

(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
2014 年 10 月 16 日(16.10.2014)



(10) 国際公開番号

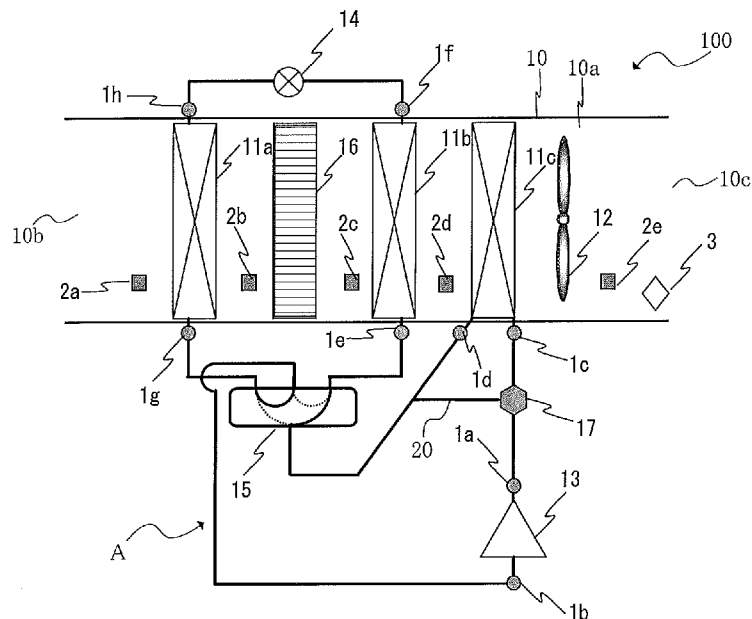
WO 2014/167660 A1

- (51) 国際特許分類:
F24F 11/02 (2006.01) F24F 3/14 (2006.01)
F24F 1/00 (2011.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/060776
- (22) 国際出願日: 2013 年 4 月 10 日(10.04.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 三菱電機株式会社(MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 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). 畠崎 史武(UNEZAKI, Fumitake); 〒1008310 東京都千代田区丸の内二丁目 7 番 3 号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 濱田 守(HAMADA, Mamoru); 〒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: 小林 久夫, 外(KOBAYASHI, Hisao et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門二丁目 1 〇 番 1 号 虎ノ門ツインビルディング東棟 8 階 特許業務法人きさ特許商標事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DEHUMIDIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 除湿装置

[図1]



(57) Abstract: A dehumidification device (100), in which the amount of coolant flowing into a third heat exchanger (11c) acting as a condenser is adjusted, ensuring the amount of heat necessary for defrosting.

(57) 要約: 除湿装置 100 は、凝縮器として作用する第 3 の熱交換器 11c に流入する冷媒量を調整して、除霜に必要な熱量を確保する。

WO 2014/167660 A1

明 細 書

発明の名称 : 除湿装置

技術分野

[0001] 本発明は、デシカントとヒートポンプとを組み合わせた除湿装置に関するものである。

背景技術

[0002] 従来より、水分の吸着及び脱着を行うデシカントとヒートポンプとを組み合わせた除湿装置が存在している。そのような除湿装置として、相对湿度が異なる空気がロータ状のデシカント材を通過するように風路を区画し、デシカント材を回転させることで吸着反応と脱着反応と繰り返すようにしたものが提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、特許文献 1 に記載の除湿装置は、低温時（例えば 10℃）にはヒータで加熱した空気をデシカント材に流入させて水分の送出を促進するようにしている。こうすることで、高湿化し、加湿量を増加して、加熱空気が蒸発器を通過することで蒸発温度を上昇させて熱交換器の着霜を抑制していた。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許 4 6 4 9 9 6 7 号公報（例えば、請求項 1、6 等）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記の特許文献 1 に記載の除湿装置は、着霜を抑制することは可能であるが、さらに温度が低下する場合（例えば 5℃等）ではヒータ能力が不足して、低温空気が蒸発器に流入してしまう。そのため、そのような低外気時には、やはり着霜が発生することになってしまう。

[0005] また、上記の特許文献 1 に記載の除湿装置では、着霜時にはヒータ加熱による除霜、圧縮機を停止させたオフサイクルによる除霜が必要であった。しかしながら、ヒータを用いた除霜の場合には、消費電力の増加、除霜時に周

囲空気を加湿してしまうといった問題があった。オフサイクルで除霜を行う場合には、除霜時間の長時間化、蒸発器通過空気を加湿するため、低温域では除湿量が確保できないといった問題があった。

[0006] さらに、冷凍サイクルでは凝縮熱が発生するが、上記の特許文献1においては大半の凝縮熱がそのまま放出されており、除霜に使える熱源を利用できない状況であった。

[0007] 本発明は、上記のような課題の少なくとも1つを解決するためになされたものであり、冷凍サイクルでの凝縮熱を利用して除霜を行い、かつ除霜時に加湿空気を放出する時間を極力短時間化することが可能な除湿装置を提供することを目的の1つとしている。また、本発明は、デシカント材に流入する空気質を除霜時、除湿時に適した状態に制御することが可能な除湿装置を提供することを更なる目的の1つとしている。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明に係る除湿装置は、吸込口と吹出口とが形成された風路筐体と、前記風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、前記風路筐体内に配置される第2の熱交換器と、前記風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、前記風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器、前記第3の熱交換器の順に空気を送出する送風手段と、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機から吐出された冷媒の一部もしくは全部が前記第3の熱交換器をバイパスするバイパス回路と、前記バイパス回路を流れる冷媒の流量を調整する流量調整手段と、前記第1の熱交換器を凝縮器、第2の熱交換器を蒸発器として、又は、第1の熱交換器を蒸発器、第2の熱交換器を凝縮器として作用させる冷媒回路切替手段と、前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、前記冷媒回路切替手段によって、前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第2の熱交換器、前記絞り手段、前記第1の熱交換器の順で冷媒を循環させる

第1の冷媒流路と、前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第1の熱交換器、前記絞り手段、前記第2の熱交換器の順で冷媒を循環させる第2の冷媒流路と、が切り替えられ、前記流量調整手段によって、前記バイパス回路を流れる冷媒の流量が調整され、前記第3の熱交換器での加熱量が調整されるものである。

[0009] 本発明に係る除湿装置は、吸入口と吹出口とが形成された風路筐体と、前記風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、前記風路筐体内に配置される第2の熱交換器と、前記風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、前記風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器、前記第3の熱交換器の順に空気を送出する送風手段と、前記送風手段による空気の流れを切り替える風路切替手段と、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記圧縮機から吐出された冷媒の一部もしくは全部が前記第3の熱交換器をバイパスするバイパス回路と、前記バイパス回路を流れる冷媒の流量を調整する流量調整手段と、前記第1の熱交換器を凝縮器、第2の熱交換器を蒸発器として、又は、第1の熱交換器を蒸発器、第2の熱交換器を凝縮器として作用させる冷媒回路切替手段と、前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、前記冷媒回路切替手段によって、前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第2の熱交換器、前記絞り手段、前記第1の熱交換器の順で冷媒を循環させる第1の冷媒流路と、前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第1の熱交換器、前記絞り手段、前記第2の熱交換器の順で冷媒を循環させる第2の冷媒流路と、が切り替えられ、前記送風手段及び前記風路切替手段によって、前記第3の熱交換器を通過する風量が調整され、前記第3の熱交換器での加熱量が調整されるものである。

[0010] 本発明に係る除湿装置は、吸入口と吹出口とが形成された風路筐体と、前記風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、前記風路筐体内に配置される

第2の熱交換器と、前記風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、前記風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器、前記第3の熱交換器の順に空気を送出する送風手段と、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記第3の熱交換器に流れる前記圧縮機から吐出された冷媒の流量を調整する流量調整手段と、前記第1の熱交換器を凝縮器、第2の熱交換器を蒸発器として、又は、第1の熱交換器を蒸発器、第2の熱交換器を凝縮器として作用させる第1の冷媒回路切替手段と、前記第3の熱交換器を流出した冷媒を第1の熱交換器又は第2の熱交換器に流入させる第1の冷媒回路切替手段と、前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、前記第1の冷媒回路切替手段及び前記第2の冷媒回路切替手段によって、前記第3の熱交換器と、前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器とが、並列に接続され、前記圧縮機、前記第3の熱交換器及び前記第2の熱交換器、前記絞り手段、前記第1の熱交換器の順で冷媒を循環させる第1の冷媒回路と、前記圧縮機、前記第3の熱交換器及び前記第1の熱交換器、前記絞り手段、前記第2の熱交換器の順で冷媒を循環させる第2の冷媒回路と、が切り替えられ、前記流量調整手段によって、前記第3の熱交換器での加熱量が調整されるものである。

[0011] 本発明に係る除湿装置は、吸込口と吹出口とが形成された第1の風路筐体と、吸込口と吹出口とが形成された第2の風路筐体と、前記第1の風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、前記第1の風路筐体内に配置される第2の熱交換器と、前記第2風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、前記第1の風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器の順に空気を送出する第1の送風手段と、前記第3の熱交換器に空気を送出する第2の送風手段と、冷媒を圧縮する圧縮機と、前記

圧縮機から吐出された冷媒の一部もしくは全部が前記第 3 の熱交換器をバイパスするバイパス回路と、前記バイパス回路を流れる冷媒の流量を調整する流量調整手段と、前記第 1 の熱交換器を凝縮器、第 2 の熱交換器を蒸発器として、又は、第 1 の熱交換器を蒸発器、第 2 の熱交換器を凝縮器として作用させる冷媒回路切替手段と、前記第 1 の熱交換器又は前記第 2 の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、前記冷媒回路切替手段によって、前記圧縮機、前記第 3 の熱交換器、前記第 2 の熱交換器、前記絞り手段、前記第 1 の熱交換器の順で冷媒を循環させる第 1 の冷媒流路と、前記圧縮機、前記第 3 の熱交換器、前記第 1 の熱交換器、前記絞り手段、前記第 2 の熱交換器の順で冷媒を循環させる第 2 の冷媒流路と、が切り替えられ、前記流量調整手段によって、前記バイパス回路を流れる冷媒の流量が調整され、前記第 3 の熱交換器での加熱量が調整されるものである。

発明の効果

- [0012] 本発明に係る除湿装置によれば、第 1 の熱交換器、第 2 の熱交換器、第 3 の熱交換器の加熱量を制御することが可能となり、特に水分吸着手段の脱着と熱交換器の除霜に必要な熱量が異なる場合等において、目的に応じた熱量を供給し、除霜時間の短縮、水分吸着手段の放湿量の制御が可能となる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の実施の形態 1 に係る除湿装置の概略構成の一例を示す概略図である。

[図2]本発明の実施の形態 1 に係る除湿装置が有する水分吸着手段の相对湿度に対する飽和水分吸着量の推移を示した吸着等温線図である。

[図3]本発明の実施の形態 1 に係る除湿装置の第 1 の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。

[図4]本発明の実施の形態 1 に係る除湿装置の第 2 の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。

[図5]本発明の実施の形態 1 に係る除湿装置の第 3 の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。

[図6]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の第４の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。

[図7]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の第１の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。

[図8]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の第２の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。

[図9]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の第３の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。

[図10]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の第４の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。

[図11]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の運転モード変更制御の一例を概略的に示した概略図である。

[図12]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の概略構成の他の一例を示す概略図である。

[図13]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の概略構成の更に他の一例を示す概略図である。

[図14]本発明の実施の形態１に係る除湿装置の制御システム構成を示すブロック図である。

[図15]本発明の実施の形態２に係る除湿装置の概略構成の一例を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、図面に基づいてこの発明の実施の形態について説明する。なお、図１を含め、以下の図面では各構成部材の大きさの関係が実際のものとは異なる場合がある。また、図１を含め、以下の図面において、同一の符号を付したものは、同一又はこれに相当するものであり、このことは明細書の全文において共通することとする。さらに、明細書全文に表わされている構成要素の形態は、あくまでも例示であって、これらの記載に限定されるものではない。

[0015] 実施の形態 1.

