

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 2 月 9 日(09.02.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/022129 A1

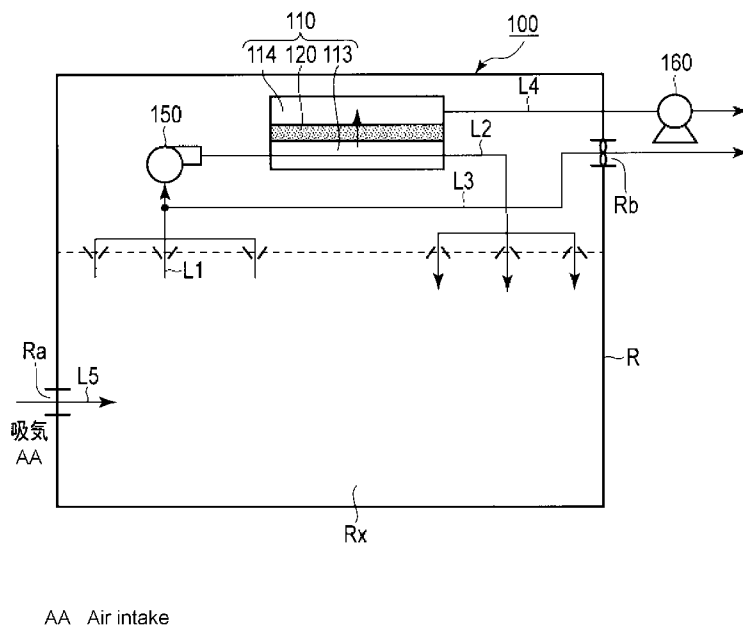
- (51) 国際特許分類:
F24F 3/14 (2006.01) *F24F 7/08* (2006.01)
F24F 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/072407
- (22) 国際出願日: 2015 年 8 月 6 日(06.08.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 八木 亮介 (YAGI, Ryoosuke); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 末永 誠一 (SUENAGA, Seichi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 富松 師浩 (TOMIMATSU, Norihiro); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 原田 耕一 (HARADA, Koichi); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 深澤 孝幸 (FUKASAWA, Takayuki); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP). 斉藤 ひとみ (SAITO,

Hitomi; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).
小林 奈央(**KOBAYASHI, Nao**); 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 株式会社 東芝 知的財産室内 Tokyo (JP).

- (74) 代理人: 蔵田 昌俊, 外(KURATA, Masatoshi et al.); 〒1050014 東京都港区芝3丁目23番1号 セレスティン芝三井ビルディング11階 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

[続葉有]

- (54) 発明の名称：換気装置及び空気調和装置



- (57) Abstract:** According to an embodiment of the present invention, provided is a ventilation device which controls the humidity of air that is for a space to be ventilated, and which performs ventilation of, as well as supply of the air to, the inside of the space to be ventilated. This ventilation device is provided with: a humidity-control-side air passage into which air not yet subjected to humidity control is introduced and through which the air having been subjected to humidity control is supplied to the space to be ventilated; a decompression-side air passage which is connected to a gas discharge part from which the air inside the ventilation device is discharged to the outside of the space to be ventilated, the inside of the decompression-side air passage being decompressed; and a gas separator which separates the humidity-control-side air passage from the decompression-side air passage and which selectively allows permeation of moisture and dry air therethrough. Regarding this gas separator, the ratio of the permeation amount of the moisture to the permeation amount of the dry air is $1/2-1/30$, the moisture and the dry air permeating from the humidity-control-side air passage to the decompression-side air passage side.

[続葉有]



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, 添付公開書類:

MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK,

SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,

GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

実施形態によれば、換気対象空間の空気を調湿して、前記換気対象空間内に供給すると共に換気する換気装置が提供される。この換気装置は、調湿前の空気が導入され、前記換気対象空間へ調湿後の空気を供給する調湿側通風路と、前記換気装置内部の空気を前記換気対象空間外へ排出するガス排出部に接続され、内部が減圧される減圧側通風路と、前記調湿側通風路と前記減圧側通風路との間を仕切り、水分と乾燥空気を選択的に透過させるガス分離体とを具備する。このガス分離体は、前記調湿側通風路から前記減圧側通風路側へ透過する水分と乾燥空気の透過量の割合が $1/2 \sim 1/30$ である。

明 細 書

発明の名称：換気装置及び空気調和装置

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、換気装置及び空気調和装置に関する。

背景技術

[0002] 家庭やオフィス等の居住空間の快適性向上、及び、厳格な水分管理が要求される電池工場や食品工場での湿度制御のための手段として、調湿装置が知られている。

[0003] 調湿装置では湿度の処理能力に対して処理に必要なエネルギー（消費電力）を削減する必要がある。例えば、除湿膜を備えた除湿膜モジュールと、吸着材を備えた吸着手段と、除湿膜モジュール及び吸着手段に空気を供給するための空気供給手段とを有し、除湿膜の一方の面に除湿すべき空気を供給し、もう一方の面に減圧した空気を供給することで、除湿すべき空気中に含まれる水分を除湿膜を介して減圧した空気側へと排出し、除湿された空気を得る方法が提案されている。

[0004] この方法では減圧のみで除湿すべき空気中に含まれる水分を除去できるため、水分吸着材で吸湿した水をヒータ等の加熱源で放出しながら湿度を制御する方法に比べ、空気温度の上昇、調湿モジュール外部への熱損失を抑えることができ、消費電力を抑えることが可能である。

[0005] 但し、家庭やオフィス等の居住空間では、換気量を十分に確保するために、換気装置を設ける必要があり、換気装置と調湿モジュールの両方を建物内に設置しようとする場合、設置スペースの増加と設備導入コストの増加が問題となる。なお、建築基準法令により、住宅の居室の換気量として基準換気量 $V_r = 0.5 \times \text{空間容積} [\text{m}^3/\text{h}]$ を確保する必要があることが知られている。

[0006] 近年、換気装置にデシカントロータによる調湿モジュールを組み合わせ、吸着材によって外気から供給された空気の水分を吸着し、かつ、ヒートポン

プの熱源で加熱された排出空気によって吸着材の水分を脱出するシステムが提案されている。このようなシステムでは換気装置と調湿モジュールが一体化されているため、設備スペースと設備導入コストを削減することが可能となる。しかしながら、吸着材に吸着した水を脱着するために熱エネルギーが必要となり、調湿モジュール外部への熱損失による消費電力の増加と、熱源となるヒートポンプ導入コストが問題となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2003-336863号公報

特許文献2：特開2005-201624号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] このような事情から、設備スペースと設備導入コストを削減しつつ、消費電力を節減できる換気装置及び空気調和装置が望まれている。

