

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5686311号
(P5686311)

(45) 発行日 平成27年3月18日 (2015. 3. 18)

(24) 登録日 平成27年1月30日 (2015.1.30)

(51) Int. Cl. F I
BO1D 53/06 (2006.01) BO1D 53/06 A
BO1D 53/26 (2006.01) BO1D 53/26 IO1B

請求項の数 2 (全 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2010-163707 (P2010-163707) (22) 出願日 平成22年7月21日 (2010. 7. 21) (65) 公開番号 特開2012-24665 (P2012-24665A) (43) 公開日 平成24年2月9日 (2012. 2. 9) 審査請求日 平成25年6月14日 (2013. 6. 14)</p>	<p>(73) 特許権者 000236160 株式会社テクノ菱和 東京都豊島区南大塚二丁目2 6番2 0号 (74) 代理人 100081961 弁理士 木内 光春 (72) 発明者 海老根 猛 東京都豊島区南大塚2 丁目2 6番2 0号 株式会社テクノ菱和内 審査官 神田 和輝</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ガス除去システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

処理対象物質である水蒸気またはその他のガス状の物質を吸着する機能及び/又は吸収する機能を有する回転自在なロータを備えた乾式ガス除去装置を用いて、処理対象空気の水蒸気濃度またはその他のガス状の物質の濃度を、目的とする濃度以下にして供給するガス除去システムにおいて、

前記乾式ガス除去装置は、ロータ端面に位置する空気の通過域が、ロータの回転方向順に、吸収及び/又は吸着された前記処理対象物質を高温の再生空気により脱着する再生区域、第1のパージ区域、前記処理対象物質を吸着及び/又は吸収する減ガス区域、第2のパージ区域に仕切られ、

前記第1のパージ区域と第2のパージ区域の間には閉鎖系の循環経路が設けられ、この循環経路にパージ空気用冷却装置が設置され、

前記第1のパージ区域を通過したパージ空気が、前記第2のパージ区域を通過した後、前記冷却装置によって冷却され、再び、前記第1のパージ区域を通過するように構成されていることを特徴とするガス除去システム。

【請求項 2】

前記再生区域、前記第1のパージ区域、前記減ガス区域、前記第2のパージ区域の圧力を、減ガス区域 > 第1のパージ区域 > 第2のパージ区域 > 再生区域となるように構成したことを特徴とする請求項1に記載のガス除去システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、処理対象となる空気中に含まれる水蒸気やその他のガス成分を、目的とする濃度まで除去するガス除去システムに関するものである。より詳しくは、水蒸気の除去においては、低露点空気を得るためのシステム、その他のガス成分の除去においては、揮発性有機化合物（VOC）等を除去して清浄な空気を得るためのシステムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

例えば、医薬品製造プロセスやリチウム電池の製造プロセスにおいては、低露点の雰囲気を得る低湿度室の需要が増加している。このような低湿度室が要求する減湿空気を得る方法として従来から一般に用いられている方法としては冷却減湿方法が周知であるが、この冷却減湿方法では冷却装置部分の霜付き（凍結）があるため、露点が0 程度以上の場合に採用され、前記低湿度室が要求するような低露点には対応できない。

10

【0003】

そこで、低露点（-5 ～ -10 程度以下）の空気を供給する空調機、空調システムとしては、回転式のロータを用いた、いわゆる乾式減湿装置が使用されている。この乾式減湿装置においては、塩化リチウムや塩化カルシウムなどの吸収液を含浸させたハニカム状のロータや、シリカゲル、ゼオライトなどの吸着材で構成したロータの端面側が減湿区域と再生区域とに仕切られており、ロータを回転させながら減湿区域に処理空気を通過させて乾燥空気を作り出すと共に、再生区域に高温の再生空気を通過させることによって、前記吸収液や吸着材中の水分を再生空気中に蒸発させて、連続的に減湿処理を行うように構成されている（特許文献1等）。

20

【0004】

ただし、ロータが高温のまま処理系統、即ち減湿区域に移行すると、減湿区域に入った直後の区域を通過する処理空気の温度が上昇し、十分に減湿されないままロータを通過してしまうため、再生区域から減湿区域に移行する前の区域に、パージ区域と呼ばれる区域を設け、再生区域、パージ区域、減湿区域の順にロータを回転させ、このパージ区域に冷却用のパージ空気を通過させてロータの冷却を行うように構成されていることが多い。

