1 2 の空気 R A を加熱する加熱用熱交換器 3 と、導入路 1 1 を流れる空気 S A と排出路 1 2 を流れる空気 R A との間で熱交換を行う顕熱熱交換器 4 とを備えたデシカント空調装置 1 において、デシカントロータ 2 には、導入路 1 1 の空気が通過する第一調湿領域 2 a、第二調湿領域 2 b と排出路 1 2 の空気 R a が通過する第一再生領域 2 c、第二再生領域 2 d とを交互に各二つ形成したものである。

明 細 書

発明の名称： デシカント空調装置

技術分野

[0001] 本発明は、除湿または加湿と顕熱交換とを利用するデシカント空調装置に関するものである。

背景技術

[0002] デシカント空調装置は、冷却除湿方式と異なり、空気を除湿した後に冷却するため、カビや細菌が繁殖する恐れがなく、しかもフロンを使用しないため、今後の空調装置として注目されている。

[0003] 図 9 は、一般的なデシカント空調装置 a の構成を示している。すなわち、デシカント空調装置 a は、室外からの空気 S A を室内へと流す導入路 b と、室内からの空気 R A を室外へと流す排出路 c とを、互いの空気 S A, R A の流れが逆方向となるように隣接した向流状態で設け、これら導入路 b および排出路 c をまたぐようにしてデシカントロータ d と顕熱ロータ e とを設けて構成されている。そして、室外から導入路 b に取り込まれた空気 S A は、デシカントロータ d で除湿された後、顕熱ロータ e で冷却されてから室内に供給される。一方、室内から排出路 c に取り込まれた空気 R A は、顕熱ロータ e で熱回収された後、加熱器 f でさらに加熱された後、デシカントロータ d から吸湿して屋外に排気される。

[0004] この際、デシカントロータ d は、吸湿材料によって通気性を有する円盤状に形成され、導入路 b および排出路 c の空気 S A, R A の流れに対して直交するようにして設けられており、回転しながら、導入路 b および排出路 c を通過する空気 S A, R A と交互に接触して、収着（吸湿）と脱着（放湿）とを繰り返すように構成されている。すなわち、デシカントロータ d は、導入路 b を通過する空気 S A から吸湿するが、ロータ d が回転することによって排出路 c に移動した場合には、この排出路 c を通過する空気 R A に放湿して乾燥され、除湿能力が再生され、その後、再度デシカントロータ d が回転す

ることによって導入路 b に移動し、以後、同様の動作を反復して繰り返すようになされている。

[0005] このようなデシカント空調装置 a においては、デシカントロータ d の性能によって除湿能力が左右されることとなるため、湿度や温度の調整能力には限界があった。特にデシカントロータ d は、導入路 b を通過する空気 S A から吸湿する時に吸湿熱を発生するため、吸湿能力が低下し、乾燥度を上げることに限界があった。

[0006] そこで、従来より、デシカントロータによる除湿能力の向上を図るものとして、例えば、特許文献 1 に示すように、導入路の空気が通過する二つの除湿領域と、排出路の空気が通過する一つの再生領域とを有するデシカントロータを用いたデシカント空調装置が提案されている。

[0007] このデシカント空調装置において、導入路からの空気は、デシカントロータに導かれて第一の除湿領域で除湿され、さらに熱交換器に導かれて排出路からの空気との間で熱交換が行われて冷却され、さらにデシカントロータに導かれて第二の除湿領域で除湿され、さらにヒートポンプの低熱源との間で熱交換が行われて冷却された後、室内に供給される。また、排出路からの空気は、導入路からの空気との間で熱交換を行って加熱された後、ヒートポンプの熱源でさらに加熱された後、デシカントロータに導かれて再生領域を加熱し、この再生領域に保持された水分を放湿させてデシカントロータの吸湿能力を再生させる。

[0008] また、他のデシカント空調装置としては、特許文献 2 に示すように、導入路の空気が通過する一つの除湿領域と、排出路の空気が通過する二つの再生領域とを有するデシカントロータを用いたデシカント空調装置が提案されている。

[0009] このデシカント空調装置において、導入路からの空気は、デシカントロータに導かれて除湿領域で除湿され、さらに熱交換器に導かれて排出路からの空気との間で熱交換が行われて冷却され、さらにヒートポンプの低熱源との間で熱交換が行われて冷却された後、室内に供給される。また、排出路から

の空気は、導入路からの空気との間で熱交換を行って加熱された後、ヒートポンプの熱源でさらに加熱された後、二つに分岐し、一方の分岐路を通過する空気は、デシカントロータに導かれて第一の再生領域を加熱し、この第一の再生領域に保持された水分を放湿させてデシカントロータの吸湿能力を再生させる。他方の分岐路を通過する空気は、ヒートポンプの熱源でさらに加熱された後、デシカントロータに導かれて第二の再生領域を再生させる。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：特開平 9－3 1 8 1 2 9 号公報

特許文献2：特開平 1 0－2 6 7 5 7 6 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] しかし、上記特許文献 1 記載のデシカント空調装置の場合、第一の除湿領域と第二の除湿領域とが隣接しているため、第一の除湿領域は、導入路からの空気の通過により除湿能力が低下した状態のままデシカントロータの回転によって第二の除湿領域へと移動することとなり、導入路からの空気は、この第二の除湿領域を通過する際にはデシカントロータによる十分な除湿能力が得られないこととなる。

[0012] また、上記特許文献 2 のデシカント空調装置の場合、第一の再生領域は、ヒートポンプの熱源で加熱した一方の分岐路を通過する空気により除湿能力を再生した状態のままデシカントロータの回転によって第二の再生領域へと移動することとなる。したがって、第二の再生領域でデシカントロータによる十分な除湿能力を得るためには、他方の分岐路を通過する空気をヒートポンプの熱源でさらに加熱しなければならず、構造が複雑化することとなる。また、他方の分岐路を通過する空気をヒートポンプの熱源でさらに加熱する構成にしたとしても、排気路からの空気を二つの再生領域に分岐するため、各再生領域の空気流量が低下し、十分な再生能力が発揮できないこととなる。

。

[0013] 本発明は係る実情に鑑みてなされたものであって、簡単な構成でデシカントロータの除湿能力を有効に発揮させることができるデシカント空調装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0014] 上記課題を解決するための本発明のデシカント空調装置は、室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、制御装置は、冷房除湿または暖房加湿の運転区分によって、デシカントロータの回転方向を反転させる制御を具備したものである。

[0015] 上記課題を解決するための本発明のデシカント空調装置は、室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、制御装置は、冷房除湿または暖房加湿の運転区分によって、デシカントロータの回転速度

を変える制御を具備したものである。

[0016] 上記課題を解決するための本発明のデシカント空調装置は、室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器とを備えたデシカント空調装置において、デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、導入路の上流側の調湿領域と、下流側の調湿領域との間に、冷水または低温冷媒との熱交換により、上流側の調湿領域からの空気の温度を低下させる冷却用熱交換器を設けたものである。

[0017] 上記課題を解決するための本発明のデシカント空調装置は、室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器とを備えたデシカント空調装置において、デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は加熱用熱交換器で加熱された後、分岐して二つの再生領域を並列に流れるようになされたものである。

[0018] 上記課題を解決するための本発明のデシカント空調装置は、室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカン

トロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器とを備えたデシカント空調装置において、デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、デシカントロータの再生領域の大きさが、調湿領域の大きさよりも小さくされたものである。

[0019] 上記課題を解決するための本発明のデシカント空調装置は、室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、制御装置は、暖房加湿運転時に、排出路を流れる空気が顕熱熱交換器で冷却された際に発生する凝縮ドレンに対し、冷房除湿運転用に設けられた加熱用熱交換器へ温水を供給して加熱または蒸発させる制御を具備したものである。

発明の効果

[0020] 以上述べたように、本発明によると、デシカントロータの能力を有効に発揮させることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1] (a) は本発明に係るデシカント空調装置の水平断面における概略構成図、(b) は同垂直断面における概略構成図である。

[図2] 本発明に係るデシカント空調装置の全体構成の概略を説明する冷媒回路図である。

[図3] 本発明に係るデシカント空調装置の冷房運転時の排出空気と導入空気との特性を示す空気線図である。

[図4] (a) は冷房時のデシカントロータの回転方向の違いによる除湿能力と

、デシカントロータを通過する空気温度との関係を示すグラフ、(b)は暖房時のデシカントロータの回転方向の違いによる加湿能力と、デシカントロータを通過する空気温度との関係を示すグラフである。

[図5] (a)は冷房時のデシカントロータの回転数と冷房除湿効率との関係を示すグラフ、(b)は暖房時のデシカントロータの回転数と暖房加湿効率との関係を示すグラフである。