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る除湿装置 100 の概略構成の一例を示す概略図である。図 2 は、除湿装置 100 が有する水分吸着手段 16 の相対湿度に対する飽和水分吸着量の推移を示した吸着等温線図である。図 1 及び図 2 に基づいて、除湿装置 100 について説明する。

[0016] 《除湿装置 100 の空気流路（風路）構成》

除湿装置 100 における除湿対象空気は、第 1 の熱交換器 11a、水分吸着手段 16、第 2 の熱交換器 11b、第 3 の熱交換器 11c を通過後、送風手段 12 によって除湿対象空間に放出される。

除湿装置 100 は、送風手段 12 によって第 1 の熱交換器 11a、水分吸着手段 16、第 2 の熱交換器 11b、第 3 の熱交換器 11c を空気が流れる空気流路 10a が形成される風路筐体 10 を有している。風路筐体 10 には、空気の導入口となる吸込口 10b と空気の放出口となる吹出口 10c とが形成されている。

なお、ここで図 1 では、送風手段 12 を風路筐体 10 内に空気流路 10a の最下流に配置しているが、目標の風量が第 1 の熱交換器 11a～第 3 の熱交換器 11c、水分吸着手段 16 を通過すれば最上流に配置してもよく、送風手段 12 の配置位置を図示している位置に限定するものではない。

[0017] 空気流路 10a 内に配置するセンサについて説明する。

温湿度センサ 2a～2e は、空気流路 10a 内の乾球温度、相対湿度、露点温度、絶対湿度、湿球温度のいずれかを検知するものである。

温湿度センサ 2a は、除湿装置 100 の空気流路 10a の流入部に設けられ、除湿対象空気の温湿度を検知する。

温湿度センサ 2b は、第 1 の熱交換器 11a の空気流れの下流側に設けられ、第 1 の熱交換器 11a の通過後の空気の温湿度を検知する。

[0018] 温湿度センサ 2c は、水分吸着手段 16 の空気流れの下流側に設けられ、水分吸着手段 16 の通過後の空気の温湿度を検知する。

温湿度センサ 2d は、第 2 の熱交換器 11b の空気流れの下流側に設けら

れ、第2の熱交換器11bの通過後の空気の温湿度を検知する。

温湿度センサ2eは、第3の熱交換器11cの空気流れの下流側に設けられ、第3の熱交換器11cの通過後の空気の温湿度を検知する。

[0019] また、空気流路10a内には風速センサ（風量検知手段）3が配置されている。

風速センサ3は、空気流路10a内の通過空気風量を検知するものである。なお、風速センサ3の配置位置は、空気流路10aの通過風量が検知できる配置位置であればよく、配置位置を特に限定するものではない。

[0020] 《除湿装置100の冷媒回路構成》

除湿装置100は、冷媒回路Aを備えている。冷媒回路Aは、冷媒を圧縮する圧縮機13、冷媒を凝縮させる凝縮器もしくは冷媒を蒸発させる蒸発器となる第1の熱交換器11a～第3の熱交換器11c、凝縮された冷媒を減圧する絞り手段14、第1の熱交換器11a、第2の熱交換器11bに流れる冷媒の流れを反転する四方弁15、冷媒の流量を調整する流量調整手段17が配管接続されることで構成されている。

[0021] 除湿装置100の運転モードは、四方弁15、流量調整手段17の切り替えによって4つの運転モードに分けられる。

[0022] 第1の運転モードは、四方弁15が第3の熱交換器11cと第2の熱交換器11bを接続するように切り替えられ、流量調整手段17が圧縮機13から吐出された冷媒を第3の熱交換器11cに流入させるように切り替えられる。

つまり、第1の運転モードでは、冷媒が、圧縮機13、第3の熱交換器11c、四方弁15、第2の熱交換器11b、絞り手段14、第1の熱交換器11a、四方弁15の順に流れ、再び圧縮機13に流入する冷媒流路を形成する（後述の図3の冷媒流路101参照）。

なお、このとき、流量調整手段17は、冷媒が第3の熱交換器11cをバイパスする流路（バイパス回路20）には流れないように機能する。

[0023] 第2の運転モードは、四方弁15が第3の熱交換器11cと第1の熱交換

器 1 1 a を接続するように切り替えられ、流量調整手段 1 7 が圧縮機 1 3 から吐出された冷媒を第 3 の熱交換器 1 1 c と四方弁 1 5 の双方に流入させるように切り替えられる。

つまり、第 2 の運転モードでは、冷媒が、圧縮機 1 3、第 3 の熱交換器 1 1 c、四方弁 1 5、第 1 の熱交換器 1 1 a、絞り手段 1 4、第 2 の熱交換器 1 1 b、四方弁 1 5 の順に流れ、再び圧縮機 1 3 に流入する冷媒流路を形成する（後述の図 4（a）の冷媒流路 1 0 2 a 参照）。

それとともに、第 2 の運転モードでは、冷媒が、圧縮機 1 3、四方弁 1 5、第 1 の熱交換器 1 1 a、絞り手段 1 4、第 2 の熱交換器 1 1 b、四方弁 1 5 の順に流れ、再び圧縮機 1 3 に流入する冷媒流路を形成する（後述の図 4（b）の冷媒流路 1 0 2 b 参照）。

なお、このとき、流量調整手段 1 7 は、冷媒が第 3 の熱交換器 1 1 c をバイパスする流路にも冷媒が流れるように機能する。

[0024] 第 3 の運転モードは、四方弁 1 5 が第 3 の熱交換器 1 1 c と第 1 の熱交換器 1 1 a を接続するように切り替えられ、流量調整手段 1 7 が圧縮機 1 3 から吐出された冷媒を第 3 の熱交換器 1 1 c に流入させるように切り替えられる。

つまり、第 3 の運転モードでは、冷媒が、圧縮機 1 3、第 3 の熱交換器 1 1 c、四方弁 1 5、第 1 の熱交換器 1 1 a、絞り手段 1 4、第 2 の熱交換器 1 1 b、四方弁 1 5 の順に流れ、再び圧縮機 1 3 に流入する冷媒流路を形成する（後述の図 5 の冷媒流路 1 0 3 参照）。

なお、このとき、流量調整手段 1 7 は、冷媒が第 3 の熱交換器 1 1 c をバイパスする流路には流れないように機能する。

[0025] 第 4 の運転モードは、四方弁 1 5 が第 3 の熱交換器 1 1 c と第 2 の熱交換器 1 1 b を接続するように切り替えられ、流量調整手段 1 7 が圧縮機 1 3 から吐出された冷媒を第 3 の熱交換器 1 1 c と四方弁 1 5 の双方に流入させるように切り替えられる。

つまり、第 4 の運転モードでは、冷媒が、圧縮機 1 3、第 3 の熱交換器 1

1 c、四方弁 1 5、第 2 の熱交換器 1 1 b、絞り手段 1 4、第 1 の熱交換器 1 1 a、四方弁 1 5 の順に流れ、再び圧縮機 1 3 に流入する冷媒流路を形成する（後述の図 6（a）の冷媒流路 1 0 4 a 参照）。

それとともに、第 4 の運転モードでは、冷媒が、圧縮機 1 3、四方弁 1 5、第 2 の熱交換器 1 1 b、絞り手段 1 4、第 1 の熱交換器 1 1 a、四方弁 1 5 の順に流れ、再び圧縮機 1 3 に流入する冷媒流路を形成する（後述の図 4（b）の冷媒流路 1 0 4 b 参照）。

なお、このとき、流量調整手段 1 7 は、冷媒が第 3 の熱交換器 1 1 c をバイパスする流路にも冷媒が流れるように機能する。

[0026] （圧縮機 1 3）

圧縮機 1 3 は、モータ（図示せず）によって駆動される容積式圧縮機である。なお、圧縮機 1 3 の台数を 1 台に限定するものではなく、2 台以上の圧縮機を並列もしくは直列に接続して搭載されていてもよい。

[0027] （第 1 の熱交換器 1 1 a～第 3 の熱交換器 1 1 c）

第 1 の熱交換器 1 1 a～第 3 の熱交換器 1 1 c は、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である。また、第 1 の熱交換器 1 1～第 3 の熱交換器 1 1 c の冷媒配管接続は、加熱又は冷却を切り替えることが可能で、加熱量を調整できるようになっていれば、直列接続、並列接続どちらであってもよい。

[0028] （送風手段 1 2）

送風手段 1 2 は、除湿装置 1 0 0 の空気流路 1 0 a を通過する空気の流量を可変することが可能なファンで構成されている。例えば、DC 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や多翼ファン等で構成するとよい。

[0029] （絞り手段 1 4）

絞り手段 1 4 は、冷媒回路 A 内を流れる冷媒の流量の調節等を行うことが可能なもので構成するとよい。例えば、ステッピングモータ（図示せず）により絞りの開度を調整することが可能な電子膨張弁、受圧部にダイアフラム

を採用した機械式膨張弁、または、キャピラリーチューブで構成するとよい。

[0030] (四方弁 15)

四方弁 15 は、第 1 の熱交換器 11 a、第 2 の熱交換器 11 b を流れる冷媒の方向を切替えるための弁である。この四方弁 15 が、本発明の「(第 1 の) 冷媒回路切替手段」に相当する。

四方弁 15 は、第 1 の運転モード、又は、第 3 の運転モードで動作する際には、四方弁 15 に流入した後、第 2 の熱交換器 11 b、絞り手段 14、第 1 の熱交換器 11 a、四方弁 15 の順に冷媒が流れる冷媒回路を構成する。

四方弁 15 は、第 2 の運転モード、又は、第 4 の運転モードで動作する際には、四方弁 15 に流入した後、第 1 の熱交換器 11 a、絞り手段 14、第 2 の熱交換器 11 b、四方弁 15 の順に冷媒が流れる冷媒回路を構成する。

なお、実施の形態 1、2 では、「冷媒回路切替手段」の一例として四方弁 15 を挙げて説明するが、冷媒回路を選択的に切り替えられるもの、例えば 2 つの二方弁を組み合わせたようなものを「冷媒回路切替手段」としてもよい。

[0031] (水分吸着手段 16)

除湿装置 100 は、水分吸着手段 16 を備えている。ここでの水分吸着手段 16 とは、除湿装置 100 の空気流路 10 a の風路断面積に対して多くの通風断面積を多くとれるように、風路断面に沿った多角形（例えば、四角形、五角形、六角形、八角形など）又は円形の多孔質平板などになっており、厚さ方向に空気が通過できるように構成したものである。水分吸着手段 16 は、空気流路 10 a 内に固定され、静止した状態となっている。

また、水分吸着手段 16 を構成する多孔質平板の表面には、ゼオライト、シリカゲル、活性炭等のような相対的に湿度の高い空気から吸湿して相対的に湿度の低い空気に対して放湿する特性を有する吸着材が、塗布、表面処理あるいは含浸されて使用されている。

