(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2010-538826
(P2010-538826A)
(43)公表日 平成22年12月16日(2010.12.16)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
B01D 53/06	***(2006.01)***	B01D 53/06	A	4D012

審査請求 未請求　予備審査請求 未請求　（全 19 頁）

(21)出願番号　特願2010-525018(P2010-525018)
(86)(22)出願日　平成20年9月12日(2008.9.12)
(85)翻訳文提出日　平成22年5月12日(2010.5.12)
(86)国際出願番号　PCT/US2008/076131
(87)国際公開番号　WO2009/036247
(87)国際公開日　平成21年3月19日(2009.3.19)
(31)優先権主張番号　60/960,026
(32)優先日　平成19年9月12日(2007.9.12)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　505222716
マンターズ　コーポレイション
ＭＵＮＴＥＲＳ　ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　０１９１３　アメスバリー　モンロー　ストリート　７９
(74)代理人　100073184
弁理士　柳田　征史
(74)代理人　100090468
弁理士　佐久間　剛
(72)発明者　ジェンセン，クリストファー　ピー
アメリカ合衆国　マサチューセッツ州　０２１８０　ストーンハム　ソーウォード　ロード　１

最終頁に続く

(54)【発明の名称】ロータ式収着濃縮器のその場での高温再生のための装置および方法

(57)【要約】
回転式収着濃縮器システムの媒体を再生するための方法および装置は、６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃）の再生流体流を第１の単離区域において回転媒体に通過させて、媒体を再生し、回転式収着濃縮器システムの典型的な脱着サイクル中に除去されなかった汚染物質を媒体から除去する工程を有してなる。

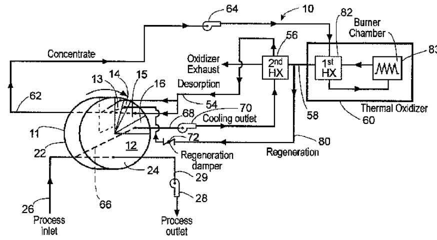


FIG. 1

【特許請求の範囲】
【請求項１】
　回転式収着濃縮器のその場での再生方法であって、
　動作サイクル中に、収着濃縮器媒体が複数の処理区画を順次通過するように該媒体を回転させ、
　第１の区画において前記媒体によって除去すべき汚染物質を含有するプロセス流体流を通し、
　第１の温度範囲で第２の区画において脱着流体流を前記媒体に通して、前記第１の区画において前記媒体によって吸着された汚染物質を除去し、
　前記第１の温度範囲より高い第２の温度範囲で第３の区画において再生流体流を前記媒体に通して、前記媒体を再生し、該媒体から残りの汚染物質を除去する、
各工程を有してなる方法。
【請求項２】
　前記第１の温度範囲が２５０°Ｆから４００°Ｆ（約１２０℃から２００℃）であることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項３】
　前記第２の温度範囲が６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃）であることを特徴とする請求項２記載の方法。
【請求項４】
　前記第１の区画を通過した後の前記脱着気流から汚染物質を除去する酸化装置の排気流から前記再生気流を提供する工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項５】
　収着プロセスとは独立した熱源から前記再生気流を提供する工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項６】
　前記動作サイクルにおける前記媒体の回転経路において前記第１の区画より前で、前記第２および第３の区画の後の第４の区画において冷却流体流を前記媒体に通す工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項７】
　前記プロセス気流から前記冷却流体流を提供する工程を含むことを特徴とする請求項６記載の方法。
【請求項８】
　前記媒体を通過した後に前記冷却気流を加熱し、次いで、この加熱された気流を、前記脱着気流として前記第１の温度範囲で前記媒体に戻して通過させる工程を含むことを特徴とする請求項６記載の方法。
【請求項９】
　前記脱着気流を、その中の前記汚染物質を除去するために酸化装置に供給しつつ、高温酸化装置排気流を生成する工程を含むことを特徴とする請求項７記載の方法。
【請求項１０】
　前記第２の区画が２つの脱着区画を備え、前記第３の区画が前記２つの脱着区画の間に位置することを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１１】
　前記第２の区画が１つの区画であり、前記第３の区画が該第２の区画内に組み込まれて、それにより取り囲まれていることを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１２】
　前記第１の区画が、前記媒体により汚染物質を吸着するための２つのプロセス区画を備え、前記第３の区画が前記２つの吸着区画の間に位置することを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１３】
　前記媒体の回転速度を制御する工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。