[図6]本発明の他の実施の形態に係るデシカント空調装置の全体構成の概略を説明する冷媒回路図である。

[図7]本発明のさらに他の実施の形態に係るデシカント空調装置の全体構成の概略を説明する冷媒回路図である。

[図8] (a)は本発明のデシカント空調装置に用いられる通常のデシカントロータを示す平面図、(b)は本発明のデシカント空調装置に用いられる他の実施の形態のデシカントロータを示す平面図である。

[図9]従来のデシカント空調装置の全体構成を示す概略説明図である。

発明を実施するための形態

[0022] 以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

[0023] 図1は本発明に係るデシカント空調装置1の全体構成の概略を示し、図2は同デシカント空調装置1の冷媒回路を示し、図3は同デシカント空調装置1を冷房運転した際の空気線図を示している。

[0024] すなわち、このデシカント空調装置1は、室外からの空気SAを室内へと導入する導入路11と、室内からの空気RAを室外へと排出する排出路12と、導入路11を流れる空気SA中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路12を流れる空気RA中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータ2と、排出路12の空気RAを加熱する加熱用熱交換器3と、導入路11を流れる空気SAと排出路12を流れる空気RAとの間で熱交換を行う顕熱熱交換器4とを備えており、デシカントロータ2には、導入路11の空気SAが通過する第一調湿領域2a、第二調湿領域2bと、排出路12の空気RAが通過する第一再生領域2c、第二再生領域2d

とが交互に配置するように形成したものである。

[0025] デシカント空調装置 1 は、長さ 1370 mm、幅 820 mm、高さ 460 mm のケーシング 10 内に納まるように構成されており、導入路 11 の空気 S A および排出路 12 の空気 R A の流れは、これら導入路 11 および排出路 12 にそれぞれ設けたファン 13, 14 によって形成される。デシカントロータ 2 は、その外周縁部に歯合するモータ 15 の駆動によって正逆方向自在に回転することができるようになされている。これらファン 13, 14 およびモータ 15 の駆動は、制御装置 16 によって制御される。屋外から導入路 11 に導入される空気 S A は、浄化フィルター 17 によって浄化される。

[0026] デシカントロータ 2 の材料としては、通常のデシカント空調装置 1 に用いられる収着性および脱着性を有する材料からなるのものであれば、特に限定されるものではなく、何れも好適に用いることができる。具体的には、合成品のシリカゲルや架橋ポリアクリレート系高吸放湿材、天然のシリカアルミナ系の乾燥剤や、モレキュラシーブスなどのセラミック系の乾燥剤などを挙げることができる。この中でも特に、アクリル繊維を原料にして、ニトリル基を一部加水分解してアミド基およびカルボン酸基を生成させ、さらにその一部をヒドラジンなどで架橋させた架橋ポリアクリレート系高吸放湿材は、優れた収着性および脱着性を発揮することができる。この架橋ポリアクリレート系高吸放湿材の定義については、特にこの種のデシカントロータ 2 に使用されるものであれば限定されるものではないが、通常ヒドラジン架橋による窒素含有量の増加が 1.0 ~ 10.0 重量%であり、1.0 ~ 5.0 mmol/g のカルボン酸基が、残部にはアミド基が導入されたものを用いた場合、pH を常に 7.5 ~ 8.0 に保つ pH 緩衝力を持った性能を有しており、また抗菌性、消臭作用なども併せて有するため、好適に使用することができる。

[0027] このデシカントロータ 2 は、厚みを有する円盤の中央に、このデシカントロータ 2 を貫通する貫通路 20 が形成されたリング状に形成されている。この貫通路 20 は、デシカントロータ 2 をケーシング 10 内に設けた状態で、

上流側の第一再生領域 2 c から下流側の第二再生領域 2 d へと向かう空気 R A が流れるように構成されている。また、デシカントロータ 2 は、このケーシング 10 内に設けられた状態で、第一調湿領域 2 a と第二調湿領域 2 b とが対向し、第一再生領域 2 c と第二再生領域 2 d とが対向するように、周方向に沿って、それぞれが 90 度の中心角で、調湿領域 2 a, 2 b と再生領域 2 c, 2 d とを交互に構成するようになされている。そして、第一調湿領域 2 a および第二調湿領域 2 b において、デシカントロータ 2 の一面 2 1 から他面 2 2 へと空気 S A が通過し、第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d において、デシカントロータ 2 の他面 2 2 から一面 2 1 へと空気 R A が通過するように、ケーシング 10 内で、空気 S A が通過する導入路 1 1 と、空気 R A が通過する排出路 1 2 とが取り回されている。

[0028] このデシカントロータ 2 は、モータ 15 の駆動によって正転方向 N に回転することで、第一調湿領域 2 a、第一再生領域 2 c、第二調湿領域 2 b、第二再生領域 2 d の順に移動し、逆転方向 R に回転することで、第一調湿領域 2 a、第二再生領域 2 d、第二調湿領域 2 b、第一再生領域 2 c の順に移動する。

[0029] 加熱用熱交換器 3 は、コージェネレーションシステムやガスヒートポンプの熱源 3 1 から、エンジン排熱回収器 3 2 によって回収した熱が、ポンプ 3 3 によって循環供給されるように構成されている。この加熱用熱交換器 3 は、三箇所に設けられ、二つの加熱用熱交換器 3 は排出路 1 2 に設けられ、一つの加熱用熱交換器 3 は導入路 1 1 に設けられる。排出路 1 2 に設けられる加熱用熱交換器 3 の一方は、後述する顕熱熱交換器 4 とデシカントロータ 2 との間の経路に設けられる。また、他方の加熱用熱交換器 3 は、デシカントロータ 2 の貫通路 2 0 に配置され、デシカントロータ 2 の第一再生領域 2 c と第二再生領域 2 d との間の経路に設けられる。導入路 1 1 に設けられる熱交換器 3 は、後述する顕熱熱交換器 4 とデシカントロータ 2 の第二調湿領域 2 b との間の経路に設けられる。これら加熱用熱交換器 3 は、電磁弁 3 4 の開閉によって選択的に熱が供給される。

- [0030] 顕熱熱交換器 4 は、導入路 1 1 を通過する空気 S A と排出路 1 2 を通過する空気 R A との間で互いに熱交換するようになされており、室内から排出路 1 2 に入って熱交換器 3 に到るまでの排出路 1 2 と、第一調湿領域 2 a を通過して熱交換器 3 に到るまでの導入路 1 1 との部分との間に設けられている。
- [0031] 制御装置 1 6 は、デシカントロータ 2 を回転させるモータ 1 5 の制御や加熱用熱交換器 3 への経路の開閉、ポンプ 3 3 の制御、ファン 1 3, 1 4 の制御など行うようになされている。
- [0032] 次に、このようにして構成されるデシカント空調装置 1 の冷房時の動作を、図 3 の空気線図を参照して説明する。なお、冷房の場合、導入路 1 1 に設けられた加熱用熱交換器 3 には、回収した熱が供給されず、排出路 1 2 に設けられた加熱用熱交換器 3 にのみ回収した熱が供給される。また、デシカントロータ 2 は、逆転方向 R に回転しているものとする。
- [0033] 室外から導入路 1 1 に導入された空気 S A は（状態 A）、デシカントロータ 2 の第一調湿領域 2 a で除湿され、この空気 S A 中の水分がデシカントロータ 2 に吸着される際に発生する吸着熱によって温度が上昇する（状態 B）。
- [0034] このようにして除湿されて温度が上昇した空気 S A は（状態 B）、顕熱熱交換器 4 に送られ、室内から排出路 1 2 を通過する空気 R A と熱交換して冷却される（状態 C）。
- [0035] 冷却された空気 S A は、再度デシカントロータ 2 の第二調湿領域 2 b で除湿され、さらに湿度低下した状態となってから室内に供給される（状態 D）。この第二調湿領域 2 b での除湿の際、第一調湿領域 2 a での除湿と、この第二調湿領域 2 b での除湿との間には、後述する第二再生領域 2 d においてデシカントロータ 2 に吸着された水分を除去して除湿能力の再生を図っているので、第二調湿領域 2 b での除湿は、有効に行うことができる。また、この第二調湿領域 2 b での除湿の際、やはり吸着熱によって空気 S A の温度は上昇するが、先の第一調湿領域 2 a での除湿によって空気 S A の湿度自体が

十分に低下しているので、この第二調湿領域 2 b での吸着熱による空気 S A の温度上昇は、第一調湿領域 2 a での吸着熱による空気 S A の温度上昇よりも低く抑えることができる。