[0032] 図 2 には、水分吸着手段 16 に用いられる吸着材が空気の相対湿度に対し

て吸着できる水分量（平衡吸着量）を示している。平衡吸着量は、一般に空気相対湿度が高くなると増加する。除湿装置 100 で使用する吸着材は、相対湿度が 80% 以上の平衡吸着量と相対湿度が 40～60% での平衡吸着量の差が大きいものを使用する。こうすることによって、水分吸着手段 16 の吸着、脱着能力を上昇させることが可能になる。ここで、平衡吸着量の差が大きいとは、相対湿度 80% 以上の平衡吸着量が 40～60% での平衡吸着量の 1.5 倍以上となる点を少なくとも 1 点以上存在することである。

[0033] （流量調整手段 17）

流量調整手段 17 は、第 3 の熱交換器 11c に流入する冷媒量を調整することが可能なもので構成されている。例えば、機械式開閉弁、三方弁、膨張弁等で流量調整手段 17 を構成することができる。

機械式開閉弁を使用した場合、機械式開閉弁をバイパス流路、第 3 の熱交換器 11c の流入口近辺のそれぞれに取り付けばよい。機械式開閉弁を使用した場合、機械式開閉弁をバイパス流路及び第 3 の熱交換器 11c の入口流路のそれぞれに取り付けてもよい。

三方弁を使用した場合、流入口を圧縮機吐出配管と接続し、出口の一方を第 3 の熱交換器 11c の流入口に接続し、もう一方をバイパス流路入口と接続し、冷媒が第 3 の熱交換器 11c もしくはバイパス流路のみに通過するように動作させてもよい。

膨張弁を使用した場合、膨張弁を第 3 の熱交換器 11c の入口、もしくはバイパス流路内に配置すればよい。

[0034] また、冷媒流量のかわりに風量を調整してもよく、第 3 の熱交換器 11c の加熱量を調整できれば調整する値が冷媒流量、第 3 の熱交換器 11c を通過する風量のどちらでもよいものとする。なお、風量調整する場合の機器構成図は図 13 に示している。

[0035] （冷媒）

除湿装置 100 の冷媒回路 A に用いられる冷媒は、例えば、R410A、R407C、R404A などの HFC 冷媒、R22、R134a などの HC

F C 冷媒、もしくは炭化水素、ヘリウムのような自然冷媒などがある。

[0036] (冷媒回路 A のセンサ配置)

除湿装置 100 の冷媒回路 A には複数のセンサが配置されている。

吐出温度センサ 1 a は、圧縮機 13 の吐出側に設けられ、圧縮機 13 から吐出された冷媒の温度を検知する。

吸入温度センサ 1 b は、圧縮機 13 の吸入側に設けられ、圧縮機 13 に吸入される冷媒の温度を検知する。

[0037] 温度センサ 1 c は、第 3 の熱交換器 11 c に入口側に設けられ、第 3 の熱交換器 11 c に流入する冷媒の温度を検知する。

温度センサ 1 d は、第 3 の熱交換器 11 c の出口側に設けられ、第 3 の熱交換器 11 c から流出した冷媒の温度を検知する。

温度センサ 1 e、1 f は、第 2 の熱交換器 11 b の出入口に設けられ、第 2 の熱交換器 11 b に流入又は流出する冷媒の温度を検知する。

温度センサ 1 g、1 h は、第 1 の熱交換器 11 a の出入口に設けられ、第 1 の熱交換器 11 a に流入又は流出する冷媒の温度を検知する。

[0038] また、除湿装置 100 は、除湿運転時間を検知するカウンタ (図 14 に示すカウンタ 4) を備えている。さらに、除湿装置 100 は、吐出温度センサ 1 a、吸入温度センサ 1 b、温度センサ 1 c ~ 1 h、温湿度センサ 2 a ~ 2 e、風速センサ 3、カウンタ 4 による計測情報が入力される制御回路 (図 14 に示す制御回路 5) を備えている。この制御回路 5 は、各種センサからの情報に基づいて、各種アクチュエータを制御して後述する各運転モードを実行する。

[0039] 《第 1 の運転モード：冷媒流路 (第 1 の冷媒流路) 101》

図 3 は、除湿装置 100 の第 1 の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。図 3 に基づいて、除湿装置 100 の冷媒回路 A の第 1 の運転モードでの冷媒流路 101 の冷媒動作について説明する。

第 1 の運転モードでは、第 3 の熱交換器 11 c は凝縮器、第 2 の熱交換器 11 b は凝縮器、第 1 の熱交換器 11 a は蒸発器としてそれぞれ作用する。

[0040] 圧縮機 13 から圧縮されて吐出された冷媒は、流量調整手段 17 を通過した後、第 3 の熱交換器 11 c へと流れる。凝縮器として作用している第 3 の熱交換器 11 c に流れた冷媒は、空気と熱交換する際に一部が凝縮液化する。この冷媒は、第 3 の熱交換器 11 c を通過した後、四方弁 15 を通過して第 2 の熱交換器 11 b へと流れる。凝縮器として作用している第 2 の熱交換器 11 b に流れた冷媒は、空気と熱交換する際に凝縮液化し、絞り手段 14 へと流れる。この冷媒は、絞り手段 14 で減圧された後、第 1 の熱交換器 11 a に流れる。蒸発器として作用している第 1 の熱交換器 11 a に流れた冷媒は、空気と熱交換して蒸発した後、四方弁 15 を通過して再び圧縮機 13 に吸入される。

[0041] 《第 2 の運転モード：冷媒流路 102 a》

図 4 は、除湿装置 100 の第 2 の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。図 4 では、(a) が冷媒流路 102 a を、(b) が冷媒流路 102 b を、それぞれ示している。まず、図 4 (a) に基づいて、除湿装置 100 の冷媒回路 A の第 2 の運転モードでの冷媒流路 102 a の冷媒動作について説明する。

第 2 の運転モードでは、第 3 の熱交換器 11 c は凝縮器、第 2 の熱交換器 11 b は蒸発器、第 1 の熱交換器 11 a は凝縮器としてそれぞれ作用する。

[0042] 圧縮機 13 から圧縮されて吐出された冷媒は、流量調整手段 17 を通過した後、第 3 の熱交換器 11 c へと流れる。凝縮器として作用している第 3 の熱交換器 11 c に流れた冷媒は、空気と熱交換する際に一部が凝縮液化する。この冷媒は、第 3 の熱交換器 11 c を通過した後、四方弁 15 を通過して第 1 の熱交換器 11 a へと流れる。凝縮器として作用している第 1 の熱交換器 11 a に流れた冷媒は、空気と熱交換する際に凝縮液化し、絞り手段 14 へと流れる。この冷媒は、絞り手段 14 で減圧された後、第 2 の熱交換器 11 b に流れる。蒸発器として作用している第 2 の熱交換器 11 b に流れた冷媒は、空気と熱交換して蒸発した後、四方弁 15 を通過して再び圧縮機 13 に吸入される。

[0043] 《第2の運転モード：冷媒流路102b》

次に、図4（b）に基づいて、除湿装置100の冷媒回路Aの第2の運転モードでの冷媒流路102bの冷媒動作について説明する。

[0044] 圧縮機13から圧縮されて吐出された冷媒は、流量調整手段17を通過した後、第3の熱交換器11cをバイパスして四方弁15を通過し、第1の熱交換器11aへと流れる。凝縮器として作用している第1の熱交換器11aに流れた冷媒は、空気と熱交換する際に凝縮液化し、絞り手段14へと流れる。この冷媒は、絞り手段14で減圧された後、第2の熱交換器11bに流れる。蒸発器として作用している第2の熱交換器11bに流れた冷媒は、空気と熱交換して蒸発した後、四方弁15を通過して再び圧縮機13に吸入される。

[0045] 《第3の運転モード：冷媒流路103》

図5は、除湿装置100の第3の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。図5に基づいて、除湿装置100の冷媒回路Aの第3の運転モードでの冷媒流路103の冷媒動作について説明する。

第3の運転モードでは、第3の熱交換器11cは凝縮器、第2の熱交換器11bは蒸発器、第1の熱交換器11aは凝縮器としてそれぞれ作用する。

[0046] 圧縮機13から圧縮されて吐出された冷媒は、流量調整手段17を通過した後、第3の熱交換器11cへと流れる。凝縮器として作用している第3の熱交換器11cに流れた冷媒は、空気と熱交換する際に一部が凝縮液化する。この冷媒は、第3の熱交換器11cを通過した後、四方弁15を通過して第1の熱交換器11aへと流れる。凝縮器として作用している第1の熱交換器11aに流れた冷媒は、空気と熱交換する際に凝縮液化し、絞り手段14へと流れる。この冷媒は、絞り手段14で減圧された後、第2の熱交換器11bに流れる。蒸発器として作用している第2の熱交換器11bに流れた冷媒は、空気と熱交換して蒸発した後、四方弁15を通過して再び圧縮機13に吸入される。

[0047] 《第4の運転モード：冷媒流路104a》

図6は、除湿装置100の第4の運転モードでの冷媒循環経路を示した概略回路図である。図6では、(a)が冷媒流路104aを、(b)が冷媒流路104bを、それぞれ示している。まず、図6(a)に基づいて、除湿装置100の冷媒回路Aの第4の運転モードでの冷媒流路104aの冷媒動作について説明する。

第4の運転モードでは、第3の熱交換器11cは凝縮器、第2の熱交換器11bは凝縮器、第1の熱交換器11aは蒸発器としてそれぞれ作用する。

[0048] 圧縮機13から圧縮されて吐出された冷媒は、流量調整手段17を通過した後、第3の熱交換器11cへと流れる。凝縮器として作用している第3の熱交換器11cに流れた冷媒は、空気と熱交換する際に一部が凝縮液化する。この冷媒は、第3の熱交換器11cを通過した後、四方弁15を通過して第2の熱交換器11bへと流れる。凝縮器として作用している第2の熱交換器11bに流れた冷媒は、空気と熱交換する際に凝縮液化し、絞り手段14へと流れる。この冷媒は、絞り手段14で減圧された後、第1の熱交換器11aに流れる。蒸発器として作用している第1の熱交換器11aに流れた冷媒は、空気と熱交換して蒸発した後、四方弁15を通過して再び圧縮機13に吸入される。

[0049] 《第4の運転モード：冷媒流路104b》

次に、図6(b)に基づいて、除湿装置100の冷媒回路Aの第4の運転モードでの冷媒流路104bの冷媒動作について説明する。

[0050] 圧縮機13から圧縮されて吐出された冷媒は、流量調整手段17を通過した後、第3の熱交換器11cをバイパスして四方弁15を通過し、第2の熱交換器11bへと流れる。凝縮器として作用している第2の熱交換器11bに流れた冷媒は、空気と熱交換する際に凝縮液化し、絞り手段14へと流れる。この冷媒は、絞り手段14で減圧された後、第1の熱交換器11aに流れる。蒸発器として作用している第1の熱交換器11aに流れた冷媒は、空気と熱交換して蒸発した後、四方弁15を通過して再び圧縮機13に吸入される。

[0051] 《除湿装置１００の除湿動作》

図７～１０を用いて除湿装置１００の各運転モードでの空気動作について説明する。

図７は、除湿装置１００の第１の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。図８は、除湿装置１００の第２の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。図９は、除湿装置１００の第３の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。図１０は、除湿装置１００の第４の運転モードでの温湿度推移を示した湿り空気線図である。

