

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6443964号
(P6443964)

(45) 発行日 平成30年12月26日 (2018. 12. 26)

(24) 登録日 平成30年12月7日 (2018.12.7)

(51) Int. Cl. F I
F 2 4 F 3/14 (2006.01) F 2 4 F 3/14
F 2 4 F 11/70 (2018.01) F 2 4 F 11/70

請求項の数 2 (全 13 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2014-149605 (P2014-149605) (22) 出願日 平成26年7月23日 (2014. 7. 23) (65) 公開番号 特開2016-23884 (P2016-23884A) (43) 公開日 平成28年2月8日 (2016. 2. 8) 審査請求日 平成29年6月23日 (2017. 6. 23)</p> <p>特許法第30条第2項適用 2013年度卒業論文発表 会、平成26年2月10日</p>	<p>(73) 特許権者 597040902 学校法人東京工芸大学 東京都中野区本町2丁目9番5号</p> <p>(74) 代理人 100097320 弁理士 官川 貞二</p> <p>(74) 代理人 100131820 弁理士 金井 俊幸</p> <p>(74) 代理人 100100398 弁理士 柴田 茂夫</p> <p>(74) 代理人 100155192 弁理士 金子 美代子</p> <p>(72) 発明者 水谷 国男 神奈川県厚木市飯山1583 東京工芸大 学工学部内</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調湿ユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

除湿対象空気と接触したときに前記除湿対象空気中の水分を吸着し、加湿対象空気と接触したときに前記加湿対象空気に水分を放出する調湿材を収容する調湿材収容チャンパーと；

前記調湿材収容チャンパー内の空間を、第1の空間と第2の空間とに区画する区画部材と；

前記第1の空間に設けられた前記調湿材である第1の調湿材と；

前記第2の空間に設けられた前記調湿材である第2の調湿材と；

前記調湿材収容チャンパーの一面に接して設けられた一方チャンパーであって、前記第1の空間及び前記第2の空間に隣接して配置され、外部に通ずる第1の一方開口と、外部に通ずる第2の一方開口とが形成された一方チャンパーと；

前記調湿材収容チャンパーの前記一面に対向する他面に接して設けられた他方チャンパーであって、前記第1の空間及び前記第2の空間に隣接して配置され、外部に通ずる第1の他方開口と、外部に通ずる第2の他方開口とが形成された他方チャンパーとを備え；

前記一方チャンパーと前記第1の空間との境界面に第1の一方連通口が形成され、前記他方チャンパーと前記第1の空間との境界面の前記第1の調湿材を挟んで前記第1の一方連通口と反対側の部分に第1の他方連通口が形成され、前記一方チャンパーと前記第2の空間との境界面に第2の一方連通口が形成され、前記他方チャンパーと前記第2の空間との境界面の前記第2の調湿材を挟んで前記第2の一方連通口と反対側の部分に第2の他方

10

20

連通口が形成され；

前記一方チャンバーの内部の空間を仕切る一方ダンパであって、前記一方チャンバーの内部を、前記第1の一方開口と前記第1の一方連通口とが存在する空間及び前記第2の一方開口と前記第2の一方連通口とが存在する空間に仕切る第1の状態と、前記第1の一方開口と前記第2の一方連通口とが存在する空間及び前記第2の一方開口と前記第1の一方連通口とが存在する空間に仕切る第2の状態と、に切り替え可能な一方ダンパと；

前記他方チャンバーの内部の空間を仕切る他方ダンパであって、前記他方チャンバーの内部を、前記第1の他方開口と前記第1の他方連通口とが存在する空間及び前記第2の他方開口と前記第2の他方連通口とが存在する空間に仕切る状態と、前記第1の他方開口と前記第2の他方連通口とが存在する空間及び前記第2の他方開口と前記第1の他方連通口とが存在する空間に仕切る状態と、に切り替え可能な他方ダンパとをさらに備え；

前記一方ダンパが前記第1の状態のときに、空気が前記第1の一方開口から前記一方チャンバーに入って前記第1の一方連通口を介して前記第1の空間に入った後に前記第1の他方連通口を介して前記他方チャンバーに流入する一方で、空気が前記第2の一方開口から前記一方チャンバーに入って前記第2の一方連通口を介して前記第2の空間に入った後に前記第2の他方連通口を介して前記他方チャンバーに流入し、前記一方ダンパが前記第2の状態のときに、空気が前記第1の一方開口から前記一方チャンバーに入って前記第2の一方連通口を介して前記第2の空間に入った後に前記第2の他方連通口を介して前記他方チャンバーに流入する一方で、空気が前記第2の一方開口から前記一方チャンバーに入って前記第1の一方連通口を介して前記第1の空間に入った後に前記第1の他方連通口を介して前記他方チャンバーに流入するように構成された；

調湿ユニット。

【請求項2】

前記一方ダンパが一方回転軸を有し；

前記他方ダンパが他方回転軸を有し；

前記一方回転軸と前記他方回転軸とが連動するように構成された；

請求項1に記載の調湿ユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は調湿ユニットに関し、特に連続運転を可能にしながら構造を簡素化した調湿ユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