[0036] なお、冷房能力をさらに向上させるのであれば、この第二調湿領域 2 b を通過した後の空気 S A をさらに他のヒートポンプサイクルの冷却器（図示省略）で冷却してから室内に供給してもよい。また、この場合、冷却器（図示省略）による冷却と顕熱熱交換器 4 による冷却の順が逆となるように、これら冷却器（図示省略）と顕熱熱交換器 4 とを入れ替えて配置したものであってもよい。

[0037] 一方、排出路 1 2 に導入された室内の空気 R A は（状態 E）、顕熱熱交換器 4 に送られ、室外から導入路 1 1 を通過する空気 S A を冷却して自らは温度上昇する（状態 F）。この温度上昇した空気 R A は（状態 F）、さらに加熱用熱交換器 3 に送られて加熱され、温度上昇する（状態 G）。

[0038] この温度上昇した空気 R A は（状態 G）、デシカントロータ 2 の第一再生領域 2 c を通過し、このデシカントロータ 2 に吸着された水分を除去し、デシカントロータ 2 を再生させる。

[0039] この再生によって水分を吸収した空気 R A は（状態 H）、その後、他の加熱用熱交換器 3 でさらに加熱された後（状態 I）、第二再生領域 2 d を通過し、この第二再生領域 2 d でも、デシカントロータ 2 に吸着された水分を除去してデシカントロータ 2 を再生させる。再生後の水分を吸収した空気 R A は（状態 J）、室外に排出される。

[0040] この際、デシカントロータ 2 は、モータ 1 5 の回転によって逆転方向 R に回転することで、第一調湿領域 2 a、第二再生領域 2 d、第二調湿領域 2 b、第一再生領域 2 c の順に移動するので、第二調湿領域 2 b を経たデシカントロータ 2 を第一再生領域 2 c で再生し、第一調湿領域 2 a を経たデシカントロータ 2 を第二再生領域 2 d で再生することができることとなり、第一再生領域 2 c と第二再生領域 2 d とを連続して空気 R A が通過することにならないので、二段階再生によって有効にデシカントロータ 2 を再生することが

できる。

[0041] また、導入路 1 1 を通過する空気 S A は、第一再生領域 2 c で再生したデシカントロータ 2 を使って第一調湿領域 2 a で除湿し、第二再生領域 2 d で再生したデシカントロータ 2 を使って第二調湿領域 2 b で除湿するので、第一調湿領域 2 a と第二調湿領域 2 b とを連続して通過することにならないので、二段階除湿によって有効に除湿することができる。

[0042] 上記した冷房時の二段階再生および二段階除湿の効果は、デシカントロータ 2 を逆転方向 R に回転させた場合だけではなく、正転方向 N に回転させた場合にも得られる。

[0043] ただし、図 4 (a) に示すように、デシカントロータ 2 を逆転方向 R に回転させた方が、正転方向 N に回転させた場合より冷房時の除湿エネルギー効率が良くなる。

[0044] 一方、このデシカント空調装置 1 による暖房時の動作は、以下のようになる。すなわち、暖房時、デシカント空調装置 1 は、排出路 1 2 に設けられた加熱用熱交換器 3 に回収した熱が供給されず、導入路 1 1 に設けられた加熱用熱交換器 3 にのみ回収した熱が供給される。

[0045] 室内から排出路 1 2 に導入された空気 R A は、顕熱熱交換器 4 に送られ、室外から導入路 1 1 を通過する低温の空気 S A と熱交換して冷却される。この冷却によって相対湿度が上昇した空気 R A は、デシカントロータ 2 の第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d を通過する際、これら第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d に水分を放湿してこれら第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d を再生した後、室外に排出される。一方、室外から導入路 1 1 に導入された低温の空気 S A は、デシカントロータ 2 の第一調湿領域 2 a を通過し、顕熱熱交換器 4 に送られ、室内から排出路 1 2 を通過する空気 R A と熱交換して加熱される。この温度上昇した空気 S A は、さらに加熱用熱交換器 3 に送られて加熱され、温度上昇する。この温度上昇した空気 S A は、デシカントロータ 2 の第二調湿領域 2 b を通過する際、デシカントロータ 2 に吸着された水分を吸湿して加湿された後、室内に供給される。

- [0046] このように、暖房時は、冷房時からの空気流路の切り替えを行うことなく、単に加熱用熱交換器 3 の切り替えを行うだけで、排出路 12 から排出される空気 RA 中の水分を回収して導入路 11 から室内へと供給される空気 SA を、第一調湿領域 2a と第二調湿領域 2b とで加湿することができる。
- [0047] 上記した暖房時の二段階再生および二段階加湿の効果は、デシカントロータ 2 を逆転方向 R に回転させた場合だけではなく、正転方向 N に回転させた場合にも得られる。
- [0048] ただし、図 4 (b) に示すように、上記した冷房時とは逆に、デシカントロータ 2 を正転方向 N に回転させた方が、逆転方向 R に回転させた場合より暖房時の加湿エネルギー効率が良くなる。
- [0049] したがって、制御装置 16 によってモータ 15 の制御を行う際には、冷房時には逆転方向 R にデシカントロータ 2 を回転させ、暖房時には正転方向 N にデシカントロータ 2 を回転させることにより、それぞれ冷暖房効率の向上を図ることができる。
- [0050] また、図 5 (a) はデシカント空調装置 1 の冷房時の除湿エネルギー効率とデシカントロータ 2 の回転数との関係を示し、図 5 (b) はデシカント空調装置 1 の暖房時の加湿エネルギー効率とデシカントロータ 2 の回転数との関係を示している。このグラフからも判るように、冷房時と暖房時とでは、最も効率の良い運転を行う場合のデシカントロータ 2 の回転数が異なる。したがって、制御装置 16 によってモータ 15 の制御を行う際には、冷房時と暖房時とで、それぞれに適した回転数となるようにデシカントロータ 2 を制御する。これにより、冷房時および暖房時で個々にデシカントロータ 2 の回転が最適化され、冷暖房効率の向上を図ることができる。この制御は、あらかじめ構築された制御マップに従うようにフィードバック制御するものであってもよいし、単にプログラミングされた制御を実行するだけのものであってもよい。
- [0051] 図 6 は、本発明に係るデシカント空調装置 1 の他の実施の形態を示している。すなわち、このデシカント空調装置 1 は、第一調湿領域 2a と第二調湿

領域 2 b との間の導入路 1 1 であって、顕熱熱交換器 4 を通過した下流側の位置に、冷水または低温冷媒が流れるように構成された冷却用熱交換器 5 を設けたものである。この冷却用熱交換器 5 を設けることにより、室外からの空気 S A の温度をより一層低下させることができるので、第二調湿領域 2 b での除湿能力の向上を図ることが可能となり、より一層除湿した冷気を室内に供給することができることとなる。この場合、冷却用熱交換器 5 を流れる冷水または低温冷媒は、他のヒートポンプサイクルから供給するようになされたものであってもよいし、専用に設けたものであってもよい。

[0052] 図 7 は、本発明に係るデシカント空調装置 1 のさらに他の実施の形態を示している。すなわち、このデシカント空調装置 1 は、室内から顕熱熱交換器 4 および加熱用熱交換器 3 を経た排出路 1 2 の空気が、第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d に並列分岐して流入するように、排出路 1 2 が分岐されている。この構成の場合、直列に接続された第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d の上流側にそれぞれ加熱用熱交換器 3 を設けたデシカント空調装置 1 (図 2 参照) と比べると、加熱用熱交換器 3 を二つから一つに減らすことができ、しかも排気路 1 2 の取り回しが簡単になるため、装置の小型化、低コスト化を図ることができる。例えば、同図に示すように、デシカントロータ 2 の形状を、貫通路 2 0 が形成されたリング状ではなく、円盤状のものにすることが可能となる。このデシカント空調装置 1 は、図 2 に示すデシカント空調装置 1 と比べると加熱用熱交換器 3 が一つしか無いが、必要除湿量が比較的少ない用途で使用する場合や、排気路 1 2 を通過する空気 R A の加熱温度が十分に高い場合、または排気路 1 2 を通過する空気 R A の流量が十分に確保できる場合では、有効に使用することができる。

[0053] 図 8 は、本発明に係るデシカント空調装置 1 に使用する通常のデシカントロータ 2 (図 8 (a) 参照) と、小型化したデシカントロータ 2 3 (図 8 (b) 参照) を示している。この小型化したデシカントロータ 2 3 は、第一調湿領域 2 a および第二調湿領域 2 b が、第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d よりも小さくなるように、中心角が 90 度未満に設定されている。こ