【請求項１４】
前記再生流体流の流量を調節する工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１５】
前記第３の区画のサイズを変える工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１６】
前記方法を、前記媒体の回転のサイクルを少なくとも丸１回行う工程を含むことを特徴とする請求項１記載の方法。
【請求項１７】
回転式収着濃縮器システムであって、
回転式収着濃縮器媒体、
前記媒体を動作サイクル中回転させる手段、
前記媒体により除去すべき汚染物質を含有するプロセス流体流を、該媒体がその中を回転する第１の隔離された処理区画に供給する手段、
前記媒体により吸着すべき汚染物質を除去するために該媒体がその中を回転する第２の隔離された区画において、第１の温度範囲で脱着流体流を前記媒体に供給する手段、および
前記媒体を再生し、該媒体から残りの汚染物質を除去するために、前記第１の温度範囲よりも高い第２の温度範囲で第３の隔離された区画において再生流体流を供給する手段、を備えてなるシステム。
【請求項１８】
前記脱着流体流を供給する手段が、２５０°Ｆと４００°Ｆ（約１２０℃と２００℃）の間の温度範囲で前記流体流を供給することを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項１９】
前記再生流体流を供給する手段が、６００°Ｆと１０００°Ｆ（約３１６℃と５３８℃）の間の温度範囲で前記流体流を供給することを特徴とする請求項１８記載のシステム。
【請求項２０】
前記再生流体流として、前記第１の区画を通過した後の前記脱着気流から汚染物質を除去するための酸化装置の排気流を提供する手段を備えることを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項２１】
収着プロセスとは独立した熱源から前記再生気流を提供する手段を備えることを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項２２】
前記動作サイクルにおける前記媒体の回転経路において前記第１の区画より前で、前記第２および第３の区画の後の第４の区画において冷却流体流を前記媒体に通す手段を備えることを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項２３】
前記冷却流体流を通す手段が、前記プロセス気流から前記冷却流体流を提供する手段を備えることを特徴とする請求項２２記載のシステム。
【請求項２４】
前記媒体を通過した後に前記冷却気流を加熱し、次いで、この加熱された気流を、前記脱着気流として前記第１の温度範囲で前記媒体に戻して通過させる手段を備えることを特徴とする請求項２２記載のシステム。
【請求項２５】
前記脱着気流を、その中の前記汚染物質を除去するために酸化装置に供給しつつ、高温酸化装置排気流を生成する手段を備えることを特徴とする請求項２２記載のシステム。
【請求項２６】
第４の隔離された区画を提供し、該第４の区画に前記脱着流体流を供給する手段を備え、前記第３の区画が前記２つの脱着区画の間に位置することを特徴とする請求項１７記載のシステム。

【請求項２７】
前記第２の区画が１つの区画であり、前記第３の区画が該第２の区画内に組み込まれて、それにより取り囲まれていることを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項２８】
前記第１の区画が、前記媒体により汚染物質を吸着するための２つのプロセス区画を備え、前記第３の区画が前記２つの吸着区画の間に位置することを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項２９】
前記媒体の回転速度を制御する手段を備えることを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項３０】
前記再生流体流の流量を調節する手段を備えることを特徴とする請求項１７記載のシステム。
【請求項３１】
回転式収着濃縮器のその場での再生方法であって、
動作サイクル中に収着濃縮器媒体が、その内の少なくとも１つが再生区画である複数の処理区画を順次通過するように、該媒体を回転させ、
第１の再生区画において前記媒体に６００°Ｆ（約３１６℃）を超える温度で再生流体流を通して、該媒体から汚染物質を除去する、
各工程を有してなる方法。
【請求項３２】
前記再生流体流が６００°Ｆと１０００°Ｆ（約３１６℃と５３８℃）の間の温度範囲で供給されることを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３３】
収着プロセス内の熱源で前記再生流体流を加熱する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３４】
収着プロセスとは独立した熱源で前記再生流体流を加熱する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３５】
収着プロセスに用いられる流体流から前記再生流体流を供給する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３６】
収着プロセスとは独立した流体流から前記再生流体流を供給する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３７】
前記処理区画の別のものを２つの区画として形成し、前記再生区画を該２つの区画の間に配置する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３８】
前記処理区画の別のものの中に前記再生区画を組み込む工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項３９】
前記再生区画が、複数の半径方向に分割された区画を備えることを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４０】
前記再生区画が、複数の角度的に分割された区画を備えることを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４１】
前記再生流体流を前記分割された再生区画に独立して供給する工程を含むことを特徴とする請求項３９または４０記載の方法。

【請求項４２】
前記再生流体流を、前記処理区画の他のものにおいて他の流体流とは独立して前記再生区画に供給する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４３】
前記媒体の回転速度を制御する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４４】
前記再生流体流の流量を調節する工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４５】
前記再生区画のサイズを変える工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４６】
前記媒体を回転させる工程が、前記再生区画に関して前記媒体の回転の少なくとも丸１回の回転だけ該媒体を回転させる工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４７】
前記媒体を回転させる工程が、前記分割された再生区画の各々について、前記媒体の回転の少なくとも丸１回の回転だけ該媒体を回転させる工程を含むことを特徴とする請求項３９または４０記載の方法。
【請求項４８】
前記濃縮器媒体における前記再生区画の位置を変える工程を含むことを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項４９】
前記再生流体流を前記再生区画に選択的に供給し、前記再生流体流が供給されていないときに、前記再生区画に収着プロセスの別の流体流を供給する工程をさらに含み、前記第１の区画が、再生流体流が該第１の区画を通過しないときに、別の処理区画の一部であり得ることを特徴とする請求項３１記載の方法。
【請求項５０】
回転式収着濃縮器システムであって、
回転式収着濃縮器媒体、
前記濃縮器媒体を動作サイクル中回転させる手段、および
前記媒体から汚染物質を除去するために、第１の再生区画において前記媒体に６００°Ｆ（約３１６℃）を超える温度で再生流体流を通す手段、
を備えてなるシステム。
【請求項５１】
前記再生流体流が、６００°Ｆと１０００°Ｆ（約３１６℃と５３８℃）の間の温度範囲を有することを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項５２】
収着プロセス内の熱源から前記再生流体流を供給する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項５３】
収着プロセスとは独立した熱源から前記再生流体流を供給する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項５４】
前記回転式収着濃縮器媒体において複数のロータ処理区画を画成する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項５５】
前記複数のロータ処理区画が少なくとも２つの区画を備え、前記再生区画が、該少なくとも２つのロータ処理区画の間に配置されることを特徴とする請求項５４記載のシステム。
【請求項５６】
前記再生区画が前記ロータ処理区画の内の１つの内に組み込まれることを特徴とする請求項５４記載のシステム。