除湿手段として、いわゆる過冷却除湿再熱が広く行われてきた。近年、過冷却除湿再熱以外の除湿手段として、デシカント（乾燥剤）を用いたものが採用されている。デシカントを用いた湿度調節装置として、第1の吸着ユニットで吸着材を再生して第2空気を加湿すると同時に第2の吸着ユニットで第1空気を除湿する第1動作と、第2の吸着ユニットで吸着材を再生して第2空気を加湿すると同時に第1の吸着ユニットで第1空気を除湿する第2動作とを所定の切換時間間隔で交互に繰り返す調湿装置であり、第1動作と第2動作との切換に際し、8つのダンパを開閉して空気流路を切り換えることで連続的に吸着ユニットの除湿・再生を行うものがある（例えば、特許文献1参照。）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-353887号公報（段落0062、図1等）

【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に記載の湿度調節装置は、連続的に吸着ユニットの除湿・再

10

20

30

40

50

生を行うために、空気流路を切り換える構成として、8つのダンパを用いているので、構成が複雑になると共に、イニシャルコストが高むこととなる。

【0005】

本発明は上述の課題に鑑み、連続運転を可能にしながら構造を簡素化した調湿ユニット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】

上記目的を達成するために、本発明の第1の態様に係る調湿ユニットは、例えば図2に示すように、除湿対象空気OAと接触したときに除湿対象空気OA中の水分を吸着し、加湿対象空気RAと接触したときに加湿対象空気RAに水分を放出する調湿材21、22を収容する調湿材収容チャンパー10と；調湿材収容チャンパー10内の空間を、第1の空間11と第2の空間12とに区画する区画部材13と；第1の空間11に設けられた調湿材である第1の調湿材21と；第2の空間12に設けられた調湿材である第2の調湿材22と；調湿材収容チャンパー10の一面14に接して設けられた一方チャンパー30であって、第1の空間11及び第2の空間12に隣接して配置され、外部に通ずる第1の一方開口31と、外部に通ずる第2の一方開口32とが形成された一方チャンパー30と；調湿材収容チャンパー10の一面14に対向する他面15に接して設けられた他方チャンパー50であって、第1の空間11及び第2の空間12に隣接して配置され、外部に通ずる第1の他方開口51と、外部に通ずる第2の他方開口52とが形成された他方チャンパー50とを備え；一方チャンパー30と第1の空間11との境界面14に第1の一方連通口35が形成され、他方チャンパー50と第1の空間11との境界面15の第1の調湿材21を挟んで第1の一方連通口35と反対側の部分に第1の他方連通口55が形成され、一方チャンパー30と第2の空間12との境界面14に第2の一方連通口36が形成され、他方チャンパー50と第2の空間12との境界面15の第2の調湿材22を挟んで第2の一方連通口36と反対側の部分に第2の他方連通口56が形成され；一方チャンパー30の内部の空間を仕切る一方ダンパ38であって、一方チャンパー30の内部を、第1の一方開口31と第1の一方連通口35とが存在する空間及び第2の一方開口32と第2の一方連通口36とが存在する空間に仕切る状態と、第1の一方開口31と第2の一方連通口36とが存在する空間及び第2の一方開口32と第1の一方連通口35とが存在する空間に仕切る状態と、に切り替え可能な一方ダンパ38と；他方チャンパー50の内部の空間を仕切る他方ダンパ58であって、他方チャンパー50の内部を、第1の他方開口51と第1の他方連通口55とが存在する空間及び第2の他方開口52と第2の他方連通口56とが存在する空間に仕切る状態と、第1の他方開口51と第2の他方連通口56とが存在する空間及び第2の他方開口52と第1の他方連通口55とが存在する空間に仕切る状態と、に切り替え可能な他方ダンパ58とをさらに備える。

【0007】

このように構成すると、2つのダンパで水分の吸着と脱着とを切り替えることが可能となり、簡便な構成で空気中の水分調節の連続運転が可能となる。

【0008】

また、本発明の第2の態様に係る調湿ユニットは、例えば図2に示すように、上記本発明の第1の態様に係る調湿ユニット1において、一方ダンパ35が一方回転軸38aを有し；他方ダンパ58が他方回転軸58aを有し；一方回転軸38aと他方回転軸58aとが連動するように構成されている。

【0009】

このように構成すると、水分の吸着と脱着との切り替え時のダンパ操作が簡便になる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、2つのダンパで水分の吸着と脱着とを切り替えることが可能となり、簡便な構成で空気中の水分調節の連続運転が可能となる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る調湿ユニットの模式的系統図である。

【図 2】本発明の実施の形態に係る調湿ユニットの構造を示す分解斜視図である。

【図 3】本発明の実施の形態に係る調湿ユニットの構造を示す水平断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。なお、各図において互いに同一又は相当する部材には同一あるいは類似の符号を付し、重複した説明は省略する。