[0052] ここでは、水分吸着手段１６は、第１の運転モード、第４の運転モードでは水分保持量が少なく、高湿の空気（例えば相対湿度７０％以上）に対して吸着反応する状態であるものとする。また、水分吸着手段１６は、第２の運転モード、第３の運転モードでは水分保持量が多く、低湿の空気（例えば相対湿度６０％以下）に対して脱着反応する状態であるものとする。なお、第２の運転モード、第４の運転モード時は、第１の熱交換器１１ａ、第２の熱交換器１１ｂに着霜しているか否かで動きが異なる。そのため、着霜なしの場合を図８（ａ）、図１０（ａ）に示し、着霜ありの場合には図８（ｂ）、図１０（ｂ）に示している。

[0053] （第１の運転モードでの除湿動作）

図７に基づいて、第１の運転モードの除湿動作について説明する。図７の空気状態を示す１－１～１－５は、第１の運転モードにおける流入空気（１－１）、第１の熱交換器１１ａ通過後（１－２）、水分吸着手段１６通過後（１－３）、第２の熱交換器１１ｂ通過後（１－４）、第３の熱交換器１１ｃ通過後（１－５）を示している。

上述したように、第１の運転モードでは、第３の熱交換器１１ｃは凝縮器、第２の熱交換器１１ｂは凝縮器、第１の熱交換器１１ａは蒸発器としてそれぞれ作用する。

[0054] 除湿装置１００の第１の運転モードでは、風路筐体１０の吸込口１０ｂより導入された導入空気（１－１）が第１の熱交換器１１ａに送り込まれる。

ここで導入空気は、蒸発器として機能している第1の熱交換器11aによって冷却される。導入空気が露点温度以下にまで冷却された場合には、水分が除湿された除湿空気(1-2)となり、水分吸着手段16に送り込まれる。冷却除湿された空気の相対湿度は70~90%RH程度と高くなっているため、水分吸着手段16の吸着材は水分を吸着しやすくなる。

[0055] 冷却された導入空気は、水分吸着手段16の吸着材により水分が吸着されて除湿され、高温低湿化して第2の熱交換器11bに流入する(1-3)。第2の熱交換器11bは凝縮器として機能するため、第2の熱交換器11bに流入した導入空気は、加熱され、通過空気温度を上昇させる(1-4)。第2の熱交換器11bを通過した後の空気は、第3の熱交換器11cに流入する。第3の熱交換器11cは凝縮器として機能しているため、第3の熱交換器11cに流入した通過空気温度を上昇させ(1-5)、吹出口10cより放出される。

[0056] (第2の運転モードでの除湿動作)

図8に基づいて、第2の運転モードの除湿動作について説明する。図8の空気状態を示す2-1~2-5は、第2の運転モードにおける流入空気(2-1)、第1の熱交換器11a通過後(2-2)、水分吸着手段16通過後(2-3)、第2の熱交換器11b通過後(2-4)、第3の熱交換器11c通過後(2-5)を示している。

上述したように、第2の運転モードでは、第3の熱交換器11cは凝縮器、第2の熱交換器11bは蒸発器、第1の熱交換器11aは凝縮器としてそれぞれ作用する。

[0057] まず、図8(a)に基づいて着霜なしの場合について説明する。

除湿装置100の第2の運転モードでは、風路筐体10の吸込口10bより導入された導入空気(2-1)が第1の熱交換器11aに送り込まれる。ここで導入空気は、凝縮器として機能する第1の熱交換器11aによって加熱される。第1の熱交換器11aによって導入空気の通過空気温度が上昇し(2-2)、水分吸着手段16に送り込まれる。この際、加熱された空気の

相対湿度は流入空気よりも低くなっているため、水分吸着手段 16 の吸着材は水分を脱着しやすくなる。

[0058] さらに、後述の第 3 の運転モードと比較すると、第 1 の熱交換器 11 a に流入する冷媒量が多くなるため、第 1 の熱交換器 11 a の加熱量は第 3 の運転モードよりも大きくなる。従って、同じ温湿度、同じ風量の空気が第 1 の熱交換器 11 a に流入した場合には、第 1 の熱交換器 11 a の通過後の空気の相対湿度は第 3 の運転モードと比較して低くなる。

[0059] 加熱された空気は水分吸着手段 16 の吸着材により水分が脱着され、加湿され、低温高湿化して第 2 の熱交換器 11 b に流入する (2-3)。第 2 の熱交換器 11 b は蒸発器として機能するため、第 2 の熱交換器 11 b に流入した通過空気を冷却する。第 2 の熱交換器 11 b で冷却された通過空気が露点温度以下に冷却された場合には、水分が除湿された除湿空気 (2-4) となる。第 2 の熱交換器 11 b を通過した後の空気は、第 3 の熱交換器 11 c に流入する。第 3 の熱交換器 11 c は凝縮器として機能しているため、第 3 の熱交換器 11 c に流入した通過空気温度を上昇させ (2-5)、吹出口 10 c より放出される。

[0060] 次に、図 8 (b) に基づいて着霜ありの場合について説明する。なお、ここでの着霜とは第 1 の熱交換器 11 a に着霜しているものとする。

除湿装置 100 の第 2 の運転モードでは、風路筐体 10 の吸込口 10 b より導入された導入空気 (2-1) が第 1 の熱交換器 11 a に送り込まれる。第 1 の熱交換器 11 a は着霜しているため、凝縮器として機能する第 1 の熱交換器 11 a では除霜が行なわれる。第 1 の熱交換器 11 a を通過した空気の温度は除霜時には相対湿度が上昇し (2-2)、水分吸着手段 16 に送り込まれる。この際、空気温度は流入空気温湿度と除霜状況によって変化する。

[0061] 次に、空気は水分吸着手段 16 に流入するが、相対湿度が高いため、水分吸着手段 16 の吸着材は水分を着霜なしの場合と比較して脱着しにくくなっている (時間経過とともに吸脱着反応が変化する)。水分吸着手段 16 の通

過後の空気は第2の熱交換器11bに流入する(2-3)。第2の熱交換器11bは蒸発器として機能するため、通過空気を冷却する。第2の熱交換器11bで冷却された通過空気が露点温度以下に冷却された場合には、水分が除湿された除湿空気(2-4)となる。第2の熱交換器11bを通過した後の空気は、第3の熱交換器11cに流入する。第3の熱交換器11cは凝縮器として機能しているため、通過空気を上昇させ(2-5)、吹出口10cより放出される。

[0062] (第3の運転モードでの除湿動作)

図9に基づいて、第3の運転モードの除湿動作について説明する。図9の空気状態を示す3-1~3-5は、第3の運転モードにおける流入空気(3-1)、第1の熱交換器11a通過後(3-2)、水分吸着手段16通過後(3-3)、第2の熱交換器11b通過後(3-4)、第3の熱交換器11c通過後(3-5)を示している。

上述したように、第3の運転モードでは、第3の熱交換器11cは凝縮器、第2の熱交換器11bは蒸発器、第1の熱交換器11aは凝縮器としてそれぞれ作用する。

[0063] 除湿装置100の第3の運転モードでは、風路筐体10の吸込口10bより導入された導入空気(3-1)が第1の熱交換器11aに送り込まれる。ここで導入空気は、凝縮器として機能する第1の熱交換器11aによって加熱される。第1の熱交換器11aによって導入空気の通過空気温度が上昇し(3-2)、水分吸着手段16に送り込まれる。加熱された空気は水分吸着手段16の吸着材により水分が脱着され、加湿され、低温高湿化して第2の熱交換器11bに流入する(3-3)。

[0064] 第2の熱交換器11bは蒸発器として機能するため、第2の熱交換器11bに流入した通過空気を冷却する。第2の熱交換器11bで冷却された通過空気が露点温度以下に冷却された場合には、水分が除湿された除湿空気(3-4)となる。第2の熱交換器11bを通過した後の空気は、第3の熱交換器11cに流入する。第3の熱交換器11cは凝縮器として機能しているた

め、第3の熱交換器11cに流入した通過空気温度を上昇させ（3-5）、吹出口10cより放出される。

[0065]（第4の運転モードでの除湿動作）

図10に基づいて、第4の運転モードの除湿動作について説明する。図10の空気状態を示す4-1～4-5は、第4の運転モードにおける流入空気（4-1）、第1の熱交換器11a通過後（4-2）、水分吸着手段16通過後（4-3）、第2の熱交換器11b通過後（4-4）、第3の熱交換器11c通過後（4-5）を示している。

上述したように、第4の運転モードでは、第3の熱交換器11cは凝縮器、第2の熱交換器11bは凝縮器、第1の熱交換器11aは蒸発器としてそれぞれ作用する。

[0066] まず、図10（a）に基づいて着霜なしの場合について説明する。

除湿装置100の第4の運転モードでは、風路筐体10の吸込口10bより導入された導入空気（4-1）は、第1の熱交換器11aに送り込まれる。ここで導入空気は蒸発器として機能する第1の熱交換器11aによって冷却される。第1の熱交換器11aによって冷却された通過空気が露点温度以下に冷却された場合には、水分が除湿された除湿空気（4-2）となり、水分吸着手段16に送り込まれる。また、冷却除湿された空気の相対湿度は70～90%RH程度と高くなっているため、水分吸着手段16の吸着材は水分を吸着しやすくなる。

[0067] 第1の熱交換器11aによって冷却された導入空気は水分吸着手段16の吸着材により水分が吸着され、除湿され、高温低湿化して第2の熱交換器11bに流入する（4-3）。第2の熱交換器11bは凝縮器として機能するため、第2の熱交換器11bに流入した空気は加熱され、通過空気温度を上昇させる（4-4）。第2の熱交換器11bを通過した後の空気は、第3の熱交換器11cに流入する。第3の熱交換器11cは凝縮器として機能しているため、通過空気を上昇させ（4-5）、吹出口10cより放出される。

[0068]（第4の運転モード：着霜有り）

次に、図 10 (b) に基づいて着霜ありの場合について説明する。なお、ここでの着霜とは第 2 の熱交換器 11 b に着霜しているものとする。

除湿装置 100 の第 4 の運転モードでは、風路筐体 10 の吸込口 10 b より導入された導入空気 (4-1) は、第 1 の熱交換器 11 a に送り込まれる。ここで導入空気は蒸発器として機能する第 1 の熱交換器 11 a によって冷却される。第 1 の熱交換器 11 a によって冷却された通過空気が露点温度以下に冷却された場合には、水分が除湿された除湿空気 (4-2) となり、水分吸着手段 16 に送り込まれる。また、冷却除湿された空気の相対湿度は 70~90%RH 程度と高くなっているため、水分吸着手段 16 の吸着材は水分を吸着しやすくなる。

[0069] 第 1 の熱交換器 11 a によって冷却された導入空気は水分吸着手段 16 の吸着材により水分が吸着され、除湿され、高温低湿化して第 2 の熱交換器 11 b に流入する (4-3)。第 2 の熱交換器 11 b は着霜しているため、凝縮器として機能する第 2 の熱交換器 11 b では除霜が行なわれる。第 2 の熱交換器 11 b を通過した空気の温度は除霜時には相対湿度が上昇し (4-4)、第 2 の熱交換器 11 b を通過した後の空気は第 3 の熱交換器 11 c に流入する。第 3 の熱交換器 11 c は凝縮器として機能しているため、通過空気温度を上昇させ (4-5)、吹出口 10 c より放出される。