【請求項５７】
前記再生区画を複数の半径方向に分割された区画に分割する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項５８】
前記再生区画を複数の角度的に分割された区画に分割する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項５９】
前記再生流体流を前記分割された再生区画に独立して供給する手段を備えることを特徴とする請求項５７または５８記載のシステム。
【請求項６０】
前記再生流体流を、他のロータ処理区画において他の流体流とは独立して前記再生区画に供給する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６１】
前記媒体の回転速度を制御する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６２】
前記再生流体流の流量を調節する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６３】
前記再生区画のサイズを変える手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６４】
前記濃縮器における前記再生区画の位置を変える手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６５】
前記再生流体流を収着プロセスにおける流体流から供給する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６６】
収着プロセスとは独立した流体流から前記再生流体流を供給する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【請求項６７】
前記再生流体流を前記再生区画に選択的に供給し、前記再生区画に供給されていないときに該再生区画に収着プロセスの別の流体流を供給する手段を備えることを特徴とする請求項５０記載のシステム。
【発明の詳細な説明】
【優先権】
【０００１】
本発明は、２００７年9月１２日に出願された米国仮特許出願第６０／９６００２６号の恩典を主張するものである。
【技術分野】
【０００２】
本発明は、広く、回転式収着濃縮器システム(rotary sorption concentrator system)に関し、詳しくは、回転式濃縮器の吸着媒体のその場(in-situ)での高温再生を含む回転床収着システムに関する。
【背景技術】
【０００３】
回転式収着濃縮器システムは、当該技術分野において長い間使用されており、確立された技術を利用している。そのようなシステムは、典型的に、プロセス流体流または収着流体流と呼ばれることもある１つの流体流から被収着物を収集し、この被収着物をより濃縮された形態で、脱着流体流と呼ばれることもある第２の流体流に移す。一般に除去される

被収着物としては、揮発性有機化合物（「ＶＯＣ」）が挙げられる。

【０００４】

回転式濃縮器技術は、他の技法と比べて、濃縮能力および動作効率を提供する。この技術は、低沸点から中沸点の範囲のＶＯＣが存在する、低濃度排気流において、特に有用である。そのような排気流は、例えば、半導体製造や塗装ブースの排気流において生じる。この基本技術のために著しく燃料を節約できる。このため、ロータ式濃縮器の適用原理を、排気流中に高沸点または重合性ＶＯＣを含有する排気流の処理にまで広げるように、産業界は駆り立てられている。

【０００５】

典型的なロータ式濃縮器システムにおいて、吸着材料または媒体は、複数のロータ処理区域に分割されているロータ・ハウジング内に収容されており、ロータは、連続様式の動作サイクルで回転する。ＶＯＣ含有プロセス気流が、ＶＯＣがロータ媒体上に保持されるプロセス区域を通過し、洗浄されたプロセス空気がロータから排出される。

【０００６】

プロセス区域を通過した後、ロータは、その中を脱着気流が通過する脱着区域に入る。脱着気流は、媒体に入る前に十分な温度（典型的に２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））まで加熱され、ロータ媒体からＶＯＣを除去するかまたは再揮発させる。脱着気流は、典型的に、プロセス気流の十分の一の体積であるが、それより低い比率も一般に用いられる。脱着気流は、そこで熱が回収される別個の装置である、酸化装置の排気流路にある熱交換器により、または他の方法により、加熱される。一旦、脱着気流が、媒体から排出され、ＶＯＣを同伴したら、これは濃縮物気流と称される。この濃縮物気流は、最終処理装置、典型的には公知の構造の酸化装置に送られ、この酸化装置は、汚染物質を高温で酸化して、大気中に排出できる二酸化炭素（CO_2）と水を生成する。

【０００７】

高沸点のＶＯＣ、重合性ＶＯＣ（スチレンなどの）および他の同伴汚染物質（塗料スプレーのしぶき）については、公知のシステムの脱着流体流の温度が十分に高くはないので、そのシステムの通常の動作モードでは、ＶＯＣは、ロータ吸着媒体から完全には脱着されないかもしれないという懸念がある。（この文脈における流体は、空気や他のガス状流を含む。）したがって、同伴された化合物が、吸着媒体中の吸着部位を塞ぎ、その媒体の吸着効率を減少させてしまう。ロータ媒体の基体の目詰まりも起こり得る。それにより、ロータの前後の圧力降下が増加するであろう。そのような圧力の増加によって、システム全体に渡る動作の不均衡が生じ、空気移動装置の消費電力が増加し得る。ロータシステムの上流にあるこれらのＶＯＣと汚染物質の除去は、可能ではないか、望ましくはないかもしれない。何故ならば、余分な装置（凝縮器などの）の余計な出費、取付けおよびメンテナンスが必要になるからである。

【０００８】

従来の脱着プロセスにかかわらず、ＶＯＣと汚染物質がロータ媒体中に保持される環境において、その媒体を、ＶＯＣ、汚染物質、有機物質などのない元の状態に戻すことが望ましい。ロータ媒体のそのような再生によっても、高価な交換費用が省かれる。これまで、ロータ式濃縮器の媒体再生は、典型的に、洗浄プロセスまたは外部(ex-situ)加熱プロセスいずれかによって行われてきた。