【 0 0 1 3 】

まず図 1 を参照して、本発明の実施の形態に係る調湿ユニット 1 で行われる湿度調節の原理を説明する。図 1 は、調湿ユニット 1 の模式的系統図である。調湿ユニット 1 は、空気に接して水分を吸着及び放出する調湿材を有する第 1 調湿セット 2 1 と、第 1 調湿セット 2 1 と同様に構成された第 2 調湿セット 2 2 とを備えている。第 1 調湿セット 2 1 及び第 2 調湿セット 2 2 が有する調湿材は、水分を吸着して保持する水分量が多くなるに連れて単位時間あたりの吸着量が減少して行くが、吸着した水分を放出させることにより、再び当初の吸着能力を発揮することとなる。そこで、調湿ユニット 1 は、第 1 調湿セット 2 1 及び第 2 調湿セット 2 2 の 2 セット設け、一方の調湿セットで水分の吸着を行っている間に、他方の調湿セットでは水分の放出を行わせ、水分の吸着を行わせたい空気を適宜入れ替えることにより、除湿したい空気中の水分の調湿材への吸着を連続して行わせることを可能にしている。

【 0 0 1 4 】

具体的には、調湿ユニット 1 では、ある期間において、外気 O A を導入し、第 1 調湿セット 2 1 に接触させ、湿度を変化させて給気 S A として流出すると共に、還気 R A を導入し、第 2 調湿セット 2 2 に接触させ、湿度を変化させて排気 E A として流出する。このとき、第 1 調湿セット 2 1 で外気 O A 中の水分を吸着する場合（典型的には、冷房時等の、除湿した空気を給気 S A として供給する場合は、第 2 調湿セット 2 2 で還気 R A 中に水分を放出し、第 1 調湿セット 2 1 で外気 O A 中に水分を放出する場合（典型的には、暖房時等の、加湿した空気を給気 S A として供給する場合は、第 2 調湿セット 2 2 で還気 R A 中の水分を吸着する。時間経過と共に、第 1 調湿セット 2 1 及び第 2 調湿セット 2 2 において、水分の吸着量又は放出量が減少するようになる。そのため、次の期間において、図 1 中の破線の流路を通るように、外気 O A を第 2 調湿セット 2 2 に導いて湿度を変化させて給気 S A として流出すると共に、還気 R A を第 1 調湿セット 2 1 に導いて湿度を変化させて排気 E A として流出するように入れ替えることで、空気中の湿度変化を継続させる。このため、調湿ユニット 1 は、空気の経路を入れ替えるための流入ダンパ 3 8 及び流出ダンパ 5 8 を備えている。流入ダンパ 3 8 は、外気 O A 及び還気 R A を、それぞれ、第 1 調湿セット 2 1 及び第 2 調湿セット 2 2 のどちらに流入させるかを切り替えるダンパである。流出ダンパ 5 8 は、給気 S A 及び排気 E A が、第 1 調湿セット 2 1 及び第 2 調湿セット 2 2 のどちらから流出させるかを切り替えるダンパである。

【 0 0 1 5 】

通常、夏季は外気 O A の湿度が高いため、第 1 調湿セット 2 1 又は第 2 調湿セット 2 2 で外気 O A 中の水分を吸着させ、第 2 調湿セット 2 2 又は第 1 調湿セット 2 1 で還気 R A 中に水分を放出させる。冬季は外気 O A の湿度が低いため、第 1 調湿セット 2 1 又は第 2 調湿セット 2 2 で外気 O A 中に水分を放出させ、第 2 調湿セット 2 2 又は第 1 調湿セット 2 1 で還気 R A 中の水分を吸着させる。つまり、通常、夏季は、外気 O A が除湿対象空気、還気 R A が加湿対象空気となり、冬季は、外気 O A が加湿対象空気、還気 R A が除湿対象空気となる。なお、第 1 調湿セット 2 1 及び第 2 調湿セット 2 2 が有する調湿材として、塩化リチウム、ゼオライト、シリカゲル等のデシカント（乾燥剤）を用いることができる。

【 0 0 1 6 】

調湿材は、一般に、相対湿度が上昇するほど水分の吸着量が上昇し、相対湿度が低下す

10

20

30

40

50

るほど水分の吸着量が低下（放出量が上昇）する特性を有している。ここでいう相対湿度は、調湿材の内部の空気流通路に存在する空気の相対湿度である。つまり、調湿材の構造を概念で表現すると、調湿材の内部には、底部が膨らんだ微細な窪み（細孔）が多数存在し（多孔質構造）、各細孔の周囲には各細孔に通ずる空気流通路が張り巡らされているところ、この空気流通路に存在する空気の相対湿度がここでいう相対湿度である。調湿材の温度が変化すると、調湿材内部の空気流通路に存在する空気の温度も変化することとなる。空気に含まれる水分量が変化しない場合、空気の温度が変化すると相対湿度も変化する。ここで、調湿材の温度が変化して、調湿材内の空気流通路の空気の温度も変化すると、相対湿度が変化することとなる。つまり、調湿材は、冷却されると相対湿度が上昇し、加熱されると相対湿度が低下することとなる。したがって、調湿材の温度を変化させることで、空気中の水分をより吸着しやすく、あるいは、空気中に水分をより放出しやすくすることができる。このため、調湿ユニット1は、第1調湿セット21及び第2調湿セット22が、それぞれ、冷水C又は温水Hを導入することで温度が変化するコイルの表面に、調湿材が塗布された構成となっている。