【0005】

例えば、図6に示すように、除湿ロータ40の端面側が、再生区域41、減湿区域42及びパージ区域43に仕切られ、前記減湿区域42には、導入ダクト11及び空気取入用ファン12によって処理対象空気が導入されるように構成されている。また、前記再生区域41には、再生空気用ファン21によって給気ダクト22に導入された再生外気が、加熱装置23によって所定の温度に加熱されて導入され、ロータを再生することができるように構成されている。さらに、前記パージ区域43には、前記導入ダクト11から分岐された分岐ライン44が接続され、この分岐ライン44は前記パージ区域43の下流側で、前記給気ダクト22に接続されている。

30

【0006】

また、図7に示すように、それほど低露点でなければ、前記除湿ロータ40の端面側を、再生区域41、第1のパージ区域43a、減湿区域42、第2のパージ区域43bに仕切り、前記第1のパージ区域43aと第2のパージ区域43bの間に閉鎖系の循環経路45を設け、この循環経路45にパージ空気循環用ファン46を設置することにより、再生区域41に入る場合のロータの余熱や、減湿区域42に入る場合のロータの予冷を効率良く行うように構成されているものもある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平6-63344号公報

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、このような乾式減湿装置を用いて減湿する方法は、上記冷却減湿方法を用いた場合より低露点の空気を供給できるものの、エネルギーの消費が多いため、さらなる省エネルギー化が求められている。また、上記の図7に示したシステムでは、エネルギー効率は良いものの、露点が-20程度以下のより低湿度に対しては、ここまで露点を下げた空気を供給することができなかった。

【0009】

さらに、前記の低湿度室は、ほとんどが24時間運転であり、エネルギーの低減が運用費を含めた設備コストに与える影響が非常に高いため、エネルギーの低減がことさら強く求められているのが実情である。

10

【0010】

本発明は、上述したような従来技術の問題点を解消するために提案されたものであり、その目的は、低湿度室など、必要とされる低露点の空気、あるいは、水蒸気と同様の性質を持つその他のガス成分を除去した清浄な空気を供給するシステムにおいて、従来よりもエネルギー消費の少ない、より低露点、あるいは、より高品質な空気を提供することができるガス除去システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、処理対象物質である水蒸気またはその他のガス状の物質を吸着する機能及び/又は吸収する機能を有する回転自在なロータを備えた乾式ガス除去装置を用いて、処理対象空気の水蒸気濃度またはその他のガス状の物質の濃度を、目的とする濃度以下にして供給するガス除去システムにおいて、前記乾式ガス除去装置は、ロータ端面に位置する空気の通過域が、ロータの回転方向順に、吸収及び/又は吸着された前記処理対象物質を高温の再生空気により脱着する再生区域、第1のパージ区域、前記処理対象物質を吸着及び/又は吸収する減ガス区域、第2のパージ区域に仕切られ、前記第1のパージ区域と第2のパージ区域の間には閉鎖系の循環経路が設けられ、この循環経路にパージ空気用冷却装置が設置され、前記第1のパージ区域を通過したパージ空気が、前記第2のパージ区域を通過した後、前記冷却装置によって冷却され、再び、前記第1のパージ区域を通過するように構成されていることを特徴とするものである。

20

30

【0012】

上記のような構成を有する請求項1に記載の発明によれば、第1のパージ区域と第2のパージ区域を閉鎖系で循環するパージ空気が、第1のパージ区域を通過してロータを冷却する。次いで、ロータの冷却によって逆に加熱されたパージ空気は第2のパージ区域に導入され、第2のパージ区域を通過する際に冷却される。一方、ロータの方は逆に加熱される。従って、ロータは次の再生区域に入る前に加熱されるので、再生区域での加熱量の低減が図れる。

【0013】

続いて、再生区域を通過したロータは、パージ空気用冷却装置によって温度が下がったパージ空気によって、再生区域から減ガス区域へと移る前に、第1のパージ区域で冷却されるため、減ガス区域での水蒸気あるいはその他のガスの吸着・吸収能力を増加させることができる。