課題を解決するための手段

[0009] 本実施形態では、換気対象空間の空気を調湿して、前記換気対象空間内に供給すると共に換気する換気装置が提供される。この換気装置は、調湿前の空気が導入され、前記換気対象空間へ調湿後の空気を供給する調湿側通風路と、前記換気装置内部の空気を前記換気対象空間外へ排出するガス排出部に接続され、内部が減圧される減圧側通風路と、前記調湿側通風路と前記減圧側通風路との間を仕切り、水分と乾燥空気を選択的に透過させるガス分離体とを具備する。このガス分離体は、前記調湿側通風路から前記減圧側通風路側へ透過する水分と乾燥空気の透過量の割合が $1/2 \sim 1/30$ である。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は、第1の実施形態に係る換気装置の構成を示す説明図である。

[図2]図2は、同換気装置に組み込まれたガス分離体の一例を示す平面図である。

[図3]図3は、同換気装置に組み込まれたガス分離体の別の例を示す平面図である。

[図4]図4は、同換気装置を動作させた場合における時間と相対湿度との関係を α の値を変化させて示すグラフである。

[図5]図5は、第2の実施形態に係る換気装置の構成を示す説明図である。

[図6]図6は、同換気装置を動作させた場合における時間と相対湿度との関係を α の値を変化させて示すグラフである。

[図7]図7は、第3の実施形態に係る換気装置の構成を示す説明図である。

[図8]図8は、第4の実施形態に係る換気装置の構成を示す説明図である。

[図9]図9は、第5の実施形態に係る空気調和装置の構成を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0011] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る換気装置100の構成を示す説明図である。図1中Rは部屋を示しており、対象空間（換気対象空間） R_x を形成している。また、 R_a は吸気口、 R_b は補助排気部を示している。なお、必要とされる換気量は、基準換気量 $V_r = 0.5 \times \text{空間容積} [\text{m}^3/\text{h}]$ とする。また、換気装置100と部屋R（対象空間 R_x 、吸気口 R_a 、補助排気部 R_b ）とにより換気システムが構築されている。なお、空気は、水分と乾燥空気から構成されている。

[0012] 換気装置100は、調湿モジュール110と、対象空間 R_x 内の空気を調湿モジュール110側へ送り出す第一の送風部（ガス供給部）150と、調湿モジュール110の一部分（減圧側通風路114）を減圧する減圧ポンプ（ガス排出部）160と、各部を接続し流体的な接続を行うライン（配管） L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 を備えている。

[0013] 調湿モジュール110は、第一の送風部150から供給された空気が流れる調湿側通風路（除湿）113と、減圧ポンプ160で排気される空気が流れる減圧側通風路114と、調湿側通風路113と減圧側通風路114を仕

切るガス分離体 120 とを備えている。

[0014] ガス分離体 120 は、調湿側通風路 113 内の空気中に含まれる水分（水蒸気）と、乾燥空気、すなわち乾燥空気成分である窒素、酸素、二酸化炭素及び、VOC ガス（ホルムアルデヒド等）を一定の割合で透過する多孔質体もしくは多孔質膜である。

[0015] ガス分離体 120 は、図 2 に示すように、基材 121 と、調湿側通風路 113 側から減圧側通風路 114 側へと連通する多数の細孔 122 とを備え、細孔 122 には水分を選択的に透過する透湿材料 123 を部分的に充填されて形成されている。細孔 122 は、基材 121 に対し開口率が 30～80%、気孔径は 0.03 μm ～1 μm となるように設けられている。気孔径 0.03 μm 以下になると、水分と乾燥空気の透過速度が低下し、気孔径 1 μm 以上だと、強度が低下するためであり、好ましくは気孔径 0.07 μm ～0.5 μm 、開口率 40～60% の開口がより好ましい。

[0016] 基材 121 の材質としてステンレス、ニッケル、アルミ、チタン、カーボン、アルミナ等を用いることができる。金属の場合、エッチングで開口を設けても良い。透湿材料 123 は、相対湿度 30% 以上で 10 wt % 以上の吸湿性を有する材料で、ナフィオン、ポリウレタン、塩化リチウム、ゼオライト、シリカゲル等を用いることができる。これら吸湿性材料が空気中の水を吸って膨潤などを起こすことで細孔内の開口が疑似的に塞がれ、充填した細孔内への空気透過が抑制される。

ガス分離体 120 の作用について説明する。減圧側通風路 114 側の圧力を調湿側通風路 113 より下げると、ガス分離体 120 両端の圧力差により調湿側通風路 113 から減圧側通風路 114 へと水分と乾燥空気の流れが発生する。透湿材料 123 が充填されていない細孔 122 は、水分と乾燥空気の両方が透過するのに対し、透湿材料 123 が充填されている細孔 122 は、水分が選択的に吸着・透過する。したがって、多孔質基材 121 の細孔 122 全てに透湿材料 123 を充填した場合、水分は透過するが、乾燥空気の透過は抑制される。細孔 122 へ透湿材料 123 を充填する充填割合を変え

ることで、水と乾燥空気の透過比率を調整することが可能となる。ここで、水と乾燥空気の透過量の割合を透過比率 α として次のように定義する。

$$[0017] \quad \alpha = (N_{4 \text{ water}} / N_{4 \text{ air}}) / (N_{3 \text{ water}} / N_{3 \text{ air}}) \quad \dots (1)$$

ここで、 $(N_{3 \text{ water}} / N_{3 \text{ air}})$ は調湿側通風路 1 1 3 側に流れる空気中の水と乾燥空気のモル比、 $(N_{4 \text{ water}} / N_{4 \text{ air}})$ は減圧側通風路 1 1 4 側空気中の水と乾燥空気のモル比である。 $\alpha = 1$ であれば調湿側通風路 1 1 3 から減圧側通風路 1 1 4 へと水と乾燥空気が同じ割合で流れ、 $\alpha = 100$ であれば、水の透過に対して乾燥空気の透過が $1/100$ に低減されることを意味する。

[0018] ところで、多孔質基材 1 2 1 の細孔 1 2 2 への透湿材料 1 2 3 の充填割合を、 $\alpha = 2 \sim 30$ になるよう調整する。 α を大きくするには、透湿材料 1 2 3 の細孔 1 2 2 への充填数を多くする必要があるが、透湿材料 1 2 3 は空気中に含まれるホコリ、砂等により目詰まりを起こしやすくなり、信頼性を低下させる。また、 α が大きいと、透湿材料 1 2 3 の膨潤により、多孔質基材 1 2 1 の強度が低下する。

[0019] 図 3 は、ガス分離体 1 2 0 の代わりに用いることができるガス分離体 1 3 0 を示す平面図である。ガス分離体 1 3 0 は、基材 1 3 1 と、調湿側通風路 1 1 3 側から減圧側通風路 1 1 4 側へと連通する多数の小径細孔 1 3 2 と大径細孔 1 3 3 とを備えている。