10

【0017】

コイルに塗布されている調湿材は、コイルからの熱伝達により温度が変化するように構成されている。コイル内には、典型的には、調湿材に水分を吸着させるときには冷水Cを流し、調湿材から水分を放出させるときには温水Hを流すこととなる。上述のように、調湿材に対する水分の吸着及び放出は、時間差で繰り返されることとなる。コイル内を流れる流体も冷水C及び温水Hのいずれかが交互に流れることとなる。そこで、コイル内を流れる流体が冷水C及び温水Hのいずれであるかを不問にするときは、便宜上「冷温水CH」ということとする。つまり、「冷温水CH」というときは、冷水C又は温水Hのどちらかを指すことになる。

20

【0018】

第1調湿セット21には、冷温水CHを導入及び導出する第1冷水管25が接続されている。第2調湿セット22には、冷温水CHを導入及び導出する第2冷水管26が接続されている。第1調湿セット21及び第2調湿セット22に供給される冷温水CHは、典型的には熱源機器（不図示）で温度調節が行われる。熱源機器（不図示）としては、冷水C及び温水Hを同時に生成することができる冷温水発生機や、専ら冷水Cを生成する冷凍機と専ら温水Hを生成するヒートポンプ又はボイラとの組み合わせ等を用いることができる。熱源機器（不図示）には、冷水Cを導入及び導出する冷水管（不図示）と、温水Hを導入及び導出する温水管（不図示）とが接続されている。熱源機器（不図示）に接続されている冷水管及び温水管は、四方弁（不図示）を介して第1冷水管25及び第2冷水管26と接続されている。四方弁（不図示）を操作することにより、熱源機器（不図示）で生成された冷水C及び温水Hに関し、第1調湿セット21に冷水Cを供給しつつ第2調湿セット22に温水Hを供給する状態と、第1調湿セット21に温水Hを供給しつつ第2調湿セット22に冷水Cを供給する状態とを切り替えることができるように構成されている。上述のような原理で空気の除湿及び加湿を行う調湿ユニット1の構造を以下に説明する。

30

【0019】

図2は、調湿ユニット1の構造を示す分解斜視図である。図3は、調湿ユニット1の構造を示す水平断面図である。調湿ユニット1は、第1調湿セット21及び第2調湿セットを収容する調湿材チャンバー10と、流入ダンパ38を収容する流入チャンバー30と、流出ダンパ58を収容する流出チャンバー50とを備えている。本実施の形態では、調湿材チャンバー10が調湿材収容チャンバーに相当する。また、流入チャンバー30が一方チャンバーに相当し、流入ダンパ38が一方ダンパに相当する。また、流出チャンバー50が他方チャンバーに相当し、流出ダンパ58が他方ダンパに相当する。本実施の形態では、流入チャンバー30、調湿材チャンバー10、流出チャンバー50が、下方から上方に向かってこの順に積層されている。つまり、図2では、これらが、内部構造の把握のために分離して示されているが、実際は連なって一体に構成されている。また、図3では、

40

50

図3(A)に流出チャンバー50内の構成を、図3(B)に調湿材チャンバー10内の構成を、図3(C)に流入チャンバー30内の構成を、それぞれ示している。以下、説明の便宜上、図2の紙面において、左斜め手前側を「前」、右斜め後方を「後」、左側を「左」、右側を「右」、上方を「上」、下方を「下」という場合もある。図3の紙面においては、図3(A)~(C)のそれぞれにおいて、下方が「前」、上方が「後」、左側が「左」、右側が「右」に対応する。

【0020】

調湿材チャンバー10は、直方体状に形成されている。調湿材チャンバー10は、平面形状が正方形となっている。調湿材チャンバー10の高さは、第1調湿セット21(第2調湿セット22)を収容することができる高さ形成されている。調湿材チャンバー10は、内部の空間を仕切る区画部材としての仕切板13が設けられている。仕切板13は、調湿材チャンバー10内の空間を、前後に二等分するように設けられている。仕切板13は、調湿材チャンバー10に固定されている。仕切板13によって、調湿材チャンバー10は、前側の第1空間11と、後側の第2空間12とに区画されている。つまり、仕切板13は、隔壁として機能する。第1空間11には、第1調湿セット21が配設されている。第2空間12には、第2調湿セット22が配設されている。調湿材チャンバー10は、下端に、流入面14が設けられている。流入面14は、調湿材チャンバー10と流入チャンバー30との境界となる面である。換言すれば、調湿材チャンバー10と流入チャンバー30とは、流入面14を介して隣接している。第1空間11における流入面14には、第1の一方連通口としての第1流入口35が形成されている。第1流入口35は、第1調湿セット21よりも左側に形成されている。第1流入口35により、第1空間11と流入チャンバー30との間で空気が流通することができるようになっている。第2空間12における流入面14には、第2の一方連通口としての第2流入口36が形成されている。第2流入口36は、第2調湿セット22よりも右側に形成されている。第2流入口36により、第2空間12と流入チャンバー30との間で空気が流通することができるようになっている。

【0021】

流入チャンバー30は、直方体状に形成されている。流入チャンバー30は、平面形状が、調湿材チャンバー10と同じ大きさの正方形となっている。流入チャンバー30の内部には、流入ダンパ38が設けられている。流入ダンパ38は、一方回転軸としての流入ダンパ軸38aを有している。流入ダンパ軸38aは、長方形の流入ダンパ38を長手方向で二等分するように設けられている。流入ダンパ38は、流入ダンパ軸38aの一端が流入チャンバー30の平面正方形の図心に設置されて、流入ダンパ軸38aが上下に延びるように設置されている。流入ダンパ軸38aは、駆動装置(不図示)に接続されており、軸回りで正逆方向に回転することができるように構成されている。流入チャンバー30は、流入ダンパ軸38a回りに回転する流入ダンパ38により、内部の空間を、前後に二等分された状態と、左右に二等分された状態とを切り替えることができるように構成されている。