40

【0014】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のガス除去システムにおいて、前記再生区域、前記第1のパージ区域、前記減ガス区域、前記第2のパージ区域の圧力を、減ガス区域>第1のパージ区域 第2のパージ区域>再生区域となるように構成したことを特徴とするものである。

【0015】

上記のような構成を有する請求項2に記載の発明によれば、再生区域、第1のパージ区

50

域、減ガス区域及び第2のパージ区域の各部を区分するパージセクターとロータ部の隙間から、それぞれの区域を通過する空気の漏れを一方向となるように構成することができる。その結果、より高精度で、低露点の水蒸気あるいはその他のガス含有量のより少ない処理空気を得ることができる。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、低湿度室など、必要とされる低露点の空気、あるいは、水蒸気と同様の性質を持つその他のガス成分を除去した清浄な空気を供給するシステムにおいて、従来よりもエネルギー消費の少ない、より低露点、あるいは、より高品質な空気を提供することができるガス除去システムを提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】本発明に係るガス除去システムの実施例1の構成を示す図である。

【図2】本発明に係るガス除去システムの実施例1の要部の構成を示す図である。

【図3】本発明に係るガス除去システムの実施例2の構成を示す図である。

【図4】本発明に係るガス除去システムの実施例2の変形例の構成を示す図である。

【図5】本発明に係るガス除去システムの実施例2における各区域間の圧力差を示す図である。

【図6】従来の乾式減湿装置の構成を示す図である。

【図7】従来の乾式減湿装置の構成を示す図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0018】

以下、本発明に係るガス除去システムの具体的な実施の形態を、図面を参照して説明する。なお、図6又は図7に示した従来型と同一の部材には同一の符号を付して、説明は省略する。

【実施例1】

【0019】

(1-1) 実施例1の構成

まず、本実施例のガス除去システムに用いられる乾式ガス除去装置(以下、ガス除去装置という)1について説明する。すなわち、図1及び図2に示すように、水蒸気やその他のガス成分を除去するガス除去装置1のロータ端面に位置する空気の通過域が、ロータの回転方向順に、再生区域2a、第1のパージ区域2b、減ガス区域2c及び第2のパージ区域2dに仕切られている。

30

【0020】

また、前記第1のパージ区域2bと第2のパージ区域2dの間には、閉鎖系の循環経路3が設けられ、この循環経路3には、パージ空気用冷却装置4及びパージ空気循環用ファン5が設置されている。そして、前記第1のパージ区域2bを通過した空気は、前記第2のパージ区域2dを通過し、その後パージ空気用冷却装置4によって冷却され、再び、前記第1のパージ区域2bを通過するように構成されている。なお、前記パージ空気用冷却装置4の下流側には温度センサ4aが設置され、パージ空気用冷却装置4による冷却温度を制御することができるように構成されている。

40

【0021】

上記のようなガス除去装置1を備えた本実施例のガス除去システムにおいては、処理対象空気は導入ダクト11から本システムに導入され、空気取入用ファン12によってプレクーラ13に送られ、このプレクーラ13によって所定の温度に冷却あるいは冷却除湿された後、ガス除去装置1の減ガス区域2cに導入されるように構成されている。なお、前記プレクーラ13の下流側には温度センサ13aが設置され、プレクーラ13による冷却温度を制御することができるように構成されている。

【0022】

また、前記減ガス区域2cを通過することにより、主として水蒸気及びその他のガス成

50

分が除去された処理空気は、冷却装置 14 及び加熱装置 15 によって所定の温度に調節され、室内空気循環用ファン 16 によって、供給ダクト 17 を介して低湿度室 18 に供給されるように構成されている。また、低湿度室 18 から排出された空気は、環気ダクト 19 によって、前記ガス除去装置 1 の減ガス区域 2c の下流側に導入されるように構成されている。

【0023】

一方、前記ガス除去装置 1 の再生区域 2a には、再生空気用ファン 21 によって給気ダクト 22 に導入された再生外気が、加熱装置 23 によって所定の温度に加熱された後、前記再生区域 2a に導入され、ロータを再生することができるように構成されている。そして、再生区域 2a から出た再生空気は、再生排気として排気ダクト 24 から外部に排出されるように構成されている。なお、前記加熱装置 23 としては、主に蒸気によって空気を加熱する加熱コイルを用いることができ、その下流側に設置された温度センサ 23a の測定値によって、該加熱コイルに供給する蒸気の流量を調整することにより、加熱温度を制御することができるように構成されている。