れによって、小型化したデシカントロータ 2 3 は、第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d を大きくできるので、小型化したデシカントロータ 2 3 の外径 d_1 および内径 d_2 を通常のデシカントロータ 2 の外径 D_1 および内径 D_2 よりも小径化して全体を小型化しても、通常のデシカントロータ 2 と同じ大きさの第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d を確保することができる。したがって、加熱用熱交換器 3 で充分高温に加熱することができ、排出路 1 2 を流れる空気 R A の流量の低減を図ることができるデシカント空調装置 1 においては、この小型化したデシカントロータ 2 3 を使用することによって装置全体の小型化を図ることができる。

[0054] 以上説明したように、このデシカント空調装置 1 によるデシカントロータ 2 の優れた除湿能力および再生能力は、第一調湿領域 2 a および第二調湿領域 2 b に空気 S A を供給する導入路 1 1 と、第一再生領域 2 c および第二再生領域 2 d に空気 R A を供給する排出路 1 2 との流路構成だけで簡単に得られるため、住宅の屋根裏、床下、壁面内部などの空間に設置可能な上記したような小型化した大きさに形成することができる。なお、このデシカント空調装置 1 の大きさとしては、特に限定されるものではなく、室内環境に求められる空調能力や風量などに応じて適宜設計することができる。また、図 1 に示すデシカント空調装置 1 の場合、デシカントロータ 2 に設けられた貫通路 2 0 を、上流側の第一再生領域 2 c から下流側の第二再生領域 2 d へと向かう空気 R A が流れるように構成し、しかもこの貫通路 2 0 に加熱用熱交換器 3 を設けているので、流路の取り回しや加熱用熱交換器 3 の納まりを容易にし、さらにコンパクト設計が可能となる。

[0055] また、図 1 に示すデシカント空調装置 1 の構成において、暖房運転時、室内から排出路 1 2 に導入された空気 R A は、顕熱熱交換器 4 に送られ、室外から導入路 1 1 を通過する低温の空気 S A と熱交換して冷却される。この冷却によって相対湿度が上昇した空気 R A は、顕熱熱交換器 4 からデシカントロータ 2 の第一再生領域 2 c に導入されるまでの範囲で、凝縮してドレインを発生することが懸念される。したがって、このようなドレインを発生した

場合には、この位置にある加熱用熱交換器 3 へ温水を供給してドレインを加熱または蒸発させることができる。この際、制御装置 16 は、タイマによって所定時間毎に加熱用熱交換器 3 を作動させるものであっても良いし、ドレインを検知して加熱用熱交換器 3 を作動させるものであっても良い。ドレインを検知する場合は、ドレインの発生温度や湿度条件などあらかじめ構築されたデータを基にしてドレインの発生を検知するものであっても良いし、センサなどで直接ドレインの発生を検知するものであってもよい。なお、図 2 に示すデシカント空調装置 1 において、顕熱熱交換器 4 とデシカントロータ 2 との間の経路に設けられた加熱用熱交換器 3 は、デシカントロータ 2 の貫通路 20 に設けられた加熱用熱交換器 3 と直列に接続されているため、顕熱熱交換器 4 とデシカントロータ 2 との間の経路に設けられた加熱用熱交換器 3 にのみ温水を供給するためには、これら二つの加熱用熱交換器 3 は並列に接続しておく。

[0056] なお、本実施の形態において、加熱用熱交換器 3 は、コージェネレーションシステムやガスヒートポンプの熱源 31 から、エンジン排熱回収器 32 によって回収した熱が、ポンプ 33 によって循環供給されるように構成されているが、この加熱用熱交換器 3 としては、導入路 11 の空気 SA や排出路 12 の空気 RA を加熱することができるものであれば、特に限定されるものではなく、電気ヒーター（図示省略）やガスバーナー（図示省略）によるものであってもよい。

[0057] 本発明は、その精神または主要な特徴から逸脱することなく、他のいろいろな形で実施することができる。そのため、上述の実施例はあらゆる点で単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。本発明の範囲は特許請求の範囲によって示すものであって、明細書本文には、なんら拘束されない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

産業上の利用可能性

[0058] デシカント空調装置に利用できる。

符号の説明

[0059] 1 デシカント空調装置

1 1 導入路

1 2 排出路

1 6 制御装置

2 デシカントロータ

2 0 貫通路

2 3 デシカントロータ

2 a 第一調湿領域

2 b 第二調湿領域

2 c 第一再生領域

2 d 第二再生領域

3 加熱用熱交換器

4 顕熱熱交換器

5 冷却用熱交換器

S A 空気

R A 空気

N 正転方向

R 逆転方向

請求の範囲

[請求項1]

室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、

デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、

導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、

制御装置は、冷房除湿または暖房加湿の運転区分によって、デシカントロータの回転方向を反転させる制御を具備したことを特徴とするデシカント空調装置。

[請求項2]

室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、

デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、

導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、

制御装置は、冷房除湿または暖房加湿の運転区分によって、デシカントロータの回転速度を変える制御を具備したことを特徴とするデシ

カント空調装置。

[請求項3]

室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器とを備えたデシカント空調装置において、

デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、

導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、

導入路の上流側の調湿領域と、下流側の調湿領域との間に、冷水または低温冷媒との熱交換により、上流側の調湿領域からの空気の温度を低下させる冷却用熱交換器を設けたことを特徴とするデシカント空調装置。

[請求項4]

室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器とを備えたデシカント空調装置において、

デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、

導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は加熱用熱交換器で加熱された後、分岐して二つの再生領域を並列に流れるようになされたことを特徴とするデシカント空調装置

。

[請求項5]

室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器とを備えたデシカント空調装置において、

デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、

導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ、排出路を流れる空気は二つの再生領域を直列に流れ、

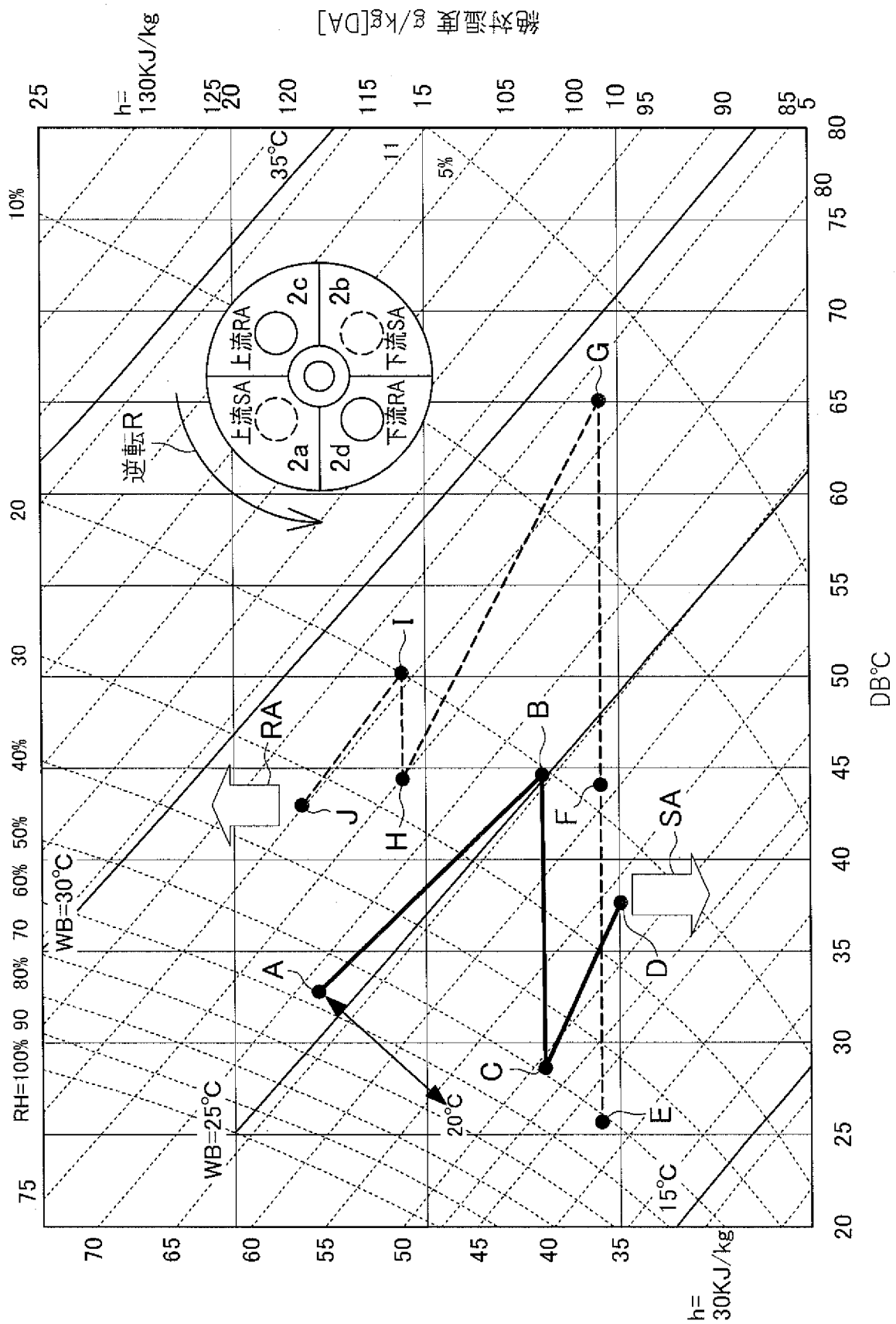
デシカントロータの再生領域の大きさが、調湿領域の大きさよりも小さくされたことを特徴とするデシカント空調装置。