【0022】

流入チャンバー30は、前側の壁面の右寄りに、外気OAを導入する外気口31が形成されている。外気口31は、第1の一方開口に相当する。また、流入チャンバー30は、後側の壁面の左寄りに、還気RAを導入する還気口32が形成されている。還気口32は、第2の一方開口に相当する。流入チャンバー30の内部には、第1ファン41と、第2ファン42とが設置されている。第1ファン41は、流入チャンバー30内の空気を、第1流入口35を介して調湿材チャンバー10の第1空間11に送るものである。第1ファン41は、流入チャンバー30内の空間を仮に前後左右に四等分した際の、前方左側の空間に設置されている。第2ファン42は、流入チャンバー30内の空気を、第2流入口36を介して調湿材チャンバー10の第2空間12に送るものである。第2ファン42は、流入チャンバー30内の空間を仮に前後左右に四等分した際の、後方右側の空間に設置されている。流入ダンパ38は、流入ダンパ軸38a回りに回転するときに、第1ファン4

10

20

30

40

50

1及び第2ファン42が設置されている空間を通過せず、両端辺がそれぞれ外気口31及び還気口32の前を通過する方向で回転するように構成されている。

【0023】

流出チャンバー50は、直方体状に形成されている。流出チャンバー50は、平面形状が、調湿材チャンバー10と同じ大きさの正方形となっている。流出チャンバー50は、下端に、流出面15が設けられている。流出面15は、流出チャンバー50と調湿材チャンバー10との境界となる面である。換言すれば、流出チャンバー50と調湿材チャンバー10とは、流出面15を介して隣接している。流出チャンバー50内の空間を仮に前後左右に四等分した際の、前方右側の流出面15には、第1の他方連通口としての第1流出口55が形成されている。第1流出口55により、流出チャンバー50は、第1調湿セット21よりも右側の第1空間11と連通している。第1空間11は、第1調湿セット21に対して、左に第1流入口35が、右に第1流出口55が、それぞれ形成されている。流出チャンバー50内の空間を仮に前後左右に四等分した際の、後方左側の流出面15には、第2の他方連通口としての第2流出口56が形成されている。第2流出口56により、流出チャンバー50は、第2調湿セット22よりも左側の第2空間12と連通している。第2空間12は、第2調湿セット22に対して、右に第2流入口36が、左に第2流出口56が、それぞれ形成されている。

10

【0024】

流出チャンバー50の内部には、流出ダンパ58が設けられている。流出ダンパ58は、他方回転軸としての流出ダンパ軸58aを有している。流出ダンパ軸58aは、長方形の流出ダンパ58を長手方向で二等分するように設けられている。流出ダンパ58は、流出ダンパ軸58aの一端が流出面15の正方形の図心に設置されて、流出ダンパ軸58aが上下に延びるように設置されている。流出ダンパ軸58aは、駆動装置(不図示)に接続されており、軸回りで正逆方向に回転することができるように構成されている。流出チャンバー50は、流出ダンパ軸58a回りに回転する流出ダンパ58により、内部の空間を、前後に二等分された状態と、左右に二等分された状態とを切り替えることができるように構成されている。流出ダンパ58は、流入ダンパ38と同期して回転するように構成されている。本実施の形態では、流出ダンパ58と流入ダンパ38とが、同じ向きで設置されている。また、流出ダンパ軸58aと流入ダンパ軸38aとが、同一の仮装直線上に配置されるように構成されている。

20

30

【0025】

流出チャンバー50は、左側の壁面の前寄りに、給気SAを調湿ユニット1の外に出す供給口51が形成されている。供給口51は、第1の他方開口に相当する。また、流出チャンバー50は、右側の壁面の後寄りに、排気EAを排出する排気口52が形成されている。排気口52は、第2の他方開口に相当する。本実施の形態では、流出チャンバー50の内部にファンが設けられておらず、流入チャンバー30の内部に設けられた第1ファン41及び第2ファン42によって、供給口51からの給気SAの供給と排気口52からの排気EAの排出が行われるようになっている。換言すれば、第1ファン41及び第2ファン42は、共に、外気口31から導入した外気OAを給気SAとして供給口51から供給する、又は、還気口32から導入した還気RAを排気EAとして排気口52から排出することができる性能を有している。本実施の形態では、流出ダンパ58は、流出ダンパ軸58a回りに回転するとき、壁面に対向する端辺が供給口51及び排気口52の前を通過せず、流出面15に対向する辺が第1流出口55及び第2流出口56の上を通過する方向で回転するように構成されている。

40

【0026】

なお、外気口31、還気口32、供給口51、排気口52には、それぞれ、必要に応じてダクト(不図示)が接続され、所定の場所との間で、外気OA、還気RA、給気SA、排気EAの搬送が行われる。