[0070] 《運転モード変更制御》

図 11 に基づいて、除湿装置 100 の運転モード変更制御について説明する。図 11 は、除湿装置 100 の運転モード変更制御の一例を概略的に示した概略図である。図 11 (a) では第 1 の運転モードと第 3 の運転モードとの間で運転モードを変更する場合を、図 11 (b) では第 1 の運転モード、第 3 の運転モード、第 2 の運転モードの順に運転モードを変更する場合を、図 11 (c) では第 1 の運転モード、第 2 の運転モード、第 3 の運転モード、第 4 の運転モードの順に運転モードを変更する場合を、それぞれ示している。

[0071] (運転モード変更制御 200 a)

図 1 1 (a) では、第 1 の運転モードと第 3 の運転モードとを切り替えることで水分吸着手段 1 6 の吸着材の吸着反応と脱着反応とを繰り返し実施している。この運転モード変更制御 2 0 0 a は、流量調整手段 1 7 を動作させなくても脱着に必要な熱源を確保でき、かつ着霜しない高湿条件（例えば 2 5℃、7 0 %）等の通常運転時に適用される。

[0072] （運転モード変更制御 2 0 0 b）

図 1 1 (b) では、第 1 の運転モード、第 3 の運転モード、第 2 の運転モードの順に運転モードを切り替えることで水分吸着手段 1 6 の吸着材の吸着反応と脱着反応を繰り返し実施している。ここで、第 3 の運転モードを第 2 の運転モードへ切り替えるのは、第 1 の熱交換器 1 1 a の凝縮熱量を増加させて、第 3 の運転モードよりさらに低湿空気を水分吸着手段 1 6 に流入することにより、脱着する水分量を増加し、吸着できる水分量を増加することを可能とするためである。そのため、この運転モード変更制御 2 0 0 b は、流量調整手段 1 7 を動作させて脱着に必要な熱源を確保する必要があり、かつ着霜しない低湿条件（例えば 2 5℃、3 0 %）等に適用される。

[0073] なお、運転モード変更制御 2 0 0 a、2 0 0 b での各運転モードへの変更判定は、時間、水分吸着手段 1 6 前後の温度差、絶対湿度差、相对湿度変動、風路圧力損失変動（吸着によって膨潤し、水分吸着手段 1 6 の通過空気の圧力損失が増加する場合）等で行なわれる。ただし、これらに限定するものではなく、水分吸着手段 1 6 の吸脱着反応が十分に発現しているか否かがわかればよく、検知手段の形態を特に限定するような制御ではない。

[0074] （運転モード変更制御 2 0 0 c）

図 1 1 (c) では、第 1 の運転モード、第 2 の運転モード、第 3 の運転モード、第 4 の運転モードの順に運転モードを切り替えることで水分吸着手段 1 6 の吸着材の吸着と脱着を繰り返し、且つ除霜運転を実施している。第 1 の運転モードでは、第 1 の熱交換器 1 1 a の冷却除湿により着霜し、水分吸着手段 1 6 が吸着反応している。第 2 の運転モードでは、第 1 の熱交換器 1 1 a を除霜している。第 3 の運転モードでは、第 2 の熱交換器 1 1 b の冷却

除湿により着霜し、水分吸着手段 16 は脱着反応している。第 4 の運転モードでは、第 2 の熱交換器 11b を除霜している。そのため、流量調整手段 17 を動作させて除霜が必要な低温条件（例えば 5℃、80%）等に適用される。

[0075] なお、第 1 の運転モードと第 3 の運転モードとでは流入してくる空気温湿度が異なる場合があり、第 1 の運転モード時では着霜し、第 3 の運転モードでは着霜しない場合があるが、第 4 の運転モードの時間をゼロとして運転モード変更してもよいものとする。

[0076] また、運転モード変更制御 200c での第 1 の運転モードから第 2 の運転モード、第 3 の運転モードから第 4 の運転モードへの変更判定は、時間、水分吸着手段 16 前後の温度差、絶対湿度差、相对湿度変動、風路圧力損失変動（吸着によって膨潤し、水分吸着手段 16 の通過空気の圧力損失が増加する場合）等で行なわれる。ただし、これらに限定するものではなく、水分吸着手段 16 の吸脱着反応が十分に発現しているか否かがわかればよく、検知手段の形態を限定するような制御ではない。

[0077] さらに、運転モード変更制御 200c での第 2 の運転モードから第 3 の運転モード、第 4 の運転モードから第 1 の運転モードへの変更判定は、時間、着霜した熱交換器前後の温度差、絶対湿度差、相对湿度変動、風路圧力損失変動（除霜による圧損低減、風速センサ 3 により検知）等で行なわれる。ただし、これらに限定するものではなく、熱交換器の除霜が終了しているか否かがわかればよく、検知手段の形態を限定するような制御ではない。

[0078] ここまでは、凝縮器を冷媒回路 A 内で直列に繋げた回路構成について説明したが、図 12 に示すように凝縮器を冷媒回路 A 内で並列に繋げた回路構成としてもよい。図 12 は、除湿装置 100 の概略構成の他の一例を示す概略図である。図 12（a）は、並列に接続されている第 3 の熱交換器 11c と第 2 の熱交換器 11b とを凝縮器として作用させた場合の回路（第 1 の冷媒回路）構成を示している。また、図 12（b）は、並列に接続されている第 3 の熱交換器 11c と第 1 の熱交換器 11a とを凝縮器として作用させた場

合の回路（第2の冷媒回路）構成を示している。

[0079] 図12(a)に示すように、第3の熱交換器11cの下流側を分岐して、それぞれに開閉弁18a、開閉弁18bを設け、絞り手段14の直前の上流で、第2の熱交換器11bを流出した冷媒と合流させてもよい。または、図12(b)に示すように、第3の熱交換器11cの下流側を分岐して、それぞれに開閉弁18a、開閉弁18bを設け、絞り手段14の直前の上流で、第1の熱交換器11aを流出した冷媒と合流させてもよい。つまり、2つの凝縮器の加熱能力が調節できれば、凝縮器の配置を特に限定するものではなく、凝縮器を直列配置にしてもよく、凝縮器を並列配置にしてもよい。なお、ここで開閉弁18a、開閉弁18bは、冷媒が流れるように流路を開放、冷媒が流れないように流路を閉鎖することが可能な弁である。

開閉弁18a、開閉弁18bが、本発明の「第2の冷媒回路切替手段」に相当する。

[0080] また、図13に示すように、第2の熱交換器11bと第3の熱交換器11cとの間に風路切替手段19a、風路切替手段19bを配置し、第3の熱交換器11cの下流に送風手段12aを、第2の熱交換器11bと第3の熱交換器11cの間に送風手段12bを配置してもよい。図13は、除湿装置100の概略構成の更に他の一例を示す概略図である。図13(a)は、送風手段12aによって形成された風路構成を示している。また、図13(b)は、送風手段12bによって形成された風路構成を示している。

[0081] 図13(a)に示すように、送風手段12aによって風路を構成する場合、風路切替手段19a、風路切替手段19bが送風手段12b側に空気が流れないように駆動される。また、図13(b)に示すように、送風手段12bによって風路を構成する場合、風路切替手段19a、風路切替手段19bが送風手段12a側に空気が流れないように駆動される。

つまり、第3の熱交換器11cに流入する風量を抑制して放熱量を低減させることで同様の効果が得られるため、2つの凝縮器の加熱能力を調整できれば流量調整手段17を風路切替手段19a、風路切替手段19bとしても

よい。

[0082] 《制御システム構成》

図14は、除湿装置100の制御システム構成を示すブロック図である。

上述したように、除湿装置100は、吐出温度センサ1a、吸入温度センサ1b、温度センサ1c～1h、温湿度センサ2a～2e、風速センサ3、カウンタ4、制御回路5、各種アクチュエータ（送風手段12、送風手段12a、送風手段12b、圧縮機13、絞り手段14、四方弁15、流量調整手段17、開閉弁18a、開閉弁18b、風路切替手段19a、風路切替手段19b）を有している。なお、流量調整手段17、開閉弁18a、開閉弁18b、風路切替手段19a、風路切替手段19bについては、構成として有していない場合もあることは上述した通りである。

[0083] そして、吐出温度センサ1a、吸入温度センサ1b、温度センサ1c～1h、温湿度センサ2a～2e、風速センサ3、カウンタ4で計測された情報は、制御回路5に入力されるようになっている。制御回路5は、入力された各種情報に基づいて、各種アクチュエータの駆動を制御する。これによって、除湿装置100の有する各運転モードが実行される。つまり、制御回路5は、取得した温湿度、風速、時間などの情報に基づいて、各種アクチュエータの動作制御を行うことが可能である。

[0084] 《発明の効果》

以上のように、除湿装置100は、水分吸着手段16に流入する空気の温湿度を変更することが可能であり、脱着量を増加することで、水分吸着手段16の吸着量が増加して除湿量増加が可能となる。また、着霜時にも、圧縮機13からの高温の吐出ガスを着霜した熱交換器に流入することが可能であり、除湿を早期に終了して除湿できる時間を増加させ、単位時間当たりの除湿量を増加させることが可能となる。

[0085] 実施の形態2.

図15は、本発明の実施の形態2に係る除湿装置200の概略構成の一例を示す概略図である。図15に基づいて、除湿装置200について説明する

。なお、除湿装置 200 の基本的な構成は、実施の形態 1 に係る除湿装置 100 の構成と同様である。また、実施の形態 2 では実施の形態 1 との相違点を中心に説明し、実施の形態 1 と同一部分には、同一符号を付して説明を省略するものとする。

[0086] 図 15 に示すように、除湿装置 200 は、風路筐体 10A を有する除湿ユニット 1000 と、風路筐体 10B を有する放熱ユニット 2000 と、を有している。除湿ユニット 1000 の風路筐体 10A には、第 1 の熱交換器 11a、水分吸着手段 16、第 2 の熱交換器 11b が配置され、送風手段 12Aa によって導入された空気が流れる空気流路 10Aa が形成される。放熱ユニット 2000 の風路筐体 10B には、第 3 の熱交換器 11c が配置され、送風手段 12Ab によって導入される空気が流れる空気流路 10Ba が形成される。つまり、実施の形態 1 で説明した風路筐体 10 を、2 つの風路筐体に分割し、それぞれの風路筐体に風路を形成するようにしたものである。

風路筐体 10A が本発明の「第 1 の風路筐体」に相当し、風路筐体 10B が本発明の「第 2 の風路筐体」に相当する。

また、送風手段 12Aa が「第 1 の送風手段」に相当し、送風手段 12Ab が本発明の「第 2 の送風手段」に相当する。

[0087] 具体的には、除湿ユニット 1000 では、除湿対象空気が、空気流路 10Aa に取り込まれ、第 1 の熱交換器 11a、水分吸着手段 16、第 2 の熱交換器 11b の順に通過して除湿空気となり、除湿対象空間に供給される。放熱ユニット 2000 では、除湿対象空気もしくは他の空間の空気が、空気流路 10Ba に取り込まれ、第 3 の熱交換器 11c を通過して除湿対象空間外に放出される。

[0088] このとき、圧縮機 13、絞り手段 14、四方弁 15 は、除湿ユニット 1000、放熱ユニット 2000 のどちらに配置されてもよく、配置箇所を限定しないものとする。以下実施の形態 1 と同一の箇所である除湿装置の空気流路側のセンサ配置、除湿動作、冷媒回路側の動作説明、システム制御方法などについては説明を割愛する。