[請求項6]

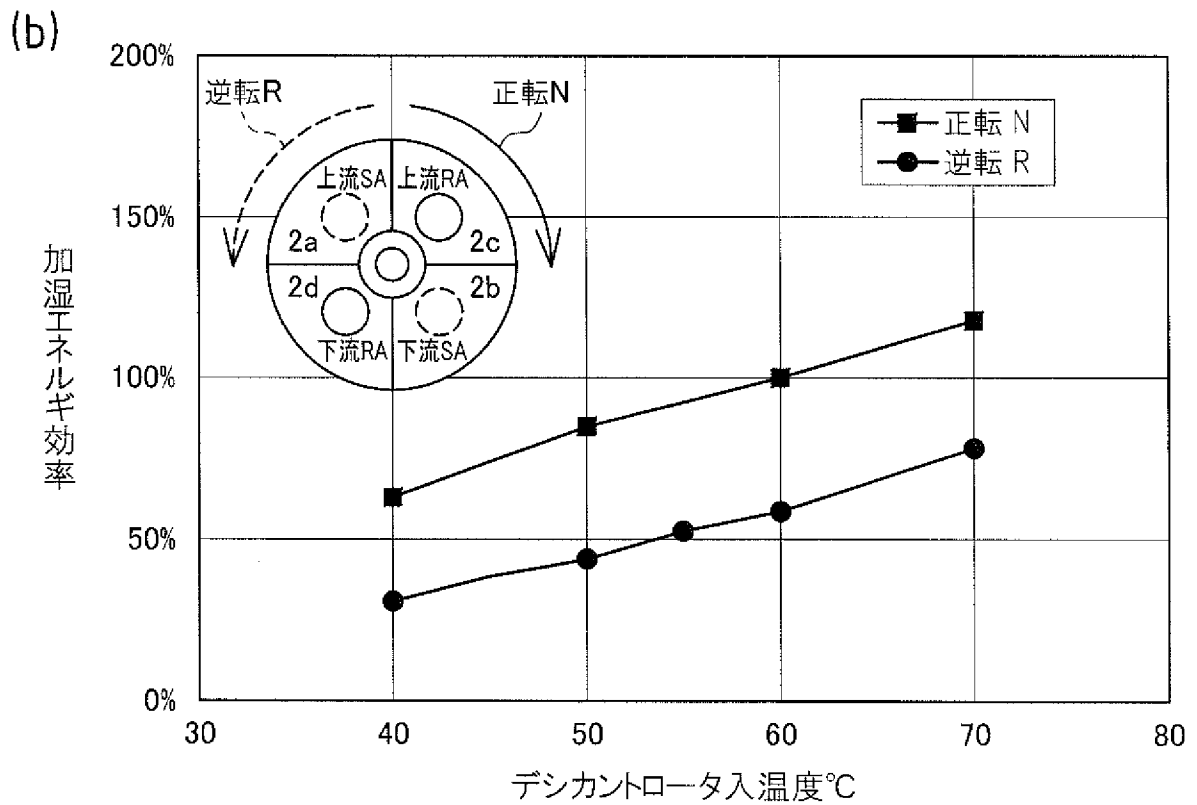
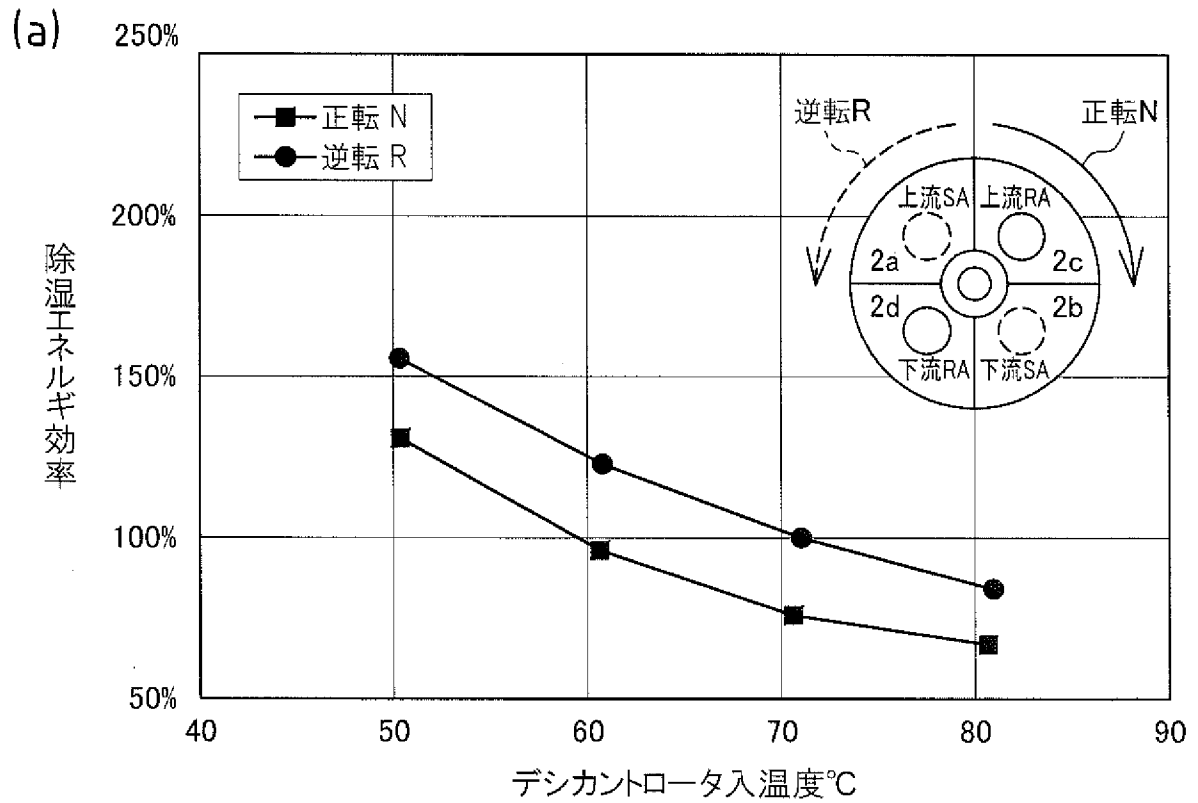
室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、

制御装置は、暖房加湿運転時に、排出路を流れる空気が顕熱熱交換器で冷却された際に発生する凝縮ドレンに対し、冷房除湿運転用に設けられた加熱用熱交換器へ温水を供給して加熱または蒸発させる制御を具備したことを特徴とするデシカント空調装置。

絶対湿度 g/kg[DA]

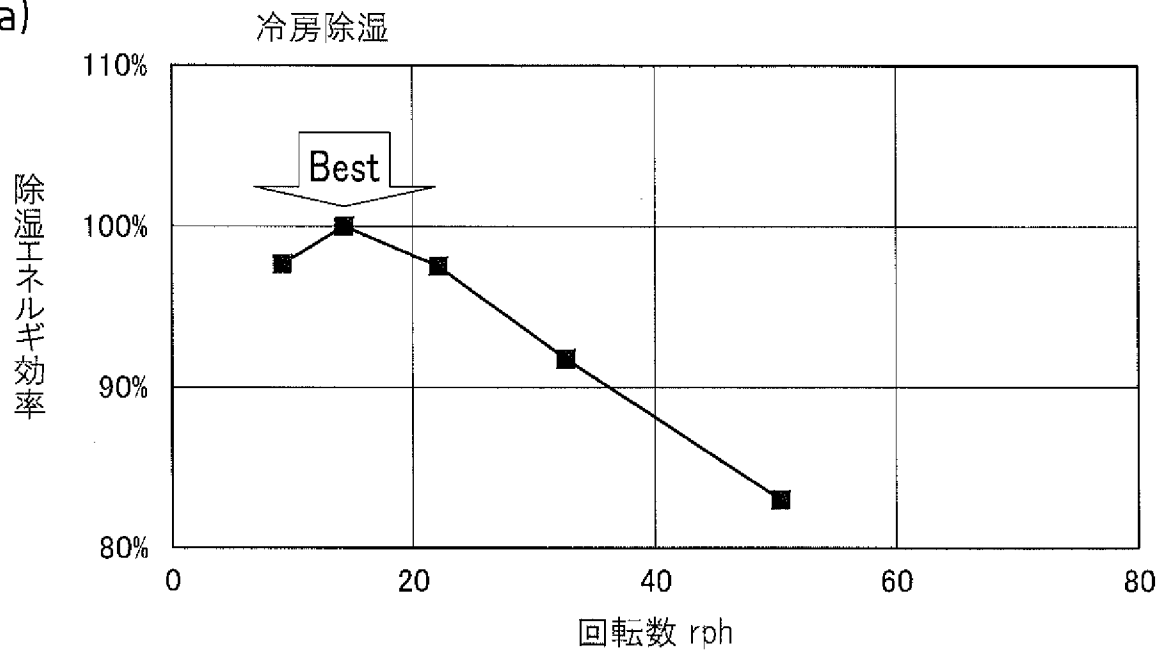


[図4]