【0027】

引き続き図1乃至図3を参照して、調湿ユニット1の作用を説明する。以下に、除湿し

50

た空気を給気S Aとして供給する場合を説明する。調湿ユニット1の起動時に、第1調湿セット21の方が、第2調湿セット22よりも、除湿に適した状態であるとする。この場合、流入ダンパ38が流入チャンバ30内の空間を前後に二等分する向きに流入ダンパ38をセットすると共に、流出ダンパ58が流出チャンバ50内の空間を前後に二等分する向きに流出ダンパ58をセットする。そして、第1調湿セット21には冷水Cを供給し、第2調湿セット22には温水Hを供給する。この状態で、第1ファン41及び第2ファン42を起動する。

【0028】

第1ファン41の作動により、外気O Aが外気口31から流入チャンバ30に入り、第1流入口35を介して調湿材チャンバ10の第1空間11に入る。第1空間11に入った外気O Aは、第1調湿セット21に接触し、冷やされた第1調湿セット21が外気O A中の水分を吸着することで外気O A中の水分が減少して、外気O Aよりも湿度が低い給気S Aとなる。第1空間11で生成された給気S Aは、第1流出口55を介して流出チャンバ50に入り、供給口51から出て、給気S Aの供給場所に導かれる。他方、第2ファン42の作動により、還気R Aが還気口32から流入チャンバ30に入り、第2流入口36を介して調湿材チャンバ10の第2空間12に入る。第2空間12に入った還気R Aは、第2調湿セット22に接触し、温められた第2調湿セット22が還気R Aに水分を放出することで還気R Aに水分が付加されて、還気R Aよりも湿度が高い排気E Aとなる。第2空間12で生成された排気E Aは、第2流出口56を介して流出チャンバ50に入り、排気口52から排出される。

【0029】

上述のように、第1調湿セット21で外気O Aの除湿、第2調湿セット22で還気R Aへの加湿を行っていくと、次第に、第1調湿セット21における水分吸着量が減少していくと共に、第2調湿セット22の保有水分量が減少していく。第1調湿セット21における水分の吸着量が減少してきたら、流入ダンパ38及び流出ダンパ58を反時計回りに90度回転する。これにより、図2及び図3中に二点鎖線で示すように、流入ダンパ38が流入チャンバ30内の空間を左右に二等分すると共に、流出ダンパ58が流出チャンバ50内の空間を左右に二等分することとなる。流入ダンパ38及び流出ダンパ58を回転するタイミングは、時間、外気O Aと給気S Aとの温度差の検知等で決定することができる。また、四方弁(不図示)を切り替えて、第1調湿セット21に温水Hを供給し、第2調湿セット22に冷水Cを供給する。第1ファン41及び第2ファン42は、作動したままでよい。

【0030】

流入ダンパ38及び流出ダンパ58が、それぞれ、流入チャンバ30内の空間及び流出チャンバ50内の空間を左右に二等分するようにセットされると、第2ファン42によって、外気O Aが外気口31から流入チャンバ30に入り、第2流入口36を介して調湿材チャンバ10の第2空間12に入る。第2空間12に入った外気O Aは、第2調湿セット22に接触し、冷やされた第2調湿セット22が外気O A中の水分を吸着することで外気O A中の水分が減少して、外気O Aよりも湿度が低い給気S Aとなる。第2空間12で生成された給気S Aは、第2流出口56を介して流出チャンバ50に入り、供給口51から出て、給気S Aの供給場所に導かれる。他方、第1ファン41によって、還気R Aが還気口32から流入チャンバ30に入り、第1流入口35を介して調湿材チャンバ10の第1空間11に入る。第1空間11に入った還気R Aは、第1調湿セット21に接触し、温められた第1調湿セット21が還気R Aに水分を放出することで還気R Aに水分が付加されて、還気R Aよりも湿度が高い排気E Aとなる。第1空間11で生成された排気E Aは、第1流出口55を介して流出チャンバ50に入り、排気口52から排出される。

【0031】

そして、第2調湿セット22で外気O Aの除湿、第1調湿セット21で還気R Aへの加湿を行っていく、第2調湿セット22における水分の吸着量が減少してきたら、適時に、

流入ダンパ38及び流出ダンパ58を時計回りに90度回転し、再び、図2及び図3中に実線で示すように、流入ダンパ38が流入チャンバ30内の空間を前後に二等分すると共に、流出ダンパ58が流出チャンバ50内の空間を前後に二等分する状態に戻す。また、四方弁(不図示)を切り替えて、第1調湿セット21に冷水Cを供給し、第2調湿セット22に温水Hを供給する状態に戻す。このように、第1調湿セット21で外気OAの除湿、第2調湿セット22で還気RAへの加湿を行うようにする。以降、これまで説明した作用を繰り返し、外気OAの除湿及び還気RAへの加湿を、第1調湿セット21で行うか第2調湿セット22で行うかを交互に切り替え、外気OAの除湿及び還気RAへの加湿を連続的に行う。