10

【0024】

なお、通常、低湿度室が要求する条件は「露点温度 * * 以下」といった条件であるが、処理後の空気の供給対象室が、環境試験室のように、温度及び湿度設定が「乾球温度 * * ± * * 」及び「露点温度 * * ± * * 」という上下限の条件が付加された場合には、冷却コイルや加熱コイルの他に加湿器を追加して、所定の温湿度に調節した後、対象室内に供給されるように構成することもできる。

20

【0025】

また、前記冷却装置 14 としては、循環する冷水によって空気を冷却及び除湿する冷却コイルを用い、また、加熱装置 15 としては、循環する温水によって空気を加熱する加熱コイルを用いることができ、低湿度室 18 に設置された温度計 20 の測定値によって、これらの冷却コイル又は加熱コイルに供給する冷水又は温水の流量を調整することにより、冷却温度及び加熱温度を制御することができるように構成されている。なお、前記冷却装置 14 又は加熱装置 15、あるいは加湿装置は、上記冷水や温水を熱源とする以外に、冷媒の直膨方式や電気・蒸気の熱源を使用した装置とすることもできる。

【0026】

(1-2) 実施例 1 の作用・効果

上記のように構成された本実施例のガス除去システムは、以下のように作用する。すなわち、第 1 のパージ区域 2b と第 2 のパージ区域 2d を閉鎖系で循環するパージ空気が、第 1 のパージ区域 2b を通過して、ロータを冷却する。次いで、前記ロータの冷却によって逆に加熱されたパージ空気は、第 2 のパージ区域 2d に導入される。この第 2 のパージ区域 2d は、減ガス区域 2c の次の区域であるから、前記第 1 のパージ区域 2b を通過して昇温したパージ空気は、第 2 のパージ区域 2d を通過する際に冷却される。一方、ロータの方は、逆に加熱される。従って、ロータは次の再生区域 2a に入る前に加熱されるので、再生区域 2a での加熱量の低減が図れる。

30

【0027】

また、ロータ自体は、第 2 のパージ区域 2d を通過して温度が上がり、さらに再生区域 2a で所定の温度まで上昇し、その後、パージ空気用冷却装置 4 を通過して温度が下がったパージ空気によって、再生区域 2a から減ガス区域 2c へと移る前に、第 1 のパージ区域 2b で冷却されることになるため、減ガス区域 2c での水蒸気あるいはその他のガスの吸着・吸収能力を増加させることができる。

40

【0028】

また、本実施例に示すように、パージ空気を閉鎖系の循環経路で循環させる方法は、従来のパージ空気を再生空気システムの入口及び出口（排気）あるいは、処理空気システムなどへ再利用する方法に比べてパージ空気の風量を減らすことができ、また、熱効率を高めることができるという効果がある。また、パージ空気を閉鎖系の循環経路で循環させるものの、冷却装置を持たない従来システムに比べて、水蒸気あるいはその他のガスの除去率を高く

50

することができるという効果がある。

【0029】

このように本実施例によれば、パージ空気を有効に利用することができ、冷却効率は良好であり、より低露点の、水蒸気あるいはその他のガス含有量のより少ない処理空気を獲得することができる。

【0030】

(1-3) 実施例1の変形例

本実施例は、上記の構成に限定されるものではなく、処理後の空気の供給対象室（ここでは、低湿度室）内での湿分負荷が大きく、外気の湿分除去だけでは該対象室内での湿度設定が満足できない場合には、低湿度室18から排出された空気を、環気ダクト19によって、前記ガス除去装置1の減ガス区域2cの上流側に導入するように構成しても良い。この場合、前記環気ダクト19をプレクーラ13の上流側あるいは下流側に接続するが、いずれに接続するかは、該対象室内の湿分負荷と、ガス除去装置1及び該対象室内で必要とされる空気の湿分によって決定される。