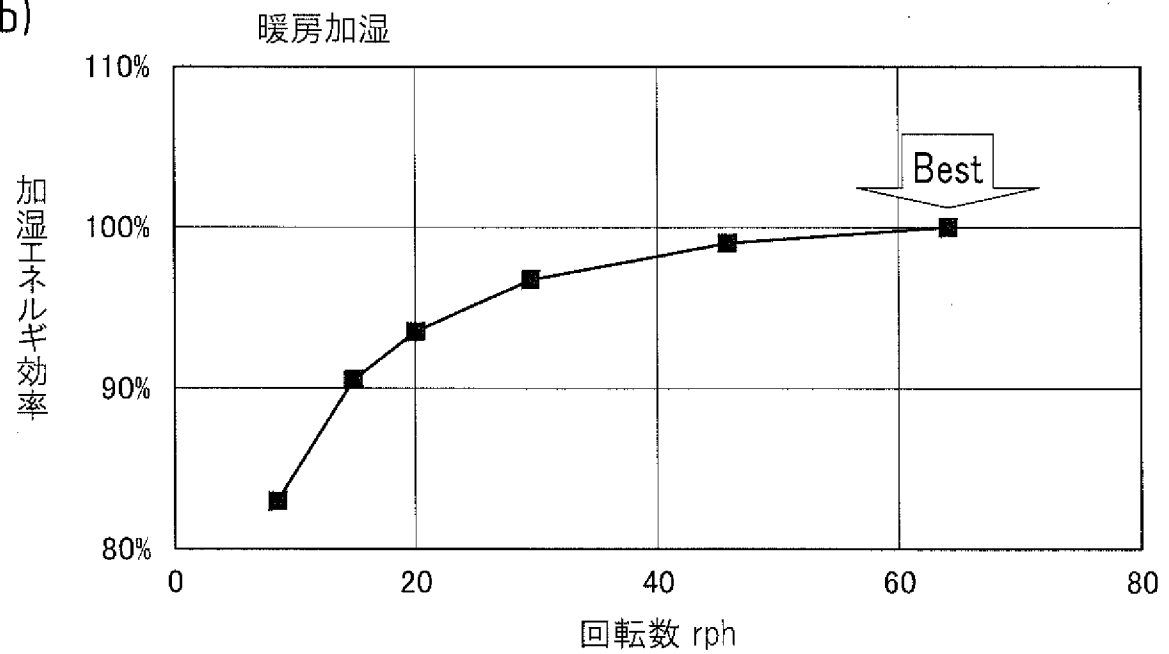


[図5]

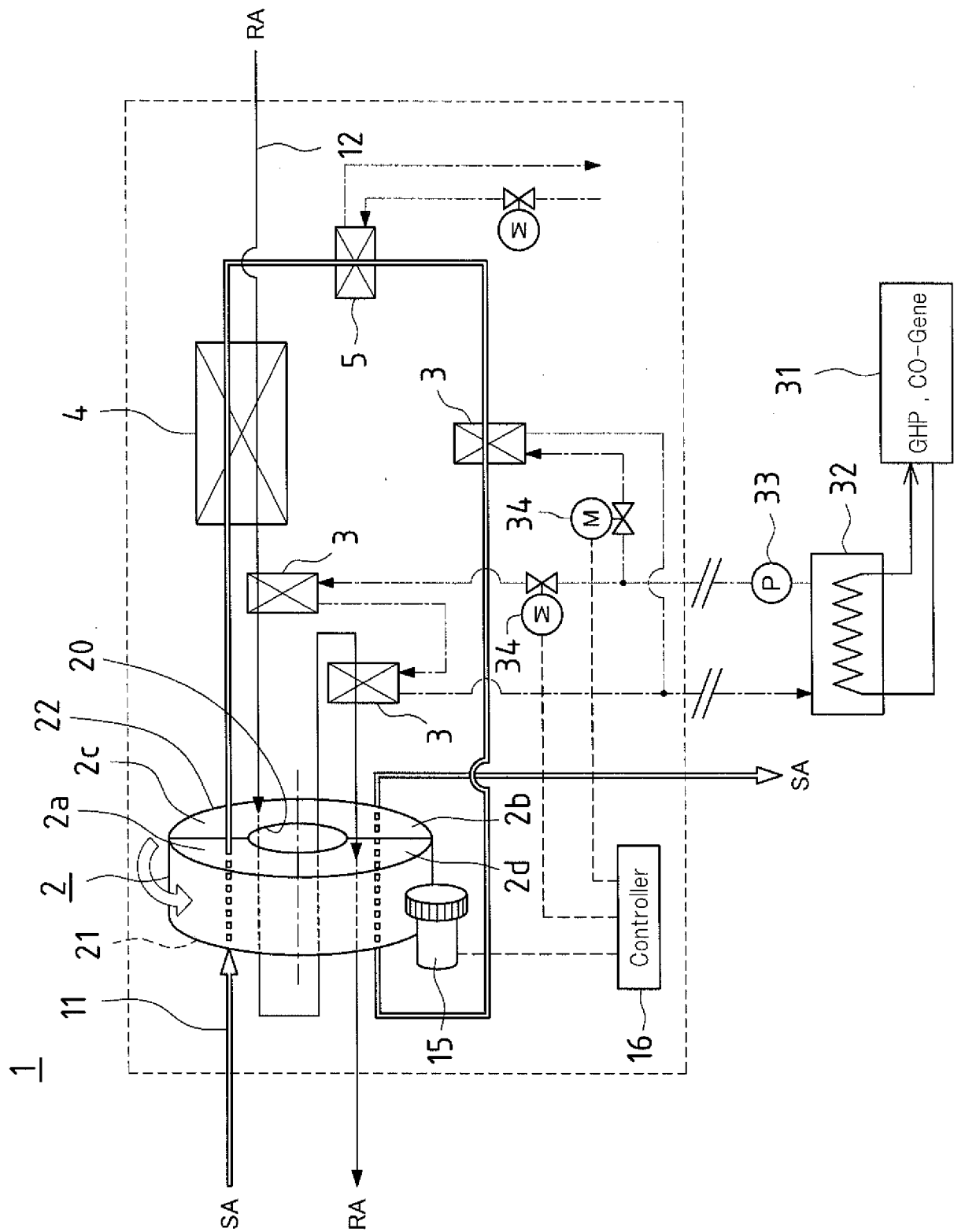
(a)