【0032】

なお、これまでの作用の説明では、除湿した空気を給気SAとして供給することとしたが、外気OAの湿度が低く、外気OAを加湿して給気SAとする場合は、次のようにする。流入ダンパ38が流入チャンバ30内の空間を前後に二等分すると共に、流出ダンパ58が流出チャンバ50内の空間を前後に二等分する状態のときは、第1調湿セット21に温水Hを供給し、第2調湿セット22に冷水Cを供給する。この状態から切り替えて、流入ダンパ38が流入チャンバ30内の空間を左右に二等分すると共に、流出ダンパ58が流出チャンバ50内の空間を左右に二等分する状態のときは、第1調湿セット21に冷水Cを供給し、第2調湿セット22に温水Hを供給する。つまり、加湿した空気を給気SAとして供給する場合は、外気OAが接触する方の調湿材を温めるようにすればよい。上記の点以外の作用は、除湿した空気を給気SAとして供給する場合と同じである。

【0033】

以上で説明したように、調湿ユニット1によれば、流入ダンパ38及び流出ダンパ58の2つのダンパを作動させるだけで、外気OA及び還気RAを、それぞれ、第1調湿セット21に接触するのと第2調湿セット22に接触するのを入れ替えることができ、単純な構成で空気の湿度の調節を連続的に行うことができる。また、外気口31、還気口32、供給口51、排気口52が、上述した位置に形成されていることで、流入ダンパ38及び流出ダンパ58を切り替えても、調湿ユニット1を通過する空気の抵抗を同じにすることができる。詳述すると、流入ダンパ38及び流出ダンパ58がそれぞれ流入チャンバ30内の空間及び流出チャンバ50内の空間を前後に二等分する状態のとき、外気口31から流入した空気(外気OA)は、その後、左、上、右、上、左、と直角に5回曲がって供給口51から流出する。他方、流入ダンパ38及び流出ダンパ58がそれぞれ流入チャンバ30内の空間及び流出チャンバ50内の空間を左右に二等分する状態のとき、外気口31から流入した空気(外気OA)は、その後、上、左、上、前、左、と直角に5回曲がって供給口51から流出する。いずれの場合も、調湿ユニット1への流入から流出まで、直角に5回曲がるので、両者の空気抵抗が同じになる。還気口32から流入した空気(還気RA)についても同様である。

【0034】

以上の説明では、第1調湿セット21及び第2調湿セット22に供給される冷温水CHは、熱源機器(不図示)で温度調節が行われることとしたが、太陽光による熱や地中熱や井水等の自然エネルギーを代替え利用あるいは併用して、冷温水CHの温度を調節することとしてもよい。また、以上の説明では、第1調湿セット21及び第2調湿セット22が、冷温水CHを導入することで温度が変化するコイルの表面に調湿材が塗布された構成であるとしたが、冷温水CHに代えて相変化を行う冷媒を導入し、冷媒の蒸発又は凝縮でコイルの温度を変化させることができる直膨コイルの表面に調湿材が塗布された構成であってもよい。

【0035】

以上の説明では、流入ダンパ38及び流出ダンパ58が駆動装置によって自動で作動することとしたが、手動で作動させてもよい。なお、流入ダンパ38及び流出ダンパ58が駆動装置によって作動する場合、流入ダンパ軸38a用の駆動装置と流出ダンパ軸58a用の駆動装置とを別々に設けてもよく、1つの駆動装置で流入ダンパ38及び流出ダンパ

10

20

30

40

50

5 8の双方を動かすようにしてもよい。1つの駆動装置で流入ダンパ3 8及び流出ダンパ5 8の双方を動かす場合、流入ダンパ軸3 8 aと流出ダンパ軸5 8 aとを単一の軸として一体に形成してもよい。流入ダンパ軸3 8 a及び流出ダンパ軸5 8 aを単一の軸とする場合、典型的には、調湿材チャンパー1 0内を当該軸が貫通することになる。また、流入ダンパ3 8と流出ダンパ5 8とが異なる向きで設置されていてもよい。また、流入ダンパ3 8及び流出ダンパ5 8の回動範囲(どの位置で回動するか)を適宜変更してもよい。

【0 0 3 6】

以上の説明では、外気口3 1が流入チャンパー3 0の前側の壁面の右寄りに形成されているとしたが、流入チャンパー3 0の右側の壁面の前寄りに形成されていてもよい。つまり、流入ダンパ3 8を切り替えたときに、還気口3 2に連通せず、接触する調湿セットが切り替わる位置に形成すればよい。還気口3 2を形成する位置や、供給口5 1及び排気口5 2を形成する位置についても同じ趣旨で変更可能である。外気口3 1、還気口3 2、供給口5 1、排気口5 2を形成する位置は、極力、ダンパの切り替え前後、及び調湿セットを通過する2つの空気流路で、空気抵抗が変わらないように決定するのが好ましい。

10

【0 0 3 7】

以上の説明では、第1ファン4 1及び第2ファン4 2が、流入チャンパー3 0内に設けられているとしたが、流出チャンパー5 0内に設けられていてもよく、あるいは、調湿ユニット1の外部のダクトに設置されていてもよい。

【0 0 3 8】

以上の説明では、説明の便宜上、直方体状の調湿ユニット1の各面を、前側の面、後側の面、左側の面、右側の面、上側の面、下側の面としたが、調湿ユニット1の設置方向は特に限定されない。調湿ユニット1の各面に方向を対応させない場合は、これらの各面を、それぞれ、第1の面、第2の面、第3の面、第4の面、第5の面、第6の面、と一般化することができる。