[0020] 小径細孔 1 3 2 は径が $1 \text{ nm} \sim 20 \text{ nm}$ の細孔であり、大径細孔 1 3 3 は径が $50 \text{ nm} \sim 10 \mu\text{m}$ の細孔である。小径細孔 1 3 2 では、毛管凝縮により孔内の蒸気圧が高くなり、空気中の水分が凝縮しやすい。凝縮した水で乾燥空気の透過がブロックされ、水を選択的に透過させることができる。一方、大径細孔 1 3 3 では孔内での凝縮が起こりにくいため、水と乾燥空気の両方が透過する。基材 1 3 1 に対して小径細孔 1 3 2 と大径細孔 1 3 3 を設ける比率を変えることで水と乾燥空気の透過比率「 α 」を調整することが可能となる。 α を大きくするには、小径細孔 1 3 2 の割合を増やす必要があるが、小径細孔 1 3 2 は空気中に含まれるホコリ、砂等により目詰まりを起こしや

すく、信頼性を低下させる。

[0021] 第一の送風部 150 は、調湿側通風路 113 に対象空間 R x 内の空気を供給し、再び空間に再循環させる手段である。第一の送風部 150 としては、例えば、ブロアやファンを用いることが好ましい。減圧ポンプ 160 は、減圧手段であって、減圧側通風路 114 内の圧力を調湿側通風路 113 に対して減圧する装置である。減圧ポンプ 160 によって調湿側通風路 113 を減圧することで、含まれる水及び水以外のガスである窒素、酸素、二酸化炭素等の気体を対象空間 R x の外部へと排出することができる、減圧ポンプ 160 としては、例えば、ダイヤフラム型真空ポンプやスクロール型真空ポンプを用いることができる。吸気口 R a は、対象空間 R x の外部から空気を供給する役割を果たし、対象空間 R x の壁面や、底面に内外を連通した開口で良い。補助排気部 R b は、減圧ポンプ 160 からの排気が不足する場合に対象空間 R x からの排気を補うもので、シロッコファン、軸流ファン等を用いることができる。

[0022] 対象空間 R x と第一の送風部 150 入口とはライン L 1 で流体的に接続され、第一の送風部 150 出口と対象空間 R x とはライン L 2 で流体的に接続される。ライン L 1 は第一の送風部 150 に流入する手前で分岐し、補助排気部 R b とともにライン L 3 で流体的に接続される、さらに、減圧側通風路 114 と減圧ポンプ 160 とはライン L 4 を介して流体的に接続される。

[0023] このように構成された換気装置 100 の運転方法について説明する。まず、第一の送風部 150 を操作し、調湿側通風路 113 に対象空間 R x 内の空気を供給する。減圧ポンプ 160 を操作し、減圧側通風路 114 の圧力を調湿側通風路 113 に対して減圧すると、ガス分離体 120 両面間で圧力差が生じ、調湿側通風路 113 から減圧側通風路 114 に水と乾燥空気の透過が生じる。減圧側通風路 114 に透過した水と乾燥空気は減圧ポンプ 160 を介して対象空間 R x の外へと排出される。調湿側通風路 113 にて減圧側通風路 114 へと透過しなかった水と乾燥空気は再び対象空間 R x へと戻る。水と乾燥空気の透過が生じると対象空間 R x の圧力が低下するため、吸気口

R aから外部の気体を取り込まれ、換気が行われる。換気量が不足する場合には、補助排気部R bを動作させる。

[0024] ここで、換気装置100を動作させた場合における時間と相対湿度との関係を α の値を変化させてシミュレーションを行った。シミュレーション条件は、床面積70m²、空間容積168m³の空間を仮定し、住居等の居室向け常時換気設備で設定される基準換気量 $V_r = 0.5 \times \text{空間容積} [\text{m}^3/\text{h}]$ から、対象空間R x外から内へラインL 5を介して供給される必要換気量を84[m³/h]に設定した。環境条件は対象空間R x内部、外部ともにJ I S 9 6 1 7で定められる温度27℃、湿度60%、室内での負荷はないものとし、換気システム100を動作させた時の対象空間R x内の湿度変化を調べた。

[0025] 膜状の透湿材料123の水透過速度は調湿側通風路113と減圧側通風路114の水蒸気分圧差に比例するため、減圧側通風路114を流れる対象空間R xの空気の相対湿度に比例する。透湿材料123は27℃、湿度100%条件で最大1000g/hの水透過能力が得られる条件を仮定した。

[0026] 図4は、換気装置100を動作させた場合における時間と相対湿度との関係を α の値を変化させて示すグラフである。 $\alpha = 1$ の場合、対象空間R x内の湿度は下がらない。 $\alpha = 2, 3, 10$ と上がるにつれ、相対湿度は低減するが、 $\alpha = 30$ 以上では湿度の変化は小さく、差が見られなかった。一方で、 α を大きくすることは透湿材料123の充填割合を増やすことになり、目詰まりが起こりやすいという問題がある。 $\alpha = 2 \sim 30$ の範囲であれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度低減を効果的に行い、かつ、換気システムの信頼性を高めることが可能となる。

[0027] このように換気装置100によれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度低減を効果的に行うことを簡易な構成により実現できると共に、設備スペースと設備導入コストを削減しつつ、消費電力を節減できる。

(第2の実施形態)

図5は第2の実施形態に係る換気装置200の構成を示す図である。なお

、図5において図1と同一機能部分は同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。図5中Rは部屋を示しており、対象空間R_xを形成している。また、R_cは排気口を示している。また、換気装置200と部屋R（対象空間R_x、排気口R_c）とにより換気システムが構築されている。

[0028] 換気装置200は、調湿モジュール110と、部屋R外の空気を調湿モジュール110側へ送り出す第二の送風部（ガス供給部）210と、調湿モジュール110内を減圧する減圧ポンプ160と、各部を接続し流体的な接続を行うライン（配管）L10、L11、L12を備えている。

[0029] 第二の送風部210は、ブロア、軸流ファン、円心ファン等を用いることができる。排気口R_cは、対象空間R_xから空気を部屋R外へ排出する役割を果たし、部屋Rの壁面や、底面に内外を連通した開口で良い。

[0030] 第二の送風部210と調湿側通風路113とはラインL10で流体的に接続され、調湿側通風路113と空間とはラインL11で流体的に接続され、さらに、減圧側通風路114と減圧ポンプ160とはラインL12を介して流体的に接続される。