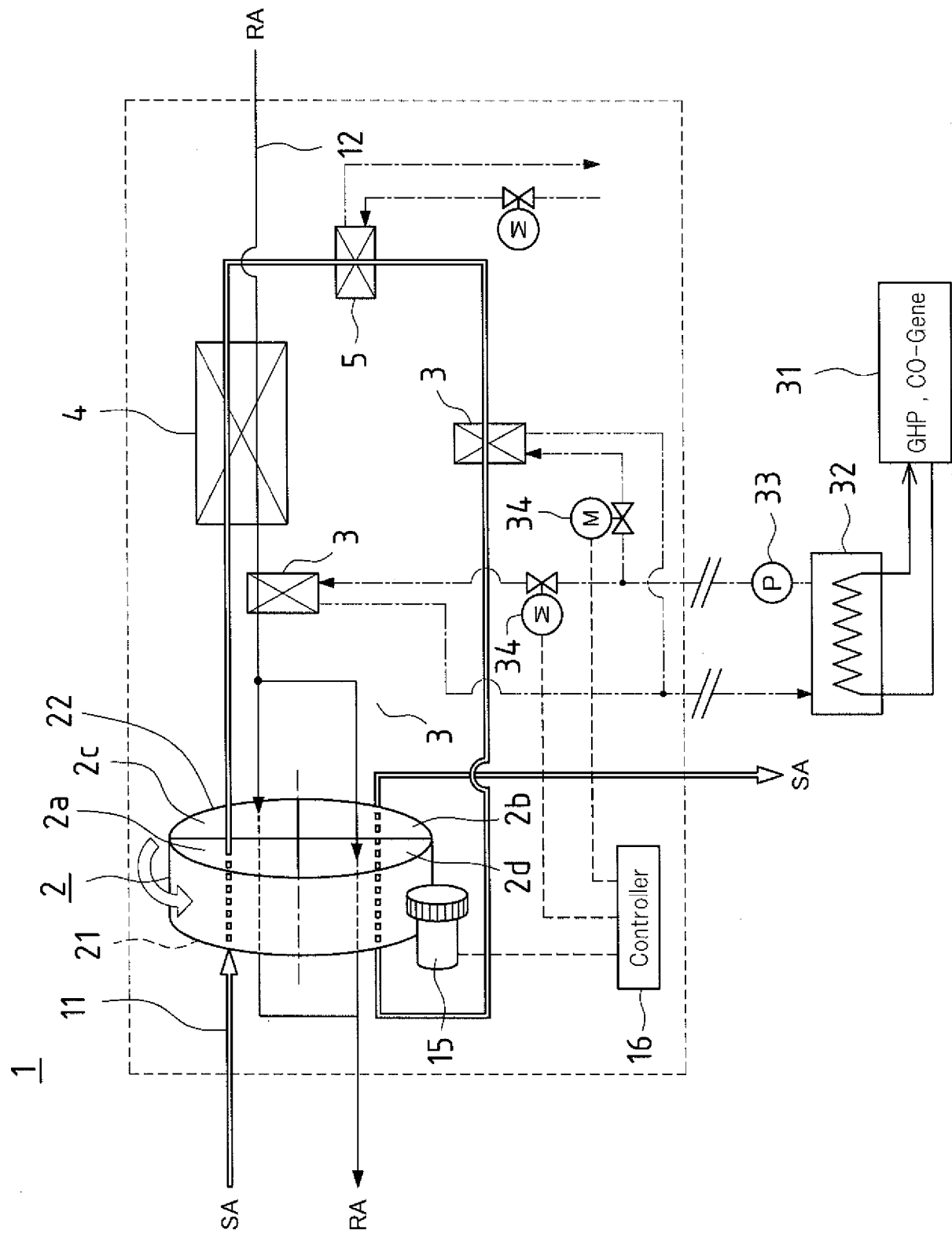
(b)



[図6]

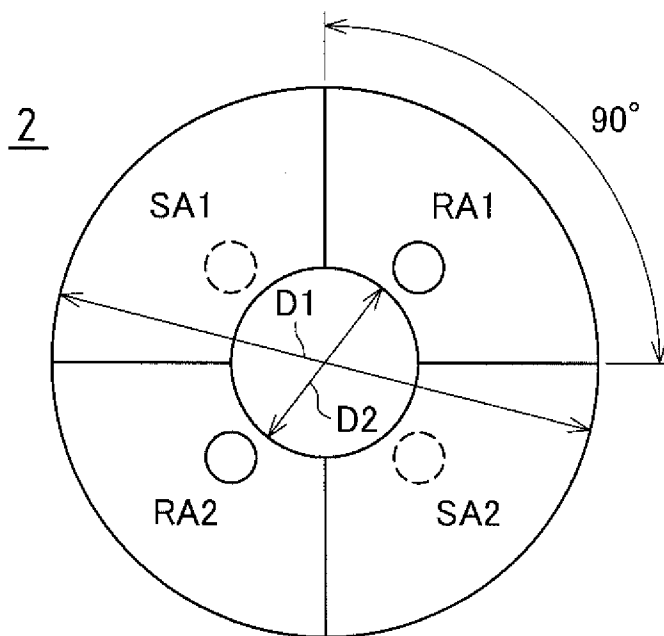


[図7]

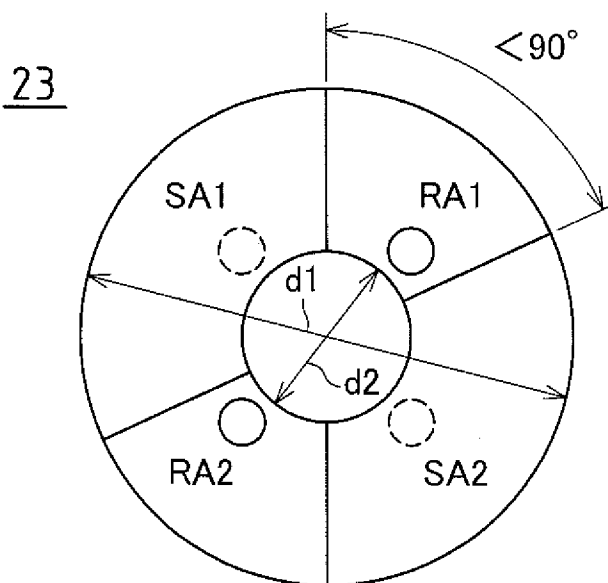


[図8]

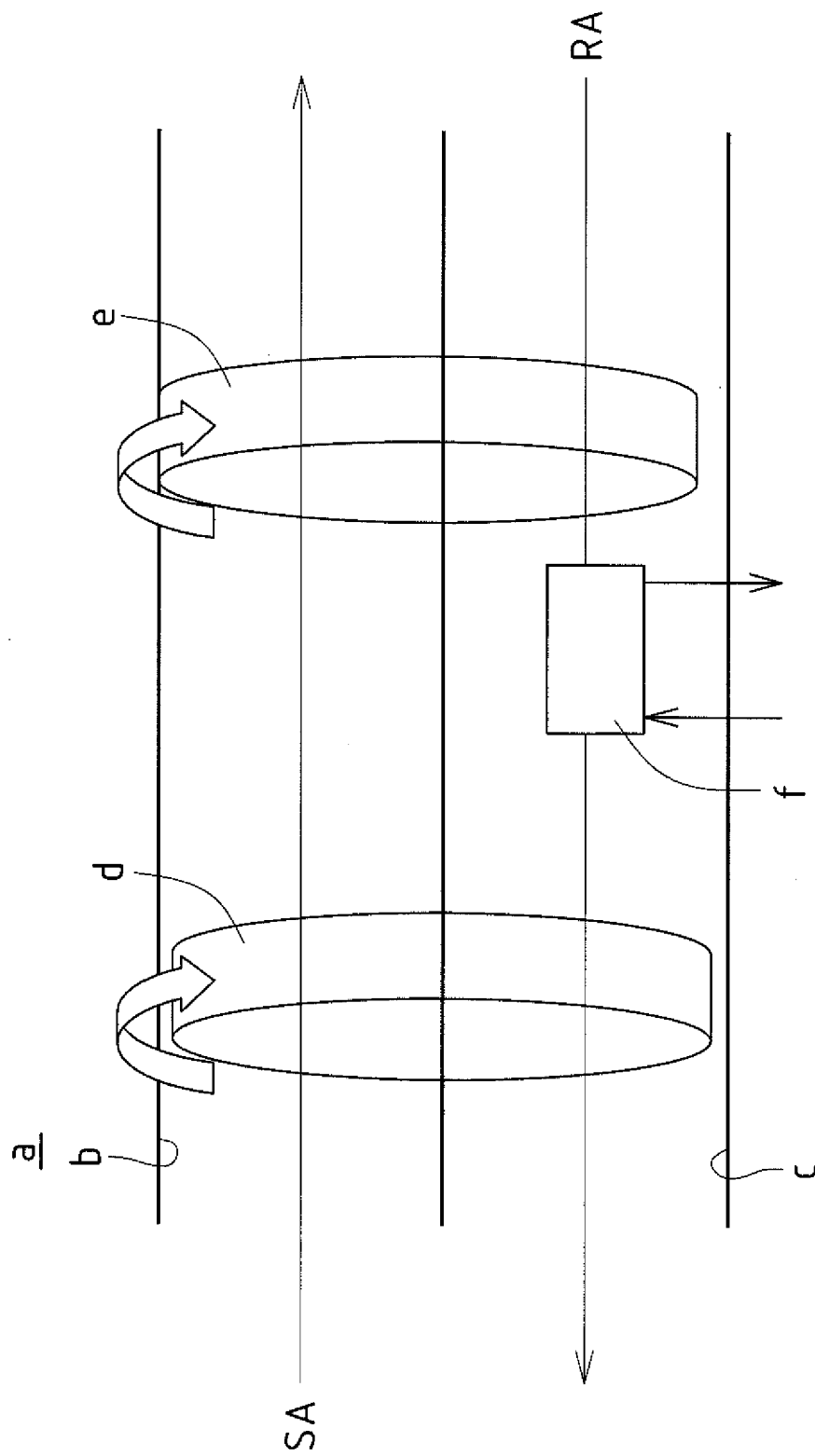
(a)