20

【0 0 3 9】

以上の説明では、調湿材チャンパー1 0、流入チャンパー3 0、流出チャンパー5 0は、平面形状が正方形であるとしたが、円形やその他の形状であってもよい。ただし、流入チャンパー3 0及び流出チャンパー5 0は、それぞれダンパ3 8、5 8を動かしたときに、各チャンパー3 0、5 0内の仕切った室内で空気が流通しないようにダンパ3 8、5 8で区画を容易にするため、正方形又は円形にするのが好ましい。

30

【符号の説明】

【0 0 4 0】

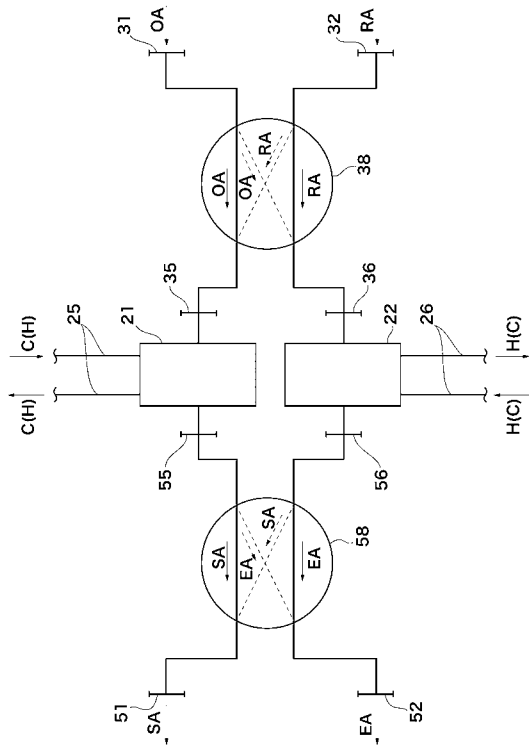
- 1 調湿ユニット
- 1 0 調湿材チャンパー
- 1 1 第1空間
- 1 2 第2空間
- 1 3 仕切板
- 1 4 流入面
- 1 5 流出面
- 2 1 第1調湿セット
- 2 2 第2調湿セット
- 3 0 流入チャンパー
- 3 1 外気口
- 3 2 還気口
- 3 5 第1流入口
- 3 6 第2流入口
- 3 8 流入ダンパ
- 3 8 a 流入ダンパ軸
- 5 0 流出チャンパー
- 5 1 給気口

40

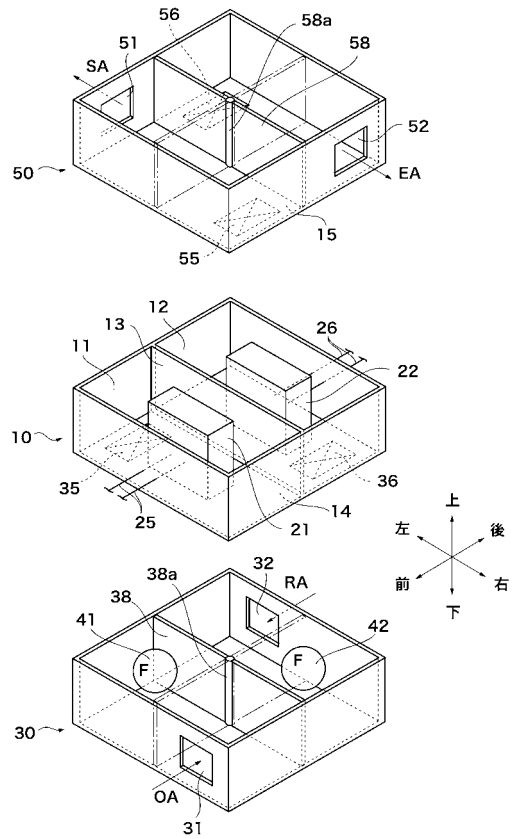
50

- 5 2 排気口
- 5 5 第1流出口
- 5 6 第2流出口
- 5 8 流出ダンパ
- 5 8 a 流出ダンパ軸
- O A 外気
- R A 還気
- S A 給気
- E A 排気

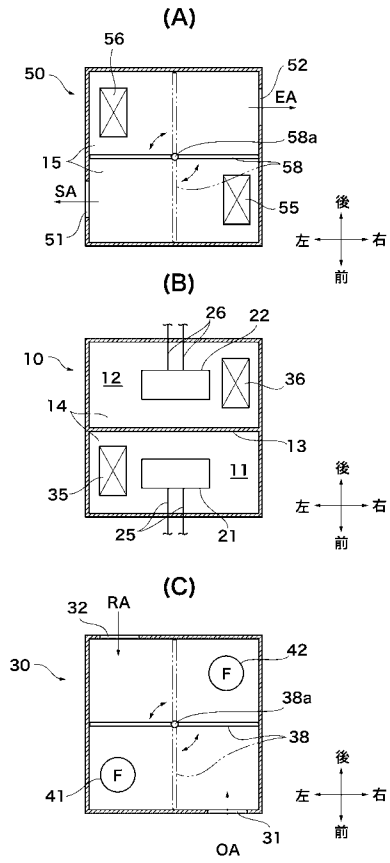
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

審査官 佐藤 正浩

(56)参考文献 特開2008-254618(JP,A)
特開2013-064547(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F24F 3/14
F24F 11/70