【０００９】

収着ロータから過剰な汚染物質を除去するために、ある従来技術の特許文献１には、運転中に、ロータをその場で洗浄する方法が記載されている。この文献によれば、洗浄剤がロータの脱着区域に導入され、次いで、このロータが３６０°と１つの扇形(sector)分だけ回転される。次いで、その扇形が洗浄される。この方法は、全ての扇形が洗浄されるまで続けられる。この洗浄剤は、穏やかな洗浄剤または弱酸である。このプロセスにより、プロセスの副生成物としての液体廃棄流が生成される。この液体廃棄流は、この設備のハウジングから収集され、次いで、有害廃物として廃棄する必要がある。これには、余計な収集設備および液体廃物の廃棄のためのプロセスと手法が必要である。

【先行技術文献】
【特許文献】
【００１０】
【特許文献１】米国特許第７０１８４４７号明細書
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【００１１】
　ロータを洗浄するためのより一般的な外部加熱プロセスにおいて、ロータ媒体は、そのハウジングから物理的に取り外され、別の場所に移動される。その場所で、媒体は、汚染物質を除去するのに必要な期間に亘り高温に曝露される。このプロセスには、膨大な労働費と、ロータ媒体が処理されている間のシステムの相当量の中断時間が必要である。特別な取扱手法が維持されない場合や、媒体の内部温度が適切に制御されない場合には、外部加熱プロセスについては、交換が必要になる媒体への永久的な損傷の可能性もある。
【００１２】
　本発明の課題は、回転式収着媒体のその場での高温再生法を提供することにある。
【００１３】
　本発明の別の課題は、追加の廃棄流を生成せずに、回転式収着媒体をその場で再生および／または洗浄することにある。
【００１４】
　本発明のさらに別の課題は、減少した労働費と減少したシステムの中断時間で、回転式収着媒体をその場での再生法を提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【００１５】
　本発明のロータ式濃縮器システムのその場での再生では、ロータ式濃縮器の吸着材料または媒体が、保持されたＶＯＣ、有機物質または汚染物質を含まないほぼ元の状態に戻る。これは、ロータ式濃縮器から吸着媒体を取り外す必要なく、指定されたロータ処理気流の温度を上昇させ、動作サイクルの１つ以上の区分において、ロータ式濃縮器の媒体をその高温のロータ処理気流に曝すことによって行われる。この高温気流は、媒体上に保持されたＶＯＣや汚染物質を揮発、破壊または分解し、汚染物質を、ロータ式濃縮器システムから排出させる。次いで、排出された気流は、さらに処理され、安全な様式で排出される。本発明では、媒体の完璧かつ完全な再生を確実にするように時間と温度を使用し、追加の廃棄流を伴わずに、ロータを再生するように設計されている。
【００１６】
　本発明の好ましい実施の形態において、本発明の再生工程のために、別個のロータ処理区画が指定される。この再生区画は、ロータ・ハウジングのロータの既存の脱着入口セクションの一部分の内部に位置している。動作の再生サイクル中、高温（典型的に、６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃））の気流が再生区画に導入される。この高温の気流は、ここでは、再生気流と称される。この再生気流は、このシステムに使用される酸化装置の排気流から採取される。
【００１７】
　他の実施の形態において、再生気流は、別個の加熱装置から採取される。この加熱された再生気流の供給源については、多くの選択肢がある。理想的な配置は統合システムから派生する。ロータ式濃縮器システムの要件により、脱着気流のための加熱装置および濃縮物気流のための最終処理装置が決まり、次いで、これらの装置は、本発明の向上した構成部材と動作を含むように設計することができる。当業者は、統合ロータ式濃縮器システムにおける構成部材、このロータ式濃縮器システムで利用できる熱源とエネルギー源およびロータ式濃縮器システムの全体の要件に基づいて、再生気流加熱装置を適応させるであろう。
【００１８】
　本発明のさらに他の実施の形態は、再生区画のためにロータ式濃縮器のハウジング内に

異なる場所を含む。ロータ・ハウジング（米国特許第６３２８７８７号明細書に記載されたような多数のロータ処理区画を有するシステムを含む）内に設計すべき再生区画のための場所は、数多く考えられる。本発明は、ロータ式濃縮器システム内に永久的に搭載されても、または必要に応じて取り付けることのできる取外し可能な構成部材からなっていてもよい。

【００１９】

ここに用いたように、「動作のサイクル」は、収着塊が収着および脱着プロセスを経験する最中の収着塊の移動経路を意味する。用語「順次に(sequentially)」は、相対的な順序を称し、必ずしも、あるものが別のものに直ちに続くことを必要とするものではない。例えば、ロータの別の区画が「第１の区画」と「第２の区画」との間に置かれていた場合でさえも、収着塊または媒体が第１の区画、第２の区画などを順次に通過すると言うことは、それでもまだ間違いではない。

【００２０】

ロータ媒体のための本発明のその場での再生システムは、既存の従来技術に勝る著しい利点を提供する。この革新により、別の廃棄を必要とするどのような追加の廃棄流も生成されない。また、それにより、労働費もなくなるか著しく減少し、システムの中断時間も減少する。再生プロセスは、所望のときに動作させることができる。あるいは、システム制御は、所定の間隔で、日常保守の停止中、または連続基準で、再生プロセスを自動的に動作するようにプログラムされていても差し支えない。