(b)



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F3/147(2006.01) i, F24F7/08(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)

F24F3/147, F24F7/08

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 1996-2011

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-317997 A (Daikin Industries, Ltd.), 31 October 2002 (31.10.2002), paragraphs [0023] to [0049]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-205037 A (Matsushita Seiko Co., Ltd.), 31 July 2001 (31.07.2001), paragraphs [0020] to [0027], [0037] to [0039]; fig. 1, 2, 6 (Family: none)	1-5
Y	JP 5-200233 A (Kobe Steel, Ltd.), 10 August 1993 (10.08.1993), paragraphs [0028] to [0030]; fig. 3, 4 (Family: none)	1-3, 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

20 May, 2011 (20.05.11)

Date of mailing of the international search report

31 May, 2011 (31.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055545

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-29864 A (Hitachi Plant Technologies, Ltd.), 08 February 2007 (08.02.2007), paragraphs [0048] to [0062]; fig. 4, 5 (Family: none)	1-3, 5
Y	JP 2002-66248 A (Daikin Industries, Ltd.), 05 March 2002 (05.03.2002), paragraphs [0033] to [0053]; fig. 1, 2 (Family: none)	1-3, 5
Y	JP 2007-85680 A (Shin Nippon Air Technologies Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), paragraphs [0021] to [0030]; fig. 3 to 6 (Family: none)	1
Y	JP 2005-315545 A (Seibu Giken Co., Ltd.), 10 November 2005 (10.11.2005), paragraphs [0019] to [0022] (Family: none)	2
Y	JP 2004-354009 A (Daikin Industries, Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), paragraphs [0031] to [0034], [0046] to [0049] & US 2006/0260332 A1 & EP 1666803 A1 & WO 2004/106814 A1 & CN 1795350 A	2
A	JP 2009-121698 A (Japan Exlan Co., Ltd.), 04 June 2009 (04.06.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
P, A	WO 2010/053015 A1 (Yanmar Co., Ltd.), 14 May 2010 (14.05.2010), entire text; all drawings & JP 2010-112649 A	1-5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/055545

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:
Claims 1-5.

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The invention of claim 1 and the invention of claim 6 have a common technical feature in "a desiccant air conditioner comprising: an introduction passage for introducing air from a room exterior into a room interior; a discharge passage for discharging the air from the room interior to the room exterior; a desiccant rotor for adsorbing the moisture content in the air flowing in the introduction passage thereby to perform dehumidification and for releasing the moisture content into the air flowing in the discharge passage thereby to reproduce the dehumidifying ability; a heating heat exchanger for heating the air in the discharge passage; a sensible heat exchanger for performing a heat exchange between the air flowing in the introduction passage thereby to perform dehumidification and the air flowing in the discharge passage; and a control device for controlling the foregoing components".

In view of the disclosed contents of document 1, however, said technical feature cannot be special, since the technical feature makes no contribution over the prior art. Moreover, those inventions do not have the same or corresponding special technical features any more. Here, claims 1-5 have the following common special technical feature.

Hence, the claims contain the following two invention (groups). (The special technical feature common among claims 1-5 is specified in invention 1.)

(Invention 1) Invention of claims 1-5

"A desiccant air conditioner comprising: an introduction passage for introducing air from a room exterior into a room interior; a discharge passage for discharging the air from the room interior to the room exterior; a desiccant rotor for adsorbing the moisture content in the air flowing in the introduction passage thereby to perform dehumidification and for releasing the moisture content into the air flowing in the discharge passage thereby to reproduce the dehumidifying ability; a heating heat exchanger for heating the air in the discharge passage; a sensible heat exchanger for performing a heat exchange between the air to flow in the introduction passage and the air to flow in the discharge passage; and a control device for controlling the foregoing components, wherein two of a humidity control area, through which the air in the introduction passage passes, and a reproduction area, through which the air in the discharge passage passes, are alternately formed in the desiccant rotor, and wherein the air to flow in the introduction passage flows in series in the two humidity control areas." (continued to next extra sheet)

(Invention 2) Invention of claim 6

"A desiccant air conditioner comprising: an introduction passage for introducing air from a room exterior into a room interior; a discharge passage for discharging the air from the room interior to the room exterior; a desiccant rotor for adsorbing the moisture content in the air flowing in the introduction passage thereby to perform dehumidification and for releasing the moisture content into the air flowing in the discharge passage thereby to reproduce the dehumidifying ability; a heating heat exchanger for heating the air in the discharge passage; a sensible heat exchanger for performing a heat exchange between the air to flow in the introduction passage and the air to flow in the discharge passage; and a control device for controlling the foregoing components, and wherein said control device performs controls, in which, at a warming and humidifying operation time, the hot water is fed to the heating heat exchanger provided for a cooling/dehumidifying operation, so that the hot water is heated or evaporated, against the condensation drain which is caused when the air to flow in the discharge passage is heated by the sensible heat exchanger".

Document 1: JP 2002-31997 A (Daikin Industries, Ltd.), 31 December, 2002 (31.10.2002), paragraphs [0023]-[0049], fig. 1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F24F3/147(2006.01)i, F24F7/08(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 (I P C))

Int.Cl. F24F3/147, F24F7/08

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2002-317997 A (ダイキン工業株式会社) 2002. 10. 31, 段落【0023】 - 【0049】、図1 - 図4 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2001-205037 A (松下精工株式会社) 2001. 07. 31, 段落【0020】 - 【0027】、【0037】 - 【0039】、図1、図2、図6 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 5-200233 A (株式会社神戸製鋼所) 1993. 08. 10, 段落【0028】 - 【0030】、図3、図4 (ファミリーなし)	1-3, 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

2 0 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

3 1 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

3 M

9 3 3 2

磯部 賢

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 7

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 2007-29864 A (株式会社日立プラントテクノロジー) 2007. 02. 08, 段落【0048】－【0062】、図4、図5 (ファミリーなし)	1-3, 5
Y	JP 2002-66248 A (ダイキン工業株式会社) 2002. 03. 05, 段落【0033】－【0053】、図1、図2 (ファミリーなし)	1-3, 5
Y	JP 2007-85680 A (新日本空調株式会社) 2007. 04. 05, 段落【0021】－【0030】、図3－図6 (ファミリーなし)	1
Y	JP 2005-315545 A (株式会社西部技研) 2005. 11. 10, 段落【0019】－【0022】 (ファミリーなし)	2
Y	JP 2004-354009 A (ダイキン工業株式会社) 2004. 12. 16, 段落【0031】－【0034】、【0046】－【0049】 & US 2006/0260332 A1 & EP 1666803 A1 & WO 2004/106814 A1 & CN 1795350 A	2
A	JP 2009-121698 A (日本エクスラン工業株式会社) 2009. 06. 04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-5
P, A	WO 2010/053015 A1 (ヤンマー株式会社) 2010. 05. 14, 全文、全図 & JP 2010-112649 A	1-5

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

特別ページを参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1 - 5

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

請求項 1 に係る発明と、請求項 6 に係る発明とは、「室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置」という共通の技術的特徴を有している。

しかしながら、当該技術的特徴は、文献 1 の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、ほかに同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。なお、請求項 1－5 は以下に示す共通の特別な技術的特徴を有している。

したがって、請求の範囲には以下に示す 2 の発明（群）が含まれる。（発明 1 には、請求項 1－5 に共通する特別な技術的特徴を示す。）

（発明 1）請求項 1－5 に係る発明

「室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、デシカントロータは、導入路の空気が通過する調湿領域と排出路の空気が通過する再生領域とが、交互に各二つ形成され、導入路を流れる空気は、二つの調湿領域を直列に流れ」ること。

（発明 2）請求項 6 に係る発明

「室外からの空気を室内へと導入する導入路と、室内からの空気を室外へと排出する排出路と、導入路を流れる空気中の水分を吸着して除湿を行うとともに、排出路を流れる空気中に水分を放出して除湿能力を再生するようになされたデシカントロータと、排出路の空気を加熱する加熱用熱交換器と、導入路を流れる空気と排出路を流れる空気との間で熱交換を行う顕熱熱交換器と、これらを制御する制御装置とを備えたデシカント空調装置において、制御装置は、暖房加湿運転時に、排出路を流れる空気が顕熱熱交換器で冷却された際に発生する凝縮ドレンに対し、冷房除湿運転用に設けられた加熱用熱交換器へ温水を供給して加熱または蒸発させる制御を具備したことを特徴とするデシカント空調装置」。

文献 1：JP 2002-317997 A（ダイキン工業株式会社）2002. 10. 31,
段落【0023】－【0049】、図 1－図 4