10

【実施例2】

【0031】

(2-1) 実施例2の構成

本実施例は上記実施例1の変形例であって、図3に示すように、前記ガス除去装置1の再生区域2aに再生外気を供給する給気ダクト22に第1のダンパ31が設けられると共に、前記ガス除去装置1の減ガス区域2cに処理対象空気を供給する導入ダクト11には、減ガス区域2cの下流側に第2のダンパ32が設けられている。そして、これら第1のダンパ31と第2のダンパ32の開度を調整することにより、前記再生区域2a、第1のパージ区域2b、減ガス区域2c及び第2のパージ区域2dの圧力を、減ガス区域 > 第1のパージ区域 > 第2のパージ区域 > 再生区域となるように構成されている。

20

【0032】

より具体的には、前記再生区域2aの下流側に第1の圧力センサ33a、第1のパージ区域2bの下流側に第2の圧力センサ33b、減ガス区域2cの下流側に第3の圧力センサ33c及び第2のパージ区域2dの下流側に第4の圧力センサ33dを設置し、前記減ガス区域2cの下流側に設置した第3の圧力センサ33cの検出値(Pc)が、前記再生区域2aの下流側に設置した第1の圧力センサ33aの検出値(Pa)より大きくなるように調整する。例えば、前記第1のダンパ31を閉じていくとPaが下がり、結果として $Pc > Pa$ となる。

30

【0033】

ただし、この場合でも、再生外気量及び処理対象空気量は確保する必要がある。そのためには、初期に風量を測定して前記第1のダンパ31の開度を調整する方法、あるいは、これらのダクト系統に風量(風速)測定装置を置いて、再生空気用ファン21及び空気取入用ファン12をインバータなどで制御する方法を用いることが望ましい。

【0034】

一方、第1のパージ区域2bの下流側に設置された第2の圧力センサ33bと第2のパージ区域2dの下流側に設置された第4の圧力センサ33dの検出値であるPb、Pdについては、 $Pc > Pa$ となっていればそれほど厳密に制御する必要はないが、より低湿度を求められる場合には、図4に示すように、循環経路3に第2のパージ空気循環用ファン35を追加する、あるいは、第3のダンパ36、第4のダンパ37を逐次追加することにより、 $Pc > Pb$ $Pd > Pa$ となるように調整することができる。

40

【0035】

(2-2) 実施例2の作用・効果

上記のような構成を有する本実施例においては、図5に示すように、前記再生区域2a、第1のパージ区域2b、減ガス区域2c及び第2のパージ区域2dの圧力を、減ガス区域 > 第1のパージ区域 > 第2のパージ区域 > 再生区域となるように構成することにより、再生区域2a、第1のパージ区域2b、減ガス区域2c及び第2のパージ区域2dの各部

50

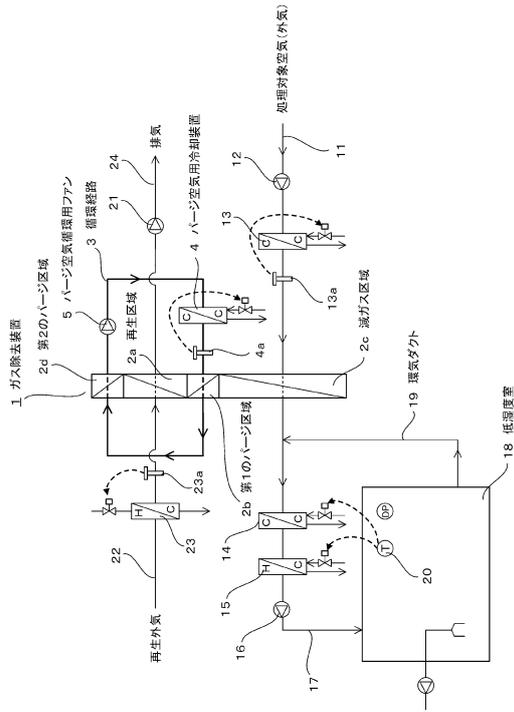
を区分するパージセクターとロータ部の隙間から、それぞれの区域を通過する空気の漏れを一方向となるように構成することができる。その結果、より高精度で、低露点の水蒸気あるいはその他のガス含有量のより少ない処理空気を得ることができる。