【００２１】

本発明の上述と他の目的、特徴および利点は、添付の図面と共に読めば、本発明の以下の詳細な説明から当業者に明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１－１】図１は、本発明によるロータ式収着濃縮器システムの本発明の好ましい実施の形態の流れ図である

【図１－２】図１Ａは、図１に示されたロータと関連する流体流の拡大平面図である

【図２】ロータ処理区画の詳細を示す、好ましい実施の形態におけるロータの「前」面、すなわち、プロセス気流が媒体に進入するロータ媒体の側の平面図

【図３】ロータ処理区画の詳細を示す、好ましい実施の形態におけるロータの「背」面、すなわち、プロセス気流が媒体を出るロータ媒体の側の平面図

【図４】ロータの「前」面の導管接続部の斜視図

【図５】ロータの「背」面の導管接続部の斜視図

【図６】ロータ媒体が、再生サイクル中のプロセス、脱着、冷却および再生の各区画を通るときの動作サイクルで回転するときの、ロータ媒体の「前」面と「背」面で経験する媒体の温度を示すグラフ

【図７－１】図７は、本発明の別の実施の形態の図１と同様の流れ図であり、ここでは、再生熱は専用の加熱源から導かれ、再生流体流の供給源は収着プロセスから独立している

【図７－２】図７の実施の形態の図１Ａと同様の拡大平面図である

【図８】再生区画が脱着区画内に組み込まれている、本発明の別の実施の形態のロータの「背」面の図３と同様の平面図

【図９】再生区画がプロセス区画内に位置している、本発明の別の実施の形態の図１と同様の流れ図

【図１０－１】図１０は、再生区画を、再生区画と脱着区画の両方として使用できる、本発明のさらに別の実施の形態の図１と同様の流れ図である

【図１０－２】図１０Ａは、図１０の実施の形態の図１Ａと同様の拡大平面図

【図１１】再生区画が、プロセス区画内に組み込まれているが、周囲から媒体の中心までの半径方向経路に沿って動かせるものである、本発明の別の実施の形態のロータの「背」面の図３と同様の平面図

【発明を実施するための形態】

【００２３】
ここで、図面を参照するが、最初に図１を参照すると、本発明による回転式収着濃縮器システム１０の第１の好ましい実施の形態が示されている。このシステムは、以下に記載するように、動作サイクルにおいて、複数の区画１２〜１６を通過する再生可能な収着材料を含有するまたはそれに被覆された従来の構造の回転式ディスク形媒体１１を備えている。
【００２４】
ディスク１１は、ロータ・ハウジング内に支持された回転式吸着媒体（以後、「媒体」と称することもある）であり、このハウジングは、複数の処理区画１２〜１６を画成し、最大のものはプロセス区画１２である。回転式媒体は、ハウジング（図１では見えない）内に回転可能に取り付けられており、モータ１８とベルト２０によって、または当業者には明らかな任意の他の都合のよい様式で、中心軸の周りに回転させられる。
【００２５】
媒体１１は、ゼオライトなどのＶＯＣ吸着剤が含浸された波形シート材料などの公知の基体からなる。この基体は、前面２２から背面２４まで回転軸に対して略平行な方向に空気が媒体を通って流れるように構成されている。
【００２６】
任意の公知の供給源からの、ＶＯＣを含有するプロセス入口流２６が、ファン２８によって回転式媒体１１中に引き込まれて、ロータが中をゆっくりと回転しながら周囲のハウジングにより画成される第１のプロセス区画１２を通って流れる。収着材料、例えば、ゼオライトが、気流２６からＶＯＣを収着（装着、保持）し、洗浄されたプロセス空気が、気流２９としてハウジングの背面から去り、大気中に排出されるかまたは当該技術分野に知られているように再利用される。
【００２７】
図４は、媒体を取り囲むハウジング３０を示している。このハウジングは周囲３２と前側３４を有し、ＶＯＣを含有するプロセス入口流２６を区画１２に供給する、この入口流２６のための入口導管３６を示している。この図は、濃縮物気流と区画１３〜１６を去る再生気流のためのハウジングの出口プレナム３８およびそれに関連する戻り導管４０も示している。当該技術分野に知られているように、出口プレナム３８の側壁３９の位置でのハウジング３２内のシールが、プロセス区画１２を区画１３〜１６から隔てている。これらのシールが、周囲縁シール３２’と共に、３９’により図２に示されている。
【００２８】
図５は、ハウジング３０の後側４２およびプロセス区画１２から排出された洗浄済み気流２９を受け入れるプロセス出口導管４４を示している。この図は、壁４６〜４８によって別個の区画１３〜１６に分割されている区画１３〜１６および以下に記載するようなそれらの関連する脱着、再生および冷却気流５０、５１および５２のための入口供給プレナム４９も示している。図３は、周囲シール３２’と共に、区画１３〜１６を隔てる、媒体１２の背面でハウジングの内側にあるシール１３’、１４’、１５’、１６’および１７’を示している。そのようなシールの構造と動作は当該技術分野においてよく知られている。プレナム４９の様々な区画の位置は、以下の記載する様々な実施の形態の他の区画の配置に関する他のプレナムの傾斜を用いることによって変えることができる。
【００２９】
再び図１と図１Ａを参照すると、媒体１１は、時計方向に回転させられ、プロセス区画１２から順次に脱着区画１３と１５へと通過する。本発明によらないロータ式濃縮器システムにおいて、脱着区画は典型的に１つの複合区画である。
【００３０】
脱着気流５４が、図５に示されるように、導管５０から脱着区画１３と１５に供給される。この気流は、以下に記載するように、吸着されたＶＯＣの大半を揮発させるのに十分な温度（２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））まで加熱される。この加熱された気流が脱着区画１３と１５においてＶＯＣ含有媒体を通過するときに、この媒体も暖