[0089] 《発明の効果》

以上のように、除湿装置200は、凝縮熱を除湿対象外に排気することが可能となり、除湿対象空間の温度上昇を抑制もしくは冷房することが可能となる。そのため、除湿装置200によれば、実施の形態1に係る除湿装置100の奏する効果に加え、冷却と除湿が必要な空間（例えば穀物倉庫など）では通常の再熱除湿装置と冷房装置の組み合わせと比較して大幅な省エネが可能となる。また、放熱ユニット2000の風速を制御することで、除湿ユニット1000の除湿量を制御できるため、目的に応じた除湿量を容易に達成することが可能となる。

[0090] なお、実施の形態2の構成を、実施の形態1で説明した他の構成例（図12、図13に示した構成例）に適用することも可能である。

符号の説明

[0091] 1a 吐出温度センサ、1b 吸入温度センサ、1c 温度センサ、1d 温度センサ、1e 温度センサ、1f 温度センサ、1g 温度センサ、1h 温度センサ、2a 温湿度センサ、2b 温湿度センサ、2c 温湿度センサ、2d 温湿度センサ、2e 温湿度センサ、3 風速センサ、4 カウンタ、5 制御回路、10 風路筐体、10A 風路筐体、10Aa 空気流路、10B 風路筐体、10Ba 空気流路、10a 空気流路、10b 吸込口、10c 吹出口、11a 第1の熱交換器、11b 第2の熱交換器、11c 第3の熱交換器、12 送風手段、12Aa 送風手段、12Ab 送風手段、12a 送風手段、12b 送風手段、13 圧縮機、14 絞り手段、15 四方弁、16 水分吸着手段、17 流量調整手段、18a 開閉弁、18b 開閉弁、19a 風路切替手段、19b 風路切替手段、20 バイパス回路、100 除湿装置、101 冷媒流路、102a 冷媒流路、102b 冷媒流路、103 冷媒流路、104a 冷媒流路、104b 冷媒流路、200 除湿装置、200a 運転モード変更制御、200b 運転モード変更制御、200c 運転モード変更制御、1000 除湿ユニット、2000 放熱ユニット、A 冷媒回路。

請求の範囲

[請求項1]

吸込口と吹出口とが形成された風路筐体と、
前記風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、
前記風路筐体内に配置される第2の熱交換器と、
前記風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、
前記風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、
前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器、前記第3の熱交換器の順に空気を送出する送風手段と、
冷媒を圧縮する圧縮機と、
前記圧縮機から吐出された冷媒の一部もしくは全部が前記第3の熱交換器をバイパスするバイパス回路と、
前記バイパス回路を流れる冷媒の流量を調整する流量調整手段と、
前記第1の熱交換器を凝縮器、第2の熱交換器を蒸発器として、又は、第1の熱交換器を蒸発器、第2の熱交換器を凝縮器として作用させる冷媒回路切替手段と、
前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、
前記冷媒回路切替手段によって、
前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第2の熱交換器、前記絞り手段、前記第1の熱交換器の順で冷媒を循環させる第1の冷媒流路と、
、
前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第1の熱交換器、前記絞り手段、前記第2の熱交換器の順で冷媒を循環させる第2の冷媒流路と、
、が切り替えられ、
前記流量調整手段によって、
前記バイパス回路を流れる冷媒の流量が調整され、前記第3の熱交

換器での加熱量が調整される

ことを特徴とする除湿装置。

[請求項2]

吸込口と吹出口とが形成された風路筐体と、

前記風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、

前記風路筐体内に配置される第2の熱交換器と、

前記風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、

前記風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、

前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器、前記第3の熱交換器の順に空気を送出する送風手段と、

前記送風手段による空気の流れを切り替える風路切替手段と、

冷媒を圧縮する圧縮機と、

前記第3の熱交換器に流れる前記圧縮機から吐出された冷媒の流量を調整する流量調整手段と、

前記第1の熱交換器を凝縮器、第2の熱交換器を蒸発器として、又は、第1の熱交換器を蒸発器、第2の熱交換器を凝縮器として作用させる冷媒回路切替手段と、

前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、

前記冷媒回路切替手段によって、

前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第2の熱交換器、前記絞り手段、前記第1の熱交換器の順で冷媒を循環させる第1の冷媒流路と、

前記圧縮機、前記第3の熱交換器、前記第1の熱交換器、前記絞り手段、前記第2の熱交換器の順で冷媒を循環させる第2の冷媒流路と、が切り替えられ、

前記送風手段及び前記風路切替手段によって、

前記第 3 の熱交換器を通過する風量が調整され、前記第 3 の熱交換器での加熱量が調整される

ことを特徴とする除湿装置。

[請求項 3]

吸込口と吹出口とが形成された風路筐体と、

前記風路筐体内に配置される第 1 の熱交換器と、

前記風路筐体内に配置される第 2 の熱交換器と、

前記風路筐体内に配置される第 3 の熱交換器と、

前記風路筐体内における前記第 1 の熱交換器と前記第 2 の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、

前記第 1 の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第 2 の熱交換器、前記第 3 の熱交換器の順に空気を送出する送風手段と、

冷媒を圧縮する圧縮機と、

前記第 3 の熱交換器に流れる前記圧縮機から吐出された冷媒の流量を調整する流量調整手段と、

前記第 1 の熱交換器を凝縮器、第 2 の熱交換器を蒸発器として、又は、第 1 の熱交換器を蒸発器、第 2 の熱交換器を凝縮器として作用させる第 1 の冷媒回路切替手段と、

前記第 3 の熱交換器を流出した冷媒を第 1 の熱交換器又は第 2 の熱交換器に流入させる第 1 の冷媒回路切替手段と、

前記第 1 の熱交換器又は前記第 2 の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、

前記第 1 の冷媒回路切替手段及び前記第 2 の冷媒回路切替手段によって、

前記第 3 の熱交換器と、前記第 1 の熱交換器又は前記第 2 の熱交換器とが、並列に接続され、

前記圧縮機、前記第 3 の熱交換器及び前記第 2 の熱交換器、前記絞り手段、前記第 1 の熱交換器の順で冷媒を循環させる第 1 の冷媒回路

と、

前記圧縮機、前記第3の熱交換器及び前記第1の熱交換器、前記絞り手段、前記第2の熱交換器の順で冷媒を循環させる第2の冷媒回路と、が切り替えられ、

前記流量調整手段によって、

前記第3の熱交換器での加熱量が調整される

ことを特徴とする除湿装置。

[請求項4]

吸込口と吹出口とが形成された第1の風路筐体と、

吸込口と吹出口とが形成された第2の風路筐体と、

前記第1の風路筐体内に配置される第1の熱交換器と、

前記第1の風路筐体内に配置される第2の熱交換器と、

前記第2の風路筐体内に配置される第3の熱交換器と、

前記第1の風路筐体内における前記第1の熱交換器と前記第2の熱交換器との間に配置され、相対湿度の低い空気から水分を脱着し、相対湿度の高い空気から水分を吸着する水分吸着手段と、

前記第1の熱交換器、前記水分吸着手段、前記第2の熱交換器の順に空気を送出する第1の送風手段と、

前記第3の熱交換器に空気を送出する第2の送風手段と、

冷媒を圧縮する圧縮機と、

前記圧縮機から吐出された冷媒の一部もしくは全部が前記第3の熱交換器をバイパスするバイパス回路と、

前記バイパス回路を流れる冷媒の流量を調整する流量調整手段と、

前記第1の熱交換器を凝縮器、第2の熱交換器を蒸発器として、又は、第1の熱交換器を蒸発器、第2の熱交換器を凝縮器として作用させる冷媒回路切替手段と、

前記第1の熱交換器又は前記第2の熱交換器で凝縮された冷媒を減圧する絞り手段と、を有し、

前記冷媒回路切替手段によって、

前記圧縮機、前記第 3 の熱交換器、前記第 2 の熱交換器、前記絞り手段、前記第 1 の熱交換器の順で冷媒を循環させる第 1 の冷媒流路と、

前記圧縮機、前記第 3 の熱交換器、前記第 1 の熱交換器、前記絞り手段、前記第 2 の熱交換器の順で冷媒を循環させる第 2 の冷媒流路と、
、が切り替えられ、

前記流量調整手段によって、

前記バイパス回路を流れる冷媒の流量が調整され、前記第 3 の熱交換器での加熱量が調整される

ことを特徴とする除湿装置。

[請求項5]

前記第 1 の風路筐体を備えた除湿ユニットと、

前記第 2 の風路筐体を備えた放熱ユニットと、を有し、

前記除湿ユニットでは、

除湿対象空間から前記第 1 の風路筐体内に取り込んだ空気を前記除湿対象空間に供給し、

前記放熱ユニットでは、

除湿対象空間又は前記除湿対象空間外の空間から前記第 2 の風路筐体内に取り込んだ空気を前記除湿対象空間外の空間に放出する

ことを特徴とする請求項 4 に記載の除湿装置。

[請求項6]

前記第 3 の熱交換器を凝縮器、前記第 2 の熱交換器を凝縮器、前記第 1 の熱交換器を蒸発器としてそれぞれ作用させる第 1 の運転モードと、

前記第 3 の熱交換器を凝縮器、前記第 2 の熱交換器を蒸発器、前記第 1 の熱交換器を凝縮器としてそれぞれ作用させ、前記第 3 の熱交換器の加熱量を調整する第 2 の運転モードと、

前記第 3 の熱交換器を凝縮器、前記第 2 の熱交換器を蒸発器、前記第 1 の熱交換器を凝縮器としてそれぞれ作用させる第 3 の運転モードと、

前記第 3 の熱交換器を凝縮器、前記第 2 の熱交換器を凝縮器、前記第 1 の熱交換器を蒸発器としてそれぞれ作用させ、前記第 3 の熱交換器の加熱量を調整する第 4 の運転モードと、のいずれかを実行することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の除湿装置。

[請求項 7]

通常運転時においては、

前記第 1 の運転モードと第 3 の運転モードとの切り替えにより、前記水分吸着手段の吸着反応と脱着反応とを繰り返し実行することを特徴とする請求項 6 に記載の除湿装置。

[請求項 8]

前記通常運転時よりも前記水分吸着手段の脱着反応による水分量を増加させる際においては、

前記第 1 の運転モードと前記第 3 の運転モードと前記第 2 の運転モードとの切り替えにより、前記水分吸着手段の吸着反応と脱着反応とを繰り返し実行する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の除湿装置。

[請求項 9]

前記第 1 の熱交換器又は前記第 2 の熱交換器の除霜運転時においては、

前記第 1 の運転モードでは、前記水分吸着手段が吸着反応を実行し、

前記第 2 の運転モードでは、前記第 1 の運転モードによって着霜した前記第 1 の熱交換器の除霜を実行し、

前記第 3 の運転モードでは、前記水分吸着手段が脱着反応を実行し、

前記第 4 の運転モードでは、前記第 3 の運転モードによって着霜した前記第 2 の熱交換器の除霜を実行し、

前記第 1 の運転モードと前記第 2 の運転モードと前記第 3 の運転モードと前記第 4 の運転モードの切り替えにより、前記水分吸着手段の吸着反応と脱着反応とを繰り返し実行するとともに、前記第 1 の熱交換器又は前記第 2 の熱交換器の除霜を実行する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の除湿装置。

[請求項10]

前記水分吸着手段は、

相対湿度が 80%以上の平衡吸着量が相対湿度 40～60%での平衡吸着量の 1.5 倍以上となる平衡吸着量を少なくとも一点以上存在している吸着材を有している

ことを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一項に記載の除湿装置。

[請求項11]