[0031] このように構成された換気装置200の運転方法について説明する。まず、第二の送風部210を操作し、調湿側通風路113に部屋R外の空気を供給する。減圧ポンプ160を操作し、減圧側通風路114の圧力を調湿側通風路113に対して減圧すると、ガス分離体120両面間に圧力差が生じ、調湿側通風路113から減圧側通風路114に水と乾燥空気の透過が生じる。減圧側通風路114に透過した水と乾燥空気は減圧ポンプ160を介して対象空間R_xの外へと排出される。調湿側通風路113にて減圧側通風路114へと透過しなかった水と乾燥空気は対象空間R_xへと供給され、過剰な水と乾燥空気は排出口R_cから排出される。

[0032] 図6は、換気装置200を動作させた場合における時間と相対湿度との関係を α の値を変化させて示すグラフである。環境条件は対象空間R_x内部、外部ともにJIS9617で定められる温度27℃、湿度60%、室内での負荷はないものとし、換気システム200を動作させた時の対象空間R_x内

の湿度変化を調べた。

$\alpha = 1$ の場合、対象空間 $R \times$ 内の湿度は下がらない。 $\alpha = 2, 3, 10$ と上がるにつれ、相対湿度は低減するが、 $\alpha = 30$ 以上では湿度の変化は小さく、差が見られなかった。一方で、 α を大きくすることは透湿材料 123 の充填割合を増やすことになり、目詰まりが起こりやすいという問題がある。 $\alpha = 2 \sim 30$ の範囲であれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度低減を効果的に行い、かつ、換気システムの信頼性を高めることが可能となる。

[0033] このような動作により、上述した換気装置 100 と同様の換気機能を果たすことができる。したがって、十分な換気量を確保すると共に、湿度低減を効果的に行うことが可能となる。

[0034] このように換気装置 200 によれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度低減を効果的に行うことを簡易な構成により実現できると共に、設備スペースと設備導入コストを削減しつつ、消費電力を節減できる。

(第3の実施形態)

図7は第3の実施形態に係る換気装置300の構成を示す図である。なお、図7において図5と同一機能部分は同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。図7中Rは部屋を示しており、対象空間 $R \times$ を形成している。また、換気装置300と部屋R(対象空間 $R \times$) とにより換気システムが構築されている。

[0035] 換気装置300は、調湿モジュール110と、部屋R外の空気を調湿モジュール110側へ送り出す第二の送風部210と、調湿モジュール110内を減圧する減圧ポンプ160と、第二の送風部210と調湿側通風路113との間に配置された熱交換器310と、各部を接続し流体的な接続を行うライン(配管)L11, L12, L13, L14, L20, L21を備えている。

[0036] 熱交換器310は、流路311と流路312とを備え、第二の送風部210から供給される対象空間 $R \times$ 外の空気と対象空間 $R \times$ から排出される空気とを顕熱交換する機能を有しており、例えば、プレート型熱交換器等が用い

られる。

[0037] 第二の送風部 210 と熱交換器 310 の流路 311 とはライン L20 で接続され、熱交換器 310 の流路 311 と調湿側通風路 113 とはライン L21 で流体的に接続されている。調湿側通風路 113 と対象空間 Rx とはライン L11 で流体的に接続され、減圧側通風路 114 と減圧ポンプ 160 とはライン L12 を介して流体的に接続される。さらに、対象空間 Rx と熱交換器 310 とはライン L13 を介して流体的に接続され、ライン L14 を経て外部へと放出される。

[0038] 次に、換気装置 300 の運転方法について説明する。まず、第二の送風部 210 を操作し、調湿側通風路 113 に対象空間 Rx 外部の空気を供給する。減圧ポンプ 160 を操作し、減圧側通風路 114 の圧力を調湿側通風路 113 に対して減圧すると、ガス分離体 120 に圧力差が生じ、調湿側通風路 113 から減圧側通風路 114 に水と乾燥空気の透過が生じる。減圧側通風路 114 に透過した水と乾燥空気は減圧ポンプ 160 を介して対象空間 Rx の外へと排出される。調湿側通風路 113 にて減圧側通風路 114 へと透過しなかった水と乾燥空気は対象空間 Rx へと供給された後、熱交換器 310 にて外部から供給される空気と熱交換し、外へと排出される。

[0039] 換気装置 300 では、調湿モジュール 110 に流入する手前で対象空間 Rx 外部の空気と内部の空気を熱交換するため、調湿モジュール 110 による湿度処理に加えて温度調整が可能となる。したがって、換気装置 300 によれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度低減を効果的に行うことを簡易な構成により実現できると共に、設備スペースと設備導入コストを削減しつつ、消費電力を節減できる。さらに、換気、調湿、調温の 3 つの機能を簡易な構成により構築できる。

(第 4 の実施形態)

図 8 は第 4 の実施形態に係る換気装置 400 の構成を示す図である。なお、図 8 において図 5 と同一機能部分は同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。図 8 中 R は部屋を示しており、対象空間 Rx を形成している。また

、R cは排気口を示している。また、換気装置400と部屋R（対象空間R x，排気口R c）とにより換気システムが構築されている。

[0040] 換気装置400は、調湿モジュール110と、部屋R外の空気を調湿モジュール110側へ送り出す第二の送風部210と、調湿モジュール110内に送水する送水ポンプ（水供給部）410と、各部を接続し流体的な接続を行うライン（配管）L10，L11，L14を備えている。なお、減圧側通風路114は水供給路として機能する。

[0041] 送水ポンプ410は、減圧側通風路114に水を供給する。水は市水の配管を利用する他、水タンク等を別途設けても良い。第二の送風部210と調湿側通風路（加湿）113とはラインL10で流体的に接続され、調湿側通風路113と対象空間R xとはラインL11で流体的に接続される、送水ポンプ410と減圧側通風路114とはラインL14を介して流体的に接続される。

[0042] 次に、換気システム400の運転方法について説明する。まず、送水ポンプ410を操作し、減圧側通風路114に水を供給する。次に、第二の送風部210を操作し、調湿側通風路113に対象空間R x外部の空気を供給する。減圧側通風路114の水はガス分離体120を介して加湿側通風路3を流れる空気に吸収され、水分を含んだ空気がラインL11を介して対象空間R xへと供給される。すなわち、加湿動作が行われる。

[0043] 上述した換気装置100，200，300では、調湿モジュール110を対象空間R xの空気を除湿するために用いたが、換気装置400においては、湿度が低い場合において、減圧側通風路114に水を供給することで、調湿モジュール110を対象空間R xの空気を加湿するために用いる。

[0044] このように換気装置400によれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度増加を効果的に行うことを簡易な構成により実現できると共に、設備スペースと設備導入コストを削減しつつ、消費電力を節減できる。