める。ＶＯＣは、この媒体から除去され、導管５０から供給された脱着気流５４内に同伴される。脱着気流は、典型的に、プロセス気流の体積の十分の一以下である。本発明によらない、典型的なロータ式濃縮器システムにおいて、区画１３と１５は、１つの区画に混成されている。

【００３１】

図１に示されるように、脱着気流を暖めるためのエネルギーは、熱酸化装置６０の排気管５８に設けられた二次熱交換器５６から得られる。他の実施の形態において、他の加熱源を用いてもよい。

【００３２】

媒体から出る際に、同伴されたＶＯＣを含む脱着気流５４は、濃縮物気流６２と称される。濃縮物気流６２は、ファン６４によって、最終処理装置、すなわち、熱酸化装置６０に向けられる。

【００３３】

動作サイクルにおいて、媒体は回転し続け、脱着区画１３と１５から冷却区画１６まで通過する。プロセス気流２６の一部分は、図１において点線６６により示されるように、冷却区画１６に向けられる。これは、図４と５を比較することにより、また媒体の波形／溝付き特徴から明らかなように、ロータの前面にあるプロセス区画１２と背面にある冷却区画１６との重複の結果である。プロセス空気のこの部分は、冷却気流６８として働く。冷却気流は、冷却区画１６内で媒体を通過するときに、脱着区画に滞在したために高温である媒体を冷却する。このプロセスは、媒体が再度プロセス区画１２に進入したときに、プロセス気流からＶＯＣを再度最適に吸着するように媒体を状態調節する。この冷却気流は、冷却区画１６内で媒体を通過するときに、媒体の潜熱によって暖められる。この冷却気流は、ファン７０によって、加熱器５６に供給され、脱着気流５６を形成する。

【００３４】

本発明の好ましい実施の形態において、ロータ処理または再生区画１４が設けられ、第１の脱着区画１３と第２の脱着区画１５に隣接して配置される。動作の典型的なモード（モードＡ）において、システムが運転中（すなわち、プロセス空気が媒体を通って流れており、この媒体がプロセス気流２６からＶＯＣを吸着しているとき）であり、媒体が再生を必要としていないときに、再生区画１４は、再生気流を導管５１と区画１４に供給する導管動作において再生調整弁７２を閉じることによって、隔離され、機能させないでおかれる。

【００３５】

媒体１１が再生される必要のあるときに、ロータ式濃縮器の再生サイクル（モードＢ）が作動させられる。再生サイクルにおいて、再生弁または調整弁７２が開かれる。これにより、高温の再生気流８０が再生区画１４に向けられる。この再生気流は、酸化装置内の熱交換器８２と外部の熱交換器５６との間の熱酸化装置６０の出口の排気間５８から採取される。

【００３６】

酸化装置６０は、公知の構造のものであり、ファン６４から濃縮物気流６２を受け入れる。濃縮物気流は、最初に熱交換器８２に入り、次いで、バーナ室８３まで通過する。このバーナ室は、公知の様式で、ＶＯＣをCO_2と水に転化させる。バーナ室８３からの高温気流が熱交換器８２に入り、ここで、バーナ室８３に入る前の濃縮物気流を加熱する。次いで、この気流は、排気流５８として酸化装置を去り、熱交換器５６に入り、ここで、冷却気流６８に渡して、その気流の温度を２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃）に上昇させる。酸化装置６０と熱交換器５６との間の排気流５８は、６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃）の非常に高い温度を有しており、調整弁７２が開かれたときに、その一部が再生気流８０として供給される。

【００３７】

再生サイクルにおける媒体の回転中、媒体は、プロセス区画１２を通過し、次いで、第１の脱着区画１３に入り、ここで、媒体は、加熱器５６から供給された脱着気流５４によ

って、２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃）に加熱される。これには2つの目的（媒体からＶＯＣを除去すること、および再生区画１４に要求されるエネルギーを最小にするために媒体を予熱すること）がある。次いで、媒体は回転して再生区画１４に入り、ここで、酸化装置６０および熱交換器８２の酸化装置排気流５８からの高温（６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃））再生気流８０に曝露される。再生区画１４において、媒体は、６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃）に暖められ、これにより、媒体上に保持された有機物質および汚染物質が揮発、破壊または分解される。

【００３８】

再生区画１４は、１０°の角度の扇形として示されている。再生気流は、再生区画を出た媒体が、媒体上に保持された有機物質および汚染物質を揮発、破壊または分解するのに必要な温度と時間で維持されることを確実にするような大きさである。

【００３９】

再生時間と温度が適切に維持されることを確実するためのさらに別の手段は、再生サイクル中のロータ・ホイールの回転速度を毎時1回転（１ＲＰＨ）まで減少させることである。これは、当業者により理解されるように、モータ１８についてＲＰＨ制御装置などを使用することによって、任意の都合よい様式で行われる。