前記水分吸着手段は、

空気流路内においてに静止した状態に固定されている

ことを特徴とする請求項 1～10 のいずれか一項に記載の除湿装置

。

[請求項12]

前記水分吸着手段は、

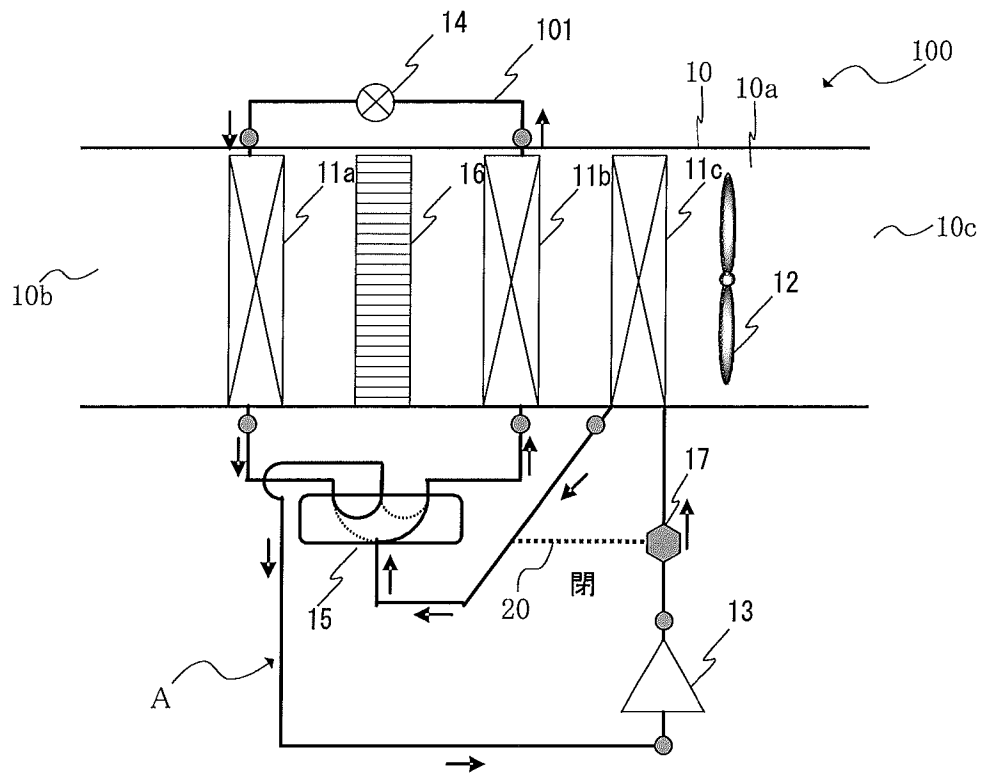
厚さ方向に空気が通過できる多孔質平板で構成されている

ことを特徴とする請求項 1～11 のいずれか一項に記載の除湿装置

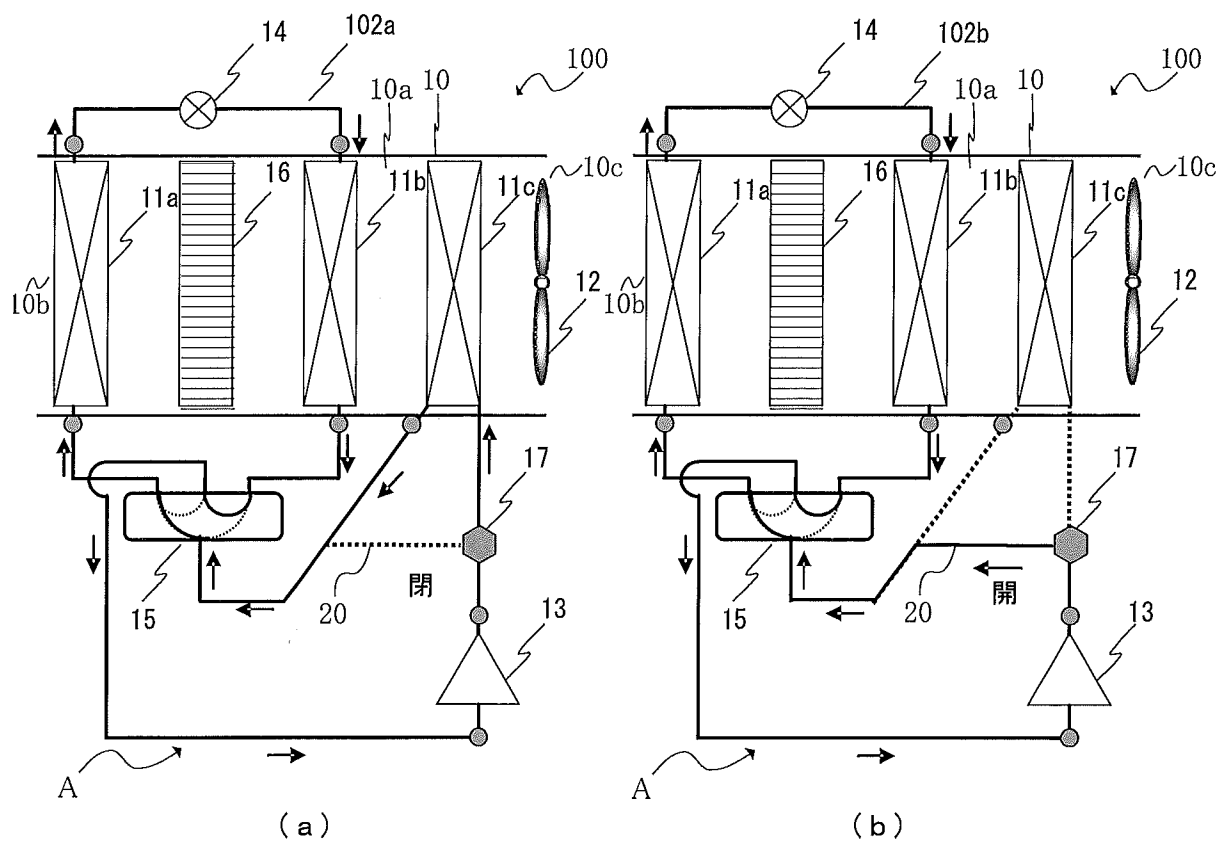
。

The schematic diagram illustrates a power supply circuit for a plasma processing apparatus. The circuit includes a main power supply 100 connected to a horizontal bus 10. This bus is linked to a transformer 14 and a fuse 1f. A ground connection 1h is also shown. The bus 10 is connected to a series of components: a rectangular block 11a, a vertical hatched block 16, another rectangular block 11b, and a third rectangular block 11c. Small square components 2a, 2b, 2c, and 2d are positioned between these blocks. Following block 11c is a lens-like component 12, with a small square component 2e located between it and a diamond-shaped component 3. The bottom of the circuit features a ground connection 1b and a series of components including a switch or relay 13, a diode 17, and a component 1c. A complex network of lines, including a loop with a component 15 and a component 20, connects the bottom of the main components to the ground. A label 'A' with an arrow points to the bottom ground line. Various other labels (1a, 1d, 1e, 1g) indicate specific connection points or components within the circuit.

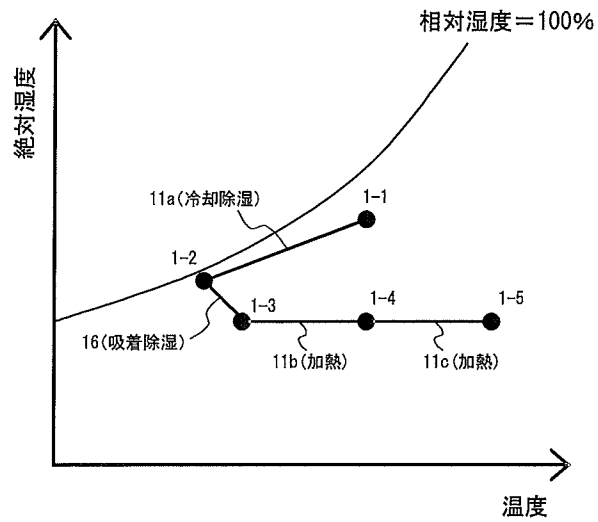
[図3]



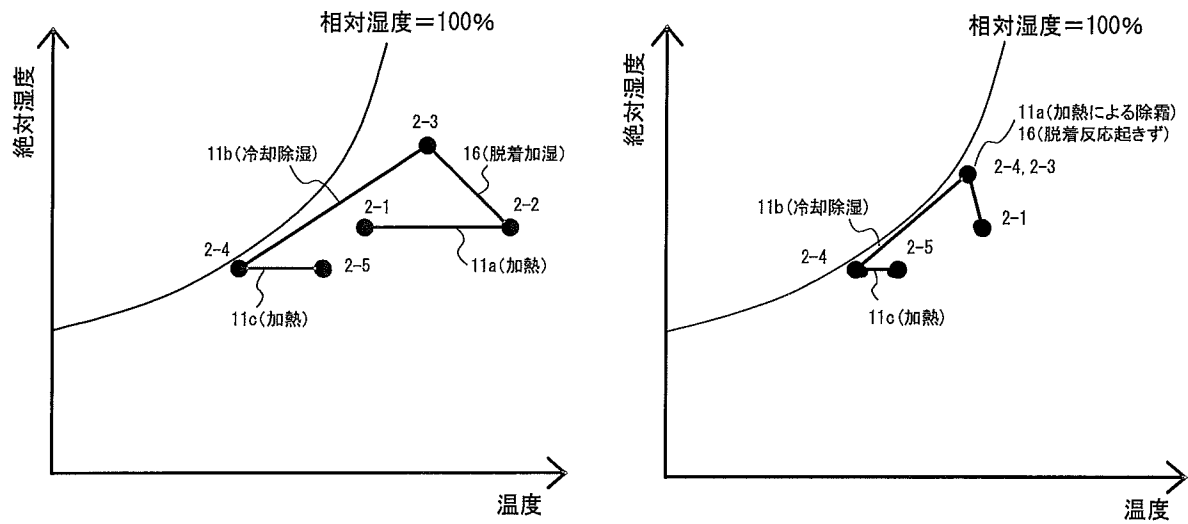
[図4]



[図7]



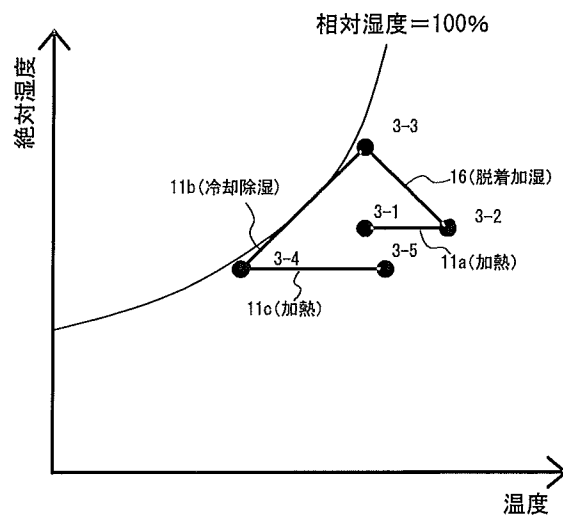
[図8]