（第5の実施形態）

図9は第5の実施形態に係る空気調和装置500の構成を示す説明図であ

る。図9において図1と同一機能部分には同一符号を付し、その詳細な説明は省略する。図9中Rは部屋を示しており、対象空間R_xを形成している。

[0045] 空気調和装置500は、換気装置510と、ヒートポンプ装置590とを備えている。なお、図9中501は、対象空間R_x外に配置された室外機、502は対象空間R_x内に設置された室内機を示している。

[0046] 換気装置510は、室外機501に設けられた調湿モジュール110と、第三の送風部（ガス供給部）520と、減圧ポンプ160と、室内機502に設けられた吸気部530と、送風部540と、これら各部を接続し流体的な接続を行うライン（配管）L30, L31, L32, L4を備えている。

[0047] ヒートポンプ部590は、室外機501に設けられた室外機側熱交換器591と、室内機502に設けられた室内機側熱交換器592と、室外機側熱交換器591と室内機側熱交換器592とを接続する冷媒配管L_xとを備えている。

[0048] 室内機502に設けられた吸気部530と第三の送風部520とはラインL30で流体的に接続され、第三の送風部520と調湿側通風路113とはラインL31で流体的に接続され、調湿側通風路113と室内機502に設けられた送風部540とはラインL32で流体的に接続されている。減圧側通風路114と減圧ポンプ160とはラインL4を介して流体的に接続され、室外機501の外部へと排出される。

[0049] このように構成された空気調和装置500の運転方法について説明する。使用者が除湿モードの動作を指令すると、第三の送風部520により調湿側通風路113に対象空間R_x内の空気が供給される。減圧ポンプ160を操作し、減圧側通風路114の圧力を調湿側通風路113に対して減圧すると、ガス分離体120に圧力差が生じ、調湿側通風路113から減圧側通風路114に水と乾燥空気の透過が生じる。減圧側通風路114に透過した水と乾燥空気は減圧ポンプ160を介して対象空間R_xの外へと排出される。調湿側通風路113にて減圧側通風路114へと透過しなかった水と乾燥空気は再びラインL32を経て室内機502に設けられた送風部540から対象

空間 R x は排出される。したがって、換気及び調湿を行うことができる。

[0050] 一方、必要に応じてヒートポンプ部 590 を駆動することで、室外機側熱交換器 591 と室内機側熱交換器 592 において熱交換が行われ、対象空間 R x 内の温度調節が行われる。なお、温度調和空気の送風は、換気装置 510 の送風部 540 を共用して行うことができる。

[0051] 本実施の形態ではヒートポンプ部 590 による温度制御に加え、調湿モジュール 110 による湿度制御と換気を行う。ヒートポンプ部 590 が温度のみを制御し、除湿モジュール 110 が湿度のみを制御することで、温度と湿度の独立制御が可能となり、快適性の向上及び、消費電力の低減が可能となる。また、室外機 501 と室内機 502 とを共用することができ、部品点数や設置スペースを低減できる。

[0052] このように空気調和装置 500 によれば、十分な換気量を確保すると共に、湿度調整及び温度調整を効果的に行うことを簡易な構成により実現できると共に、設備スペースと設備導入コストを削減しつつ、消費電力を節減できる。