【００４０】

媒体１１は、回転して再生区画１４を通過した後、第2の脱着区画１５に入る。第2の脱着区画１５において、追加の脱着空気（２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））が媒体に通されて、媒体を冷却し、媒体およびハウジングの媒体支持材料への熱応力の影響を減少させる。媒体は、冷却区画１６へ、次いで、プロセス区画１２へと回転し続ける。再生サイクルは、媒体の全てが作動中の再生区画を少なくとも一度通過するまで、動作される。再生サイクルは、オペレータがかかわる必要なく、自動的に行われるようにシステムの制御装置内で予めプログラムされていても、当業者に明らかなように、必要に応じて、手動で行われても差し支えない。

【００４１】

図６は、好ましい実施の形態において、媒体が回転して再生サイクル中の様々なロータ処理区画を通るときの、媒体１１の温度の特定の詳細を示している。本発明の他の実施の形態は、再生区画の位置および周囲区画の温度に応じて、異なる温度の詳細を有する。グラフの実線は、動作サイクル中の、前面での媒体の温度を表し、点線は、背面での媒体の温度を表している。先に示したように、ロータ媒体の「前」面は、プロセス気流が媒体に入り、濃縮物気流と再生気流が媒体を去る媒体の面である。ロータ媒体の「背」面は、プロセス気流が媒体から出て、脱着気流と再生気流が媒体に入る、媒体の「前」面と反対の面である。ロータ処理区画１３〜１６において、媒体の比熱と媒体上の任意の吸着化合物の潜熱のために、気流が出る面での媒体の暖めと冷却に著しい遅延がある。プロセス区画（媒体の９０°から３６０°／０°の角度の扇形）において、媒体の前面と背面の温度は、プロセス空気の温度（５０から１１０°Ｆ（約１０から４３℃））と均衡している。媒体が回転して第1の脱着区画１３（３６０°／０°から２５°の角度の扇形）に入るときに、背面は、脱着気流に曝露され、脱着気流温度（２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））まで急速に暖められる。前面の媒体は、第1の脱着区画を出るのに近づくまで、脱着気流温度（２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））まで暖まらない。媒体は、再生区画１４（２５°から３５°の角度の扇形）まで回転し続け、ここで、背面は、再生気流に曝露され、再生気流温度（６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃））まで急速に暖められる。前面の媒体は、再生区画１４を出るのに近づくまで、再生気流温度（６００°Ｆから１０００°Ｆ（約３１６℃から５３８℃））まで暖まらない。次いで、媒体は、第2の脱着区画１５まで回転し、ここで、背面は、再度、脱着気流５４に曝露され、脱着気流温度（２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））まで急速に冷却される。前面の媒体は、第2の脱着区画１５を出るのに近づくまで、脱着気流温度（２５０から４００°Ｆ（約１２０から２００℃））まで冷却されない。媒体は、

冷却区画１６まで回転し続け、ここで、媒体の前面は、冷却気流６８となるプロセス気流の一部分６６に曝露される。媒体の前面は、プロセス温度（５０から１１０°Ｆ（約１０から４３℃））まで急速に冷却される。背面の媒体は、冷却区画を出るのに近づくまで、プロセス温度（５０から１１０°Ｆ（約１０から４３℃））まで冷却されない。次いで、媒体はプロセス区画１２まで回転し、ここで、再生サイクルが中断されるまで、サイクルが繰り返される。

【００４２】

単純にする目的のために、先に記載したように、ロータ処理区画の間のロータ・ハウジングにより提供される封止区域は、無視し得ると考えられ、各ロータ処理区画に関する角度に含まれる。

【００４３】

この記載に用いられる本発明に関する全てのパラメータ、例えば、寸法、角度、速度、温度などは、明白にする目的のためである。当業者はこの技術を適用して、再生区画に用いられる高温に鑑みて、適切な再生を行い、システム保全を維持するように媒体を加熱・冷却するために、媒体の回転速度、ロータ処理区画（再生区画を含む）のサイズ、システムの気流流量（再生気流を含む）、およびシステムの気流温度（再生気流温度を含む）の間で釣り合いをとるように異なるパラメータを使用することができる。

【００４４】

図７は、再生気流の供給源が、収着プロセスとは独立しており、酸化装置の代わりに採用できる加熱装置を用いて加熱される、本発明の別の実施の形態を示している。代わりの加熱装置が加熱器９０（すなわち、脱着システムに用いられる酸化装置または別の内部加熱器とは独立した加熱源）として示されており、これは、電気またはガス再生気流加熱器などの専用装置であって差し支えない。図７に示された実施の形態における再生加熱器９０に進入する空気の供給源は、周囲の気流（このシステムを取り巻く空気からの）である。再生加熱器に入る空気の供給源は、別のロータ処理区画の気流、生成された気流（窒素生成システムからの）、またはこのシステムが配置される場所に位置する別の利用できる気流であって差し支えない。図７の実施の形態に見られるように、濃縮物気流６２は、加熱器８２によって酸化装置に戻され、熱交換器８２を通って熱交換器５６まで再度通過する前に、酸化装置の熱交換器８２とバーナ室８３を通過する。図１の実施の形態とは異なり、再生気流８０は、酸化装置の排気管５８から採取されない。代わりに、別の供給源からの気流を加熱して、再生サイクル中に調整弁７２を通して再生区画１４に供給される再生気流８０を生成するために、独立した加熱器９０が用いられる。専用の再生気流加熱器を使用する利点の１つは、再生サイクル中に潜在的に可燃性条件が予測される場合、再生気流のために不活性ガスを使用することなどの、再生気流を調整する能力である。再生気流を加熱する方法には、数多くの選択肢がある。この技術に馴染みのある当業者により、統合ロータ式濃縮器システムにおける構成部材、ロータ式濃縮器システムの位置で利用できる熱源とエネルギー源、およびロータ式濃縮器システムの全体の要件に基づいて、再生気流８０の供給源および再生気流加熱装置９０が適用されるであろう。