【符号の説明】

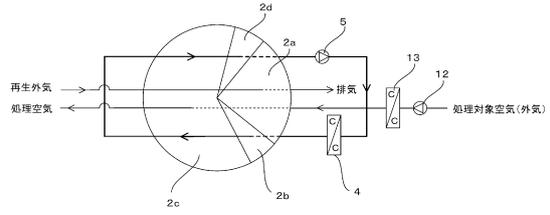
【0036】

- 1 ... ガス除去装置
- 2 a ... 再生区域
- 2 b ... 第1のパージ区域
- 2 c ... 減ガス区域
- 2 d ... 第2のパージ区域 10
- 3 ... 循環経路
- 4 ... パージ空気用冷却装置
- 5 ... パージ空気循環用ファン
- 1 1 ... 導入ダクト
- 1 2 ... 空気取入用ファン
- 1 3 ... プレクーラ
- 1 3 a ... 温度センサ
- 1 4 ... 冷却装置
- 1 5 ... 加熱装置
- 1 6 ... 室内空気循環用ファン 20
- 1 7 ... 供給ダクト
- 1 8 ... 低湿度室
- 1 9 ... 環気ダクト
- 2 0 ... 温度計
- 2 1 ... 再生空気用ファン
- 2 2 ... 給気ダクト
- 2 3 ... 加熱装置
- 2 3 a ... 温度センサ
- 2 4 ... 排気ダクト
- 3 1 ... 第1のダンパ 30
- 3 2 ... 第2のダンパ
- 3 3 a ... 第1の圧力センサ
- 3 3 b ... 第2の圧力センサ
- 3 3 c ... 第3の圧力センサ
- 3 3 d ... 第4の圧力センサ
- 3 5 ... 第2のパージ空気循環用ファン
- 3 6 ... 第3のダンパ
- 3 7 ... 第4のダンパ

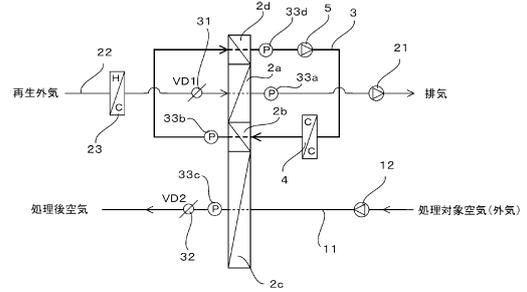
【図1】



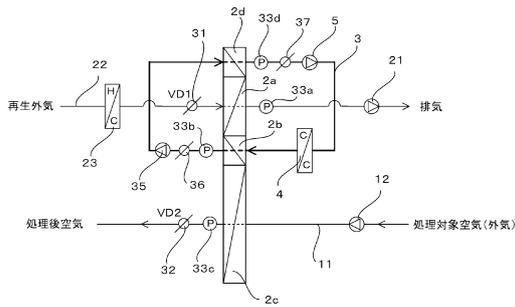
【図2】



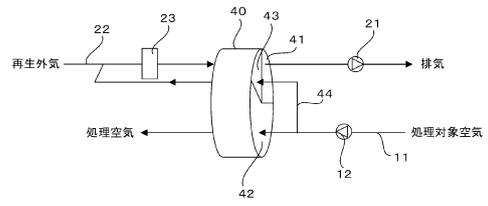
【図3】



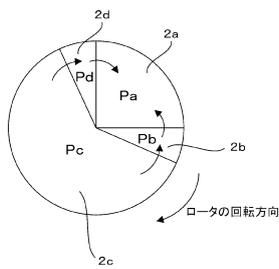
【図4】



【図6】

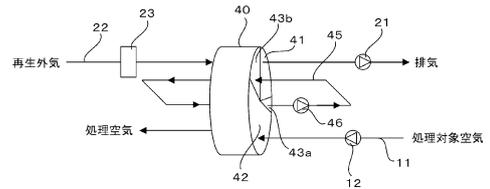


【図5】



$P_c > P_b = P_d > P_a$

【図7】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭59-130521(JP,A)
特開2000-337661(JP,A)
特公昭41-009235(JP,B1)
特表2005-238046(JP,A)
特表2007-534484(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

- B01D 53/02 - 53/12
B01D 53/14 - 53/18
B01D 53/26 - 53/28
B01D 53/34 - 53/85