[0053] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

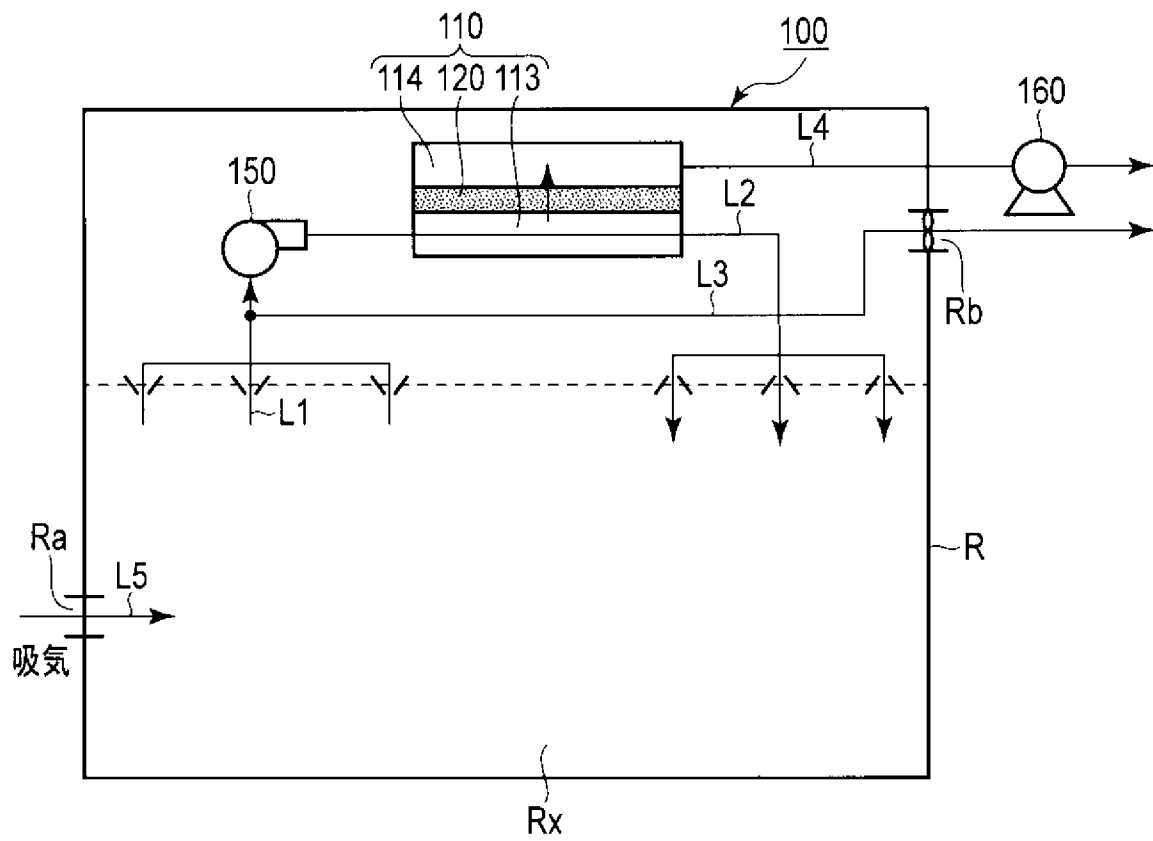
請求の範囲

- [請求項1] 換気対象空間の空気を調湿して、前記換気対象空間内に供給すると共に換気する換気装置において、
調湿前の空気が導入され、前記換気対象空間へ調湿後の空気を供給する調湿側通風路と、
前記換気装置内部の空気を前記換気対象空間外へ排出するガス排出部に接続され、内部が減圧される減圧側通風路と、
前記調湿側通風路と前記減圧側通風路との間を仕切り、水分と乾燥空気を選択的に透過させるガス分離体とを具備し、
前記ガス分離体は、前記調湿側通風路から前記減圧側通風路側へ透過する水分と乾燥空気の透過量の割合が $1/2 \sim 1/30$ である、換気装置。
- [請求項2] 前記調湿前の空気は、前記換気対象空間内から導入される請求項1に記載の換気装置。
- [請求項3] 前記調湿前の空気は、前記換気対象空間外から導入される請求項1に記載の換気装置。
- [請求項4] 前記調湿側通風路に導入される前の空気と、前記減圧側通風路から前記換気対象空間外に排気される空気との間で熱交換を行う熱交換器をさらに有する請求項3に記載の換気装置。
- [請求項5] 換気対象空間外の空気を調湿して、前記換気対象空間内に供給すると共に換気する換気装置において、
前記換気対象空間外から調湿前の空気が導入され、前記換気対象空間へ調湿後の空気を供給する調湿側通風路と、
水が供給される水供給流路と、
前記調湿側通風路と前記水供給流路との間を仕切り、水分と乾燥空気を選択的に透過させるガス分離体とを具備し、
前記ガス分離体は、前記調湿側通風路から前記減圧側通風路側へ透過する水分と乾燥空気の透過量の割合が $1/2 \sim 1/30$ である、換

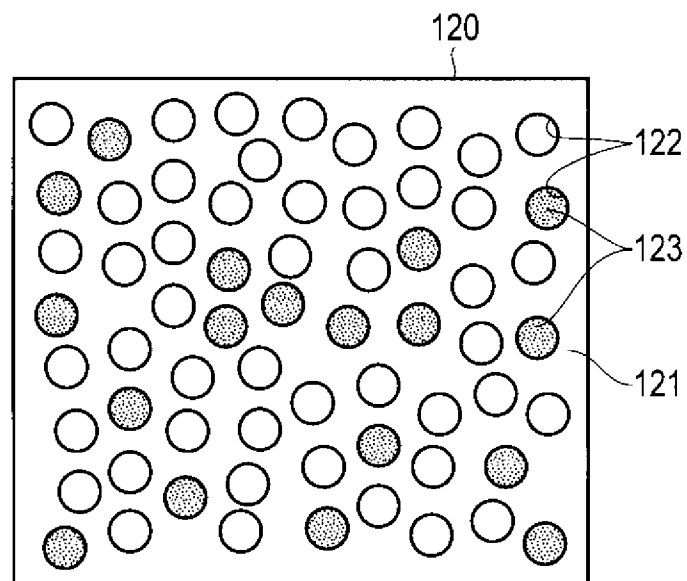
気装置。

[請求項6] 請求項 1 ～ 5 いずれか記載の換気装置と、前記換気対象空間の調温を行うヒートポンプ装置とを備えている空気調和装置。

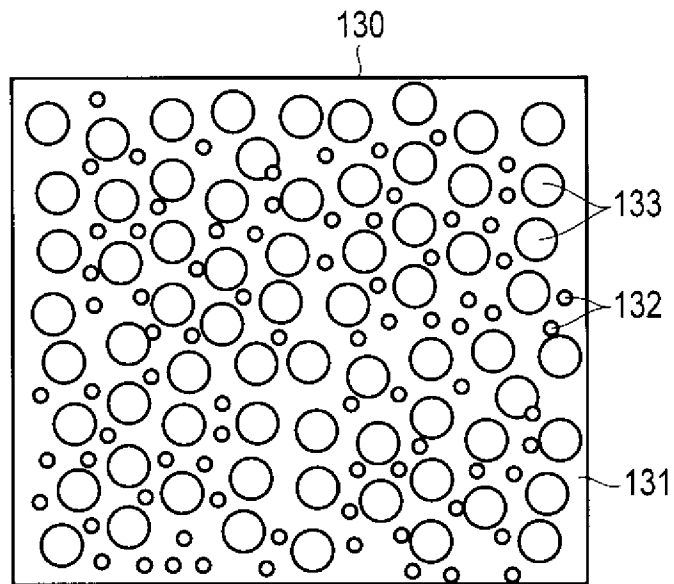
[図1]



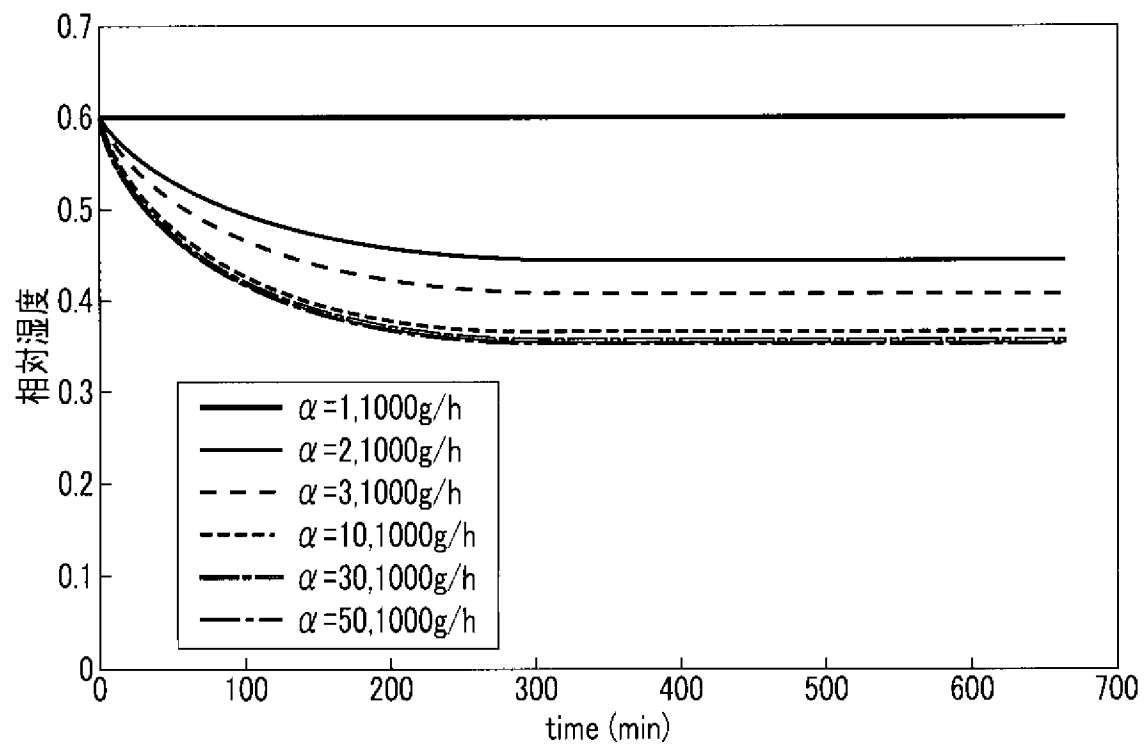
[図2]