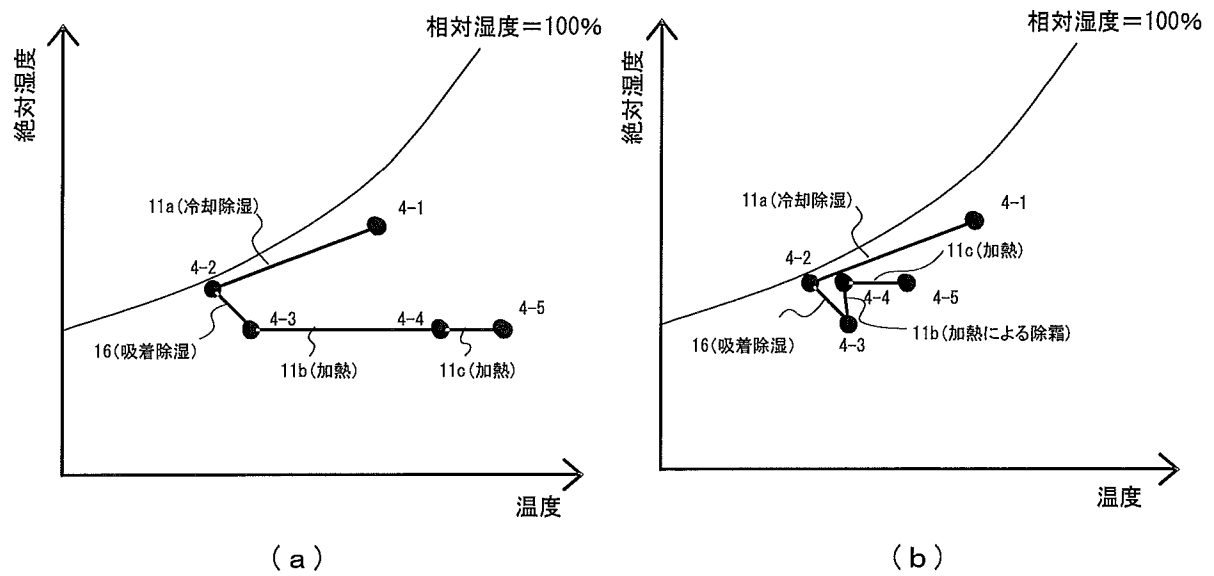
(a)

(b)

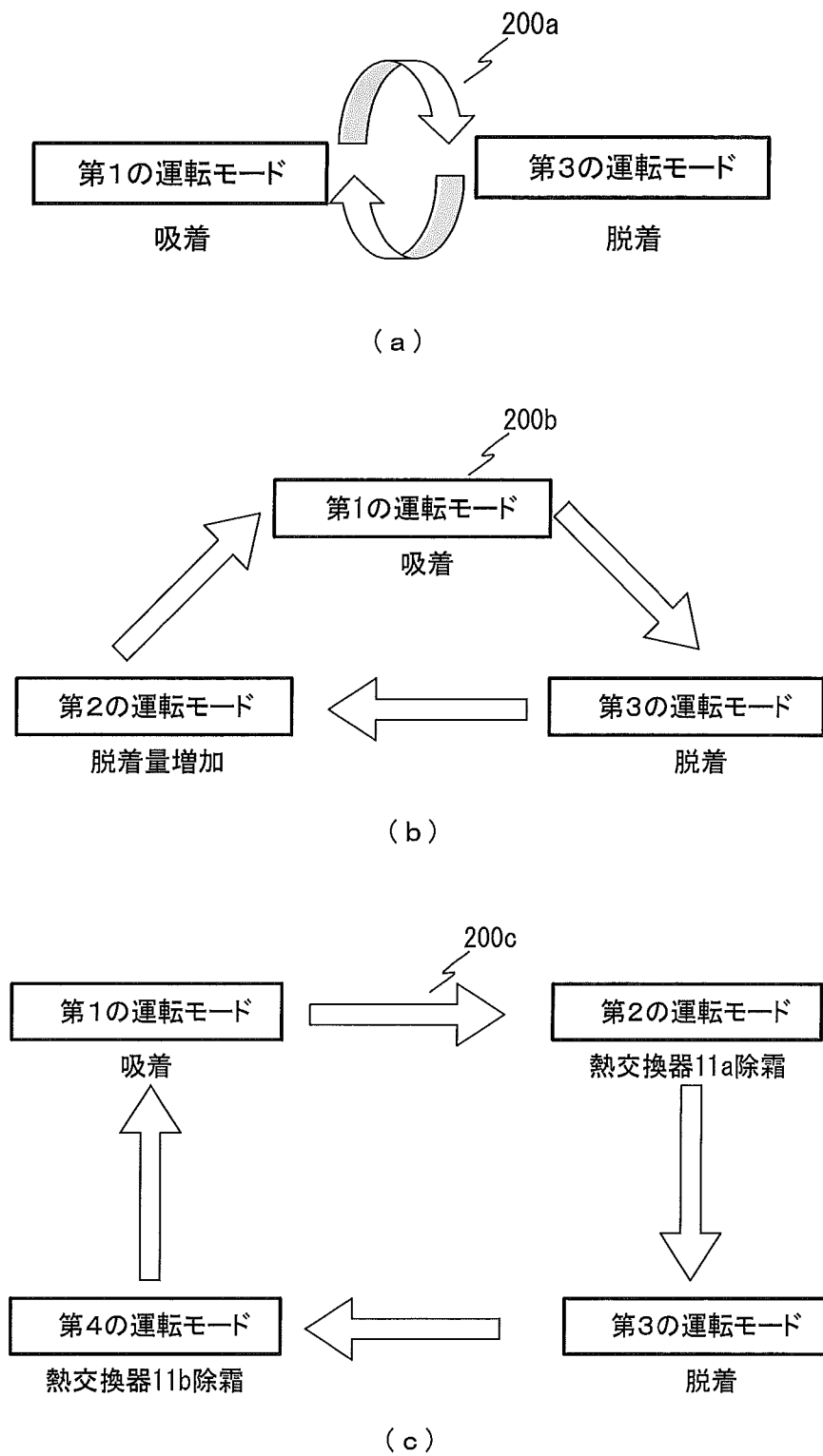
[図9]



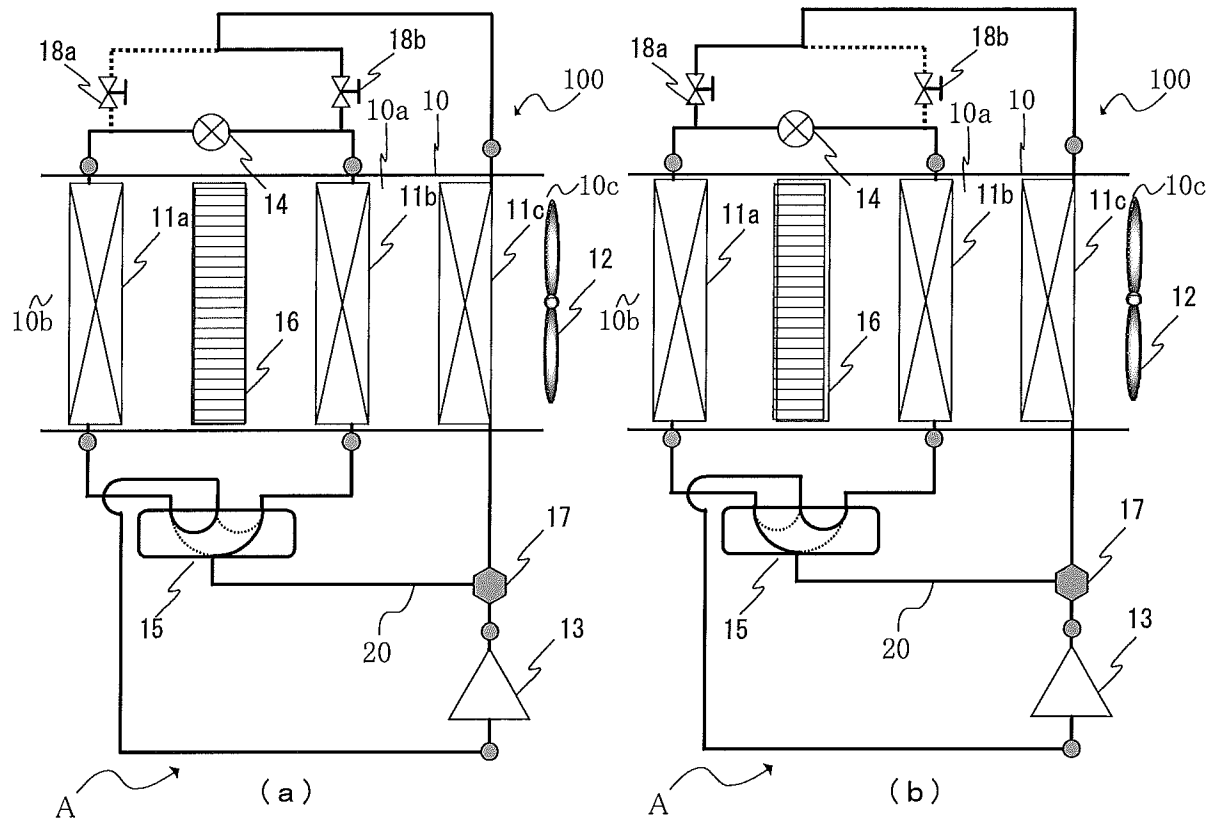
[図10]



[図11]



[図12]




```

graph LR
    S1[温度センサ 1a~1h] --> C[制御回路5]
    S2[温湿度センサ 2a~2e] --> C
    S3[風速センサ 3] --> C
    S4[カウンタ 4] --> C
    C --> O1[送風手段 12, 12a, 12b]
    C --> O2[圧縮機 13]
    C --> O3[絞り装置 14]
    C --> O4[四方弁 15]
    C --> O5[流量調整装置 17]
    C --> O6[開閉弁 18a, 18b]
    C -.-> O7[風路切替手段 19a, 19b]
  
```

温度センサ 1a~1h

温湿度センサ 2a~2e

風速センサ 3

カウンタ 4

制御回路5

送風手段 12, 12a, 12b

圧縮機 13

絞り装置 14

四方弁 15

流量調整装置 17

開閉弁 18a, 18b

風路切替手段 19a, 19b

[illegible]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060776

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F11/02 (2006.01) i, F24F1/00 (2011.01) i, F24F3/14 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F24F11/02, F24F1/00, F24F3/14

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 1996-2013

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2013 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-227626 A (Daikin Industries, Ltd.), 15 August 2003 (15.08.2003), entire text; all drawings & WO 2003/067159 A1 & AU 2003211433 A	1-12
A	JP 2006-336971 A (Takasago Thermal Engineering Co., Ltd.), 14 December 2006 (14.12.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	JP 2008-170137 A (Fuji Electric Retail Systems Co., Ltd.), 24 July 2008 (24.07.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
24 June, 2013 (24.06.13)Date of mailing of the international search report
02 July, 2013 (02.07.13)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/060776

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2002-224530 A (Mitsubishi Electric Corp.), 13 August 2002 (13.08.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F11/02(2006.01)i, F24F1/00(2011.01)i, F24F3/14(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. F24F11/02, F24F1/00, F24F3/14

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-227626 A（ダイキン工業株式会社）2003.08.15, 全文, 全図 & WO 2003/067159 A1 & AU 2003211433 A	1-12
A	JP 2006-336971 A（高砂熱学工業株式会社）2006.12.14, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-12
A	JP 2008-170137 A（富士電機リテイルシステムズ株式会社）2008.07.24, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-12

☒ 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 4 . 0 6 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 7 . 2 0 1 3

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）

佐藤 正浩

3 M

9 3 3 3

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
A	JP 2002-224530 A (三菱電機株式会社) 2002.08.13, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12