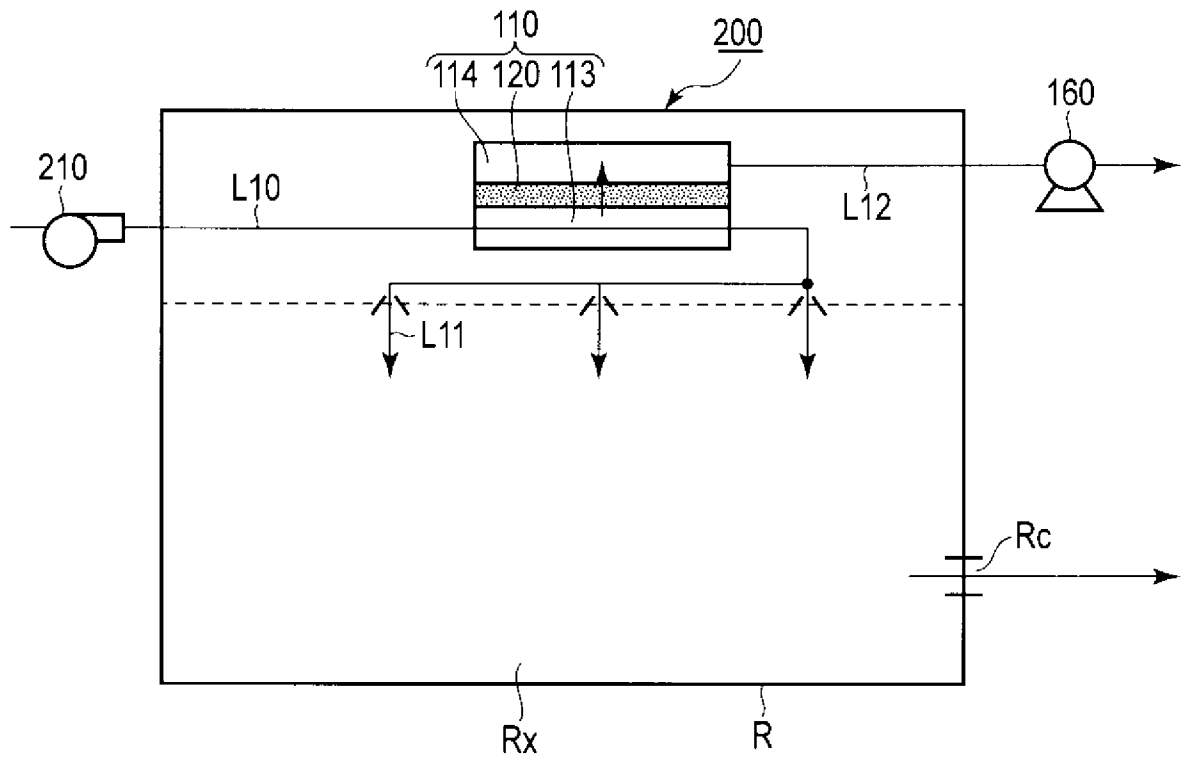
[図3]



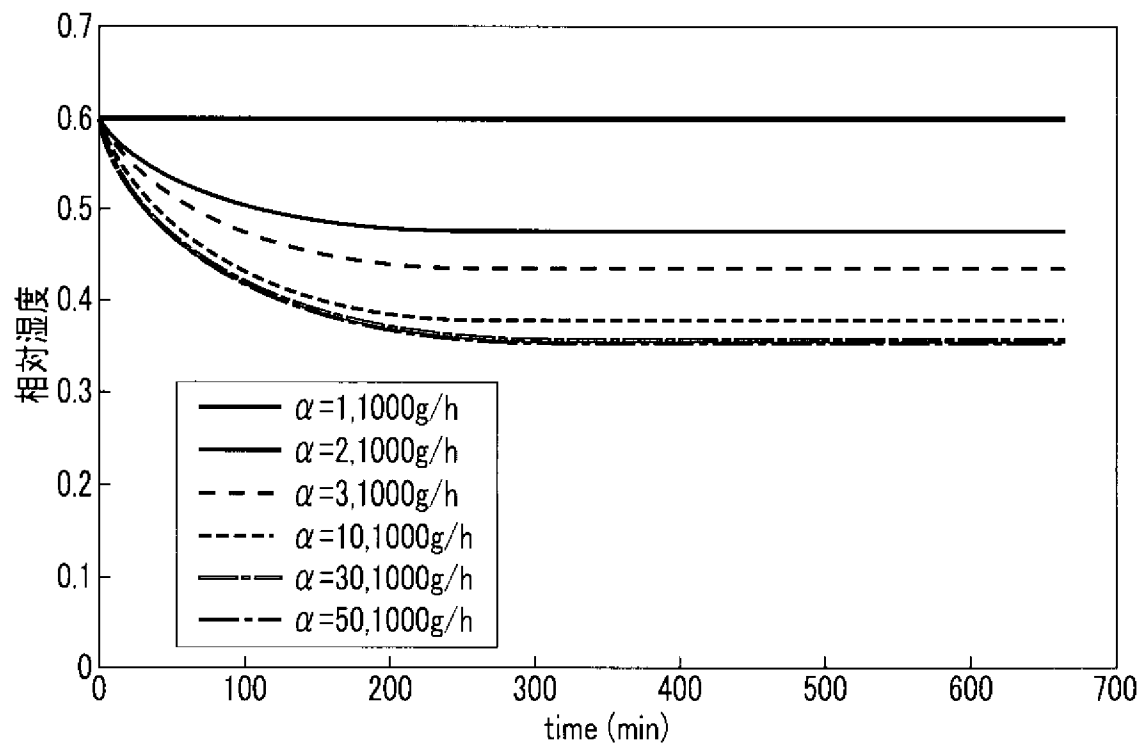
[図4]

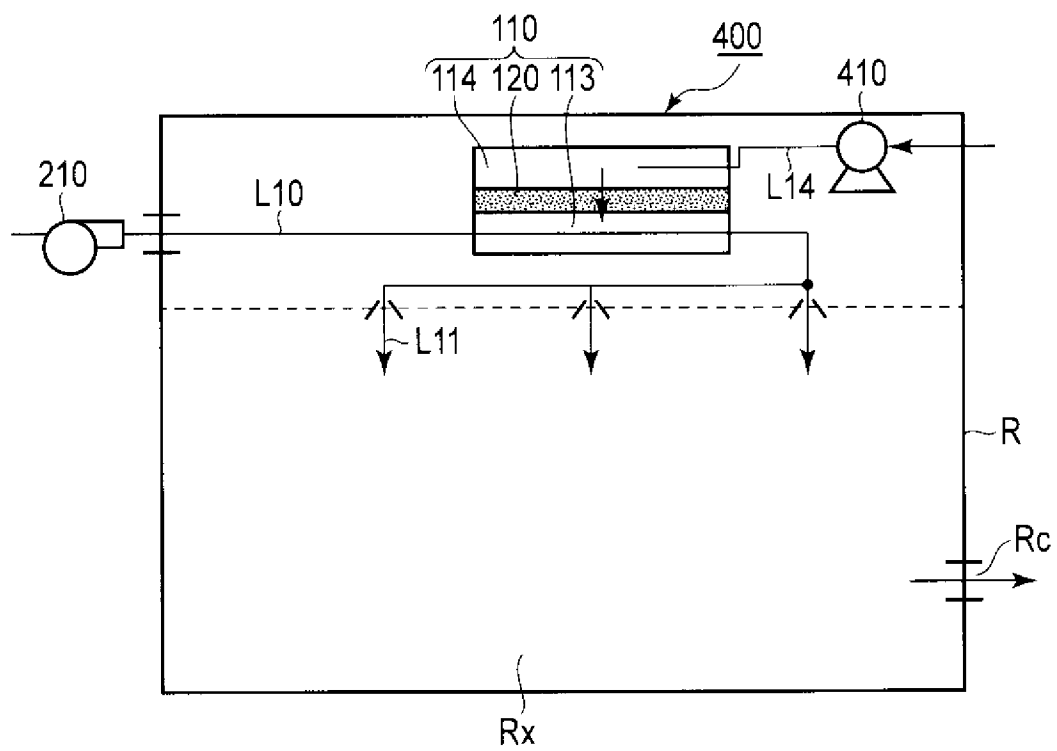
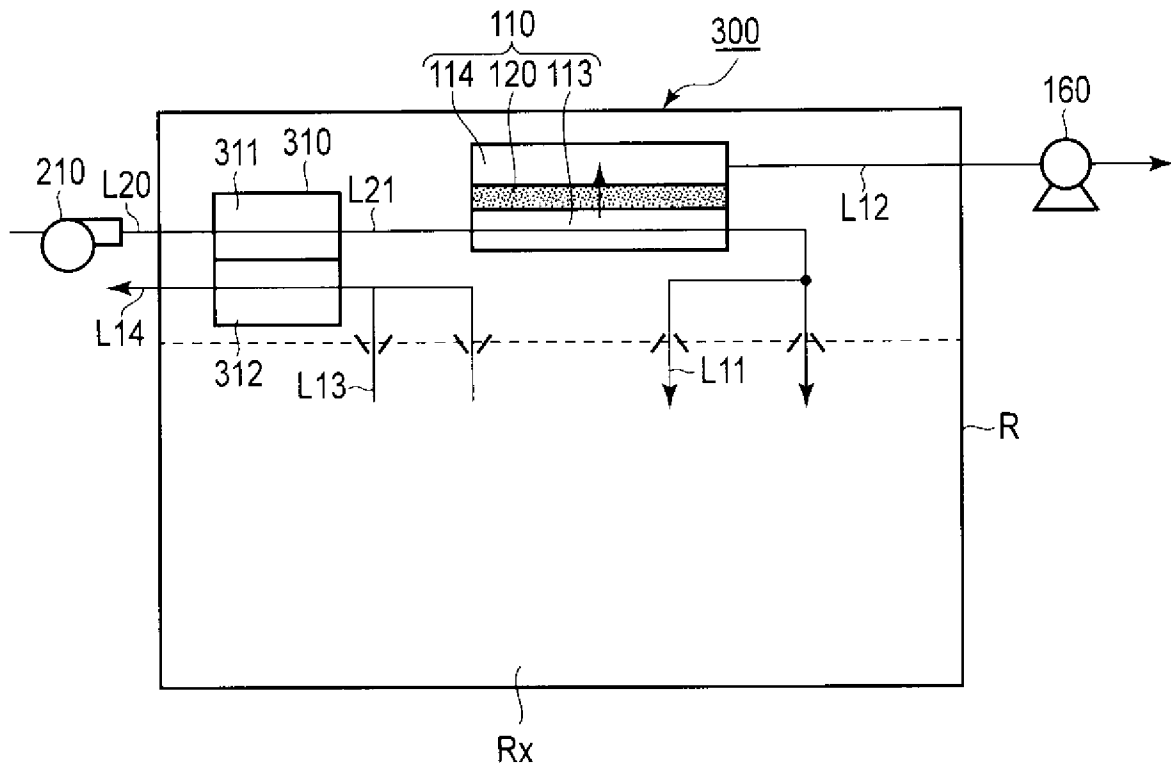


[図5]



[図6]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/072407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F24F3/14(2006.01)i, F24F7/00(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)

F24F3/14, F24F7/00, 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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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 2003-336863 A (Forestry and Forest Products Research Institute), 28 November 2003 (28.11.2003), paragraphs [0022] to [0029]; fig. 2 (Family: none)	1-4, 6
A	JP 63-137729 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 09 June 1988 (09.06.1988), page 2, upper right column, line 19 to lower right column, line 6; fig. 1 (Family: none)	1-4, 6
A	JP 9-159209 A (Daikin Industries, Ltd.), 20 June 1997 (20.06.1997), paragraph [0023]; fig. 5 (Family: none)	5-6

☒ 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
15 October 2015 (15.10.15)

Date of mailing of the international search report
27 October 2015 (27.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/072407

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 2000-291988 A (Daikin Industries, Ltd.), 20 October 2000 (20.10.2000), paragraph [0063]; fig. 1 (Family: none)	6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F24F3/14(2006.01)i, F24F7/00(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. F24F3/14, F24F7/00, 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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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 2003-336863 A（独立行政法人森林総合研究所）2003.11.28, 段落0022-0029, 図2（ファミリーなし）	1-4, 6
A	JP 63-137729 A（三菱重工業株式会社）1988.06.09, 公報第2ページ右上欄第19行-右下欄第6行, 第1図（ファミリーなし）	1-4, 6
A	JP 9-159209 A（ダイキン工業株式会社）1997.06.20, 段落0023, 図5（ファミリーなし）	5-6
A	JP 2000-291988 A（ダイキン工業株式会社）2000.10.20, 段落0063, 図1（ファミリーなし）	6

☐ 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

1 5 . 1 0 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 7 . 1 0 . 2 0 1 5

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100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

河内 誠

3 M

3 6 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3377