【００４５】

本発明の別の実施の形態が図８に示されており、ここでは、再生区画が、ロータ式濃縮器システムの脱着ロータ処理区画内に組み込まれている。図８は、脱着区画内に再生区画を組み込む１つの方法を示しており、ここでは、区画１４が１つの大きな脱着区画８４内にある。図８に見られるように、楔形のシール１４”が、媒体に面するロータ・ハウジングの内部に設けられて、再生区画１４を形成している。

【００４６】

図８の実施の形態は、再生気流および再生構成部材の熱とエネルギーが、システム保全を損なうか、もしくは他のロータ式濃縮器システムの構成部材が、漏れ、放射、伝導または対流いずれかによって損傷するかもしれない場合に有利であろう。このように、再生区画を、脱着区画などの別のロータ処理区画内に組み込むことによって、より冷たい空気が、再生区画を取り囲んで、緩衝区域を提供することができる。これにより、再生の熱とエ

ネルギーが、高温に対処できるそれらの構成部材に制限される。再生区画を別の区画内に組み込む場合、再生サイクルにおいて再生区画によって処理される媒体の区域が、ＶＯＣの吸着に利用できる媒体の区域と一致するか、それを超えるようにすることが重要である。

【００４７】

図９は本発明の別の実施の形態を示しており、ここでは、再生区画１４が、プロセス区画、冷却区画または脱着区画などの、任意のロータ処理区画内に孤立しているか、またはそれに隣接して位置している。ロータ・ハウジング（米国特許第６３２８７８７号明細書に記載されたシステム内の複数のロータ処理区画の内の任意の１つを含む）内の再生区画には、数多くの可能性のある位置がある。図９において、再生区画１４が第１の処理区画１２ａおよび第２のより大きな処理区画１２ｂに隣接するように区画１４を配置する方法が示されている。このシステムは、再生区画がよりアクセスし易い必要がある場合や、他の気流が媒体を加熱・冷却するのをよりうまく補助できる場合に、適切に再生を行い、再生サイクル中のシステム保全を維持するために都合よいであろう。

【００４８】

図１０および１０Ａは本発明の別の実施の形態を示しており、ここでは、システムが再生サイクルにないときに（モードＢ）、再生区画が異なるロータ処理区画として再利用される。この場合、再生区画１４は、ロータ式濃縮器技術の様々な実施の形態の一部である多くの可能性のあるロータ処理区画の内のどの区画の内またはそれに隣接して隔離されるが、それとして再利用できるロータ処理区画として使用される。図１０に見られるように、図１の本発明の好ましい実施の形態による基本的なロータ式濃縮器が、中に統合されて、再生区画１４が脱着空気を媒体に向けることができる。ロータ式濃縮器の動作の典型的なモード（モードＡ）中、再生調整弁７２は閉じられ、脱着気流５４と再生区画１４との間に接続された別個の再生隔離調整弁９２が開かれて、脱着空気を区画１４に入らせることができる。これにより、脱着気流を媒体に向けることができる。再生サイクル（モードＢ）中、再生調整弁７２が開かれ、再生隔離調整弁９２が閉じられ、これにより、再生気流８０を媒体に向けることができる。再生区画を別のロータ処理区画として再利用する能力は、再生区画における媒体の区域を、他の目的に利用することができ、これにより、ロータ式濃縮器システムの性能が改善されるであろうから、都合よい。

【００４９】

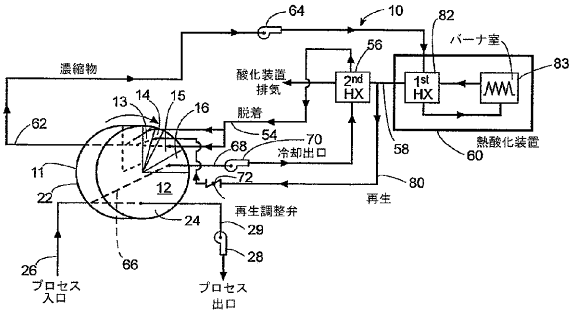
図１１は本発明の別の実施の形態を示しており、ここでは、再生区画１４が、プロセス区画内に組み込まれているが、先の実施の形態におけるよりも小さい区域を有するのが示されている。先に記載したように、再生区画はシール１４”により取り囲まれている。この実施の形態において、再生区画は、半径方向の再生経路９４に沿って動いて、再生区画１４が媒体の全てを処理することができる。再生区画の移動は、手動でまたは自動化装置によって行って差し支えない。この実施の形態に関する再生サイクル中、再生区画１４は、媒体の周囲に沿って開始する。再生気流が、先に記載された方法によって再生区画に供給され、媒体が回転されて、再生区画を通過する。媒体が完全に回転した後、再生区画１４は、媒体の中心に向かって増分移動される。これは、当業者に理解されるように、シール１４”とその関連のプレナムおよび導管部材を動かすことによって行うことができる。再生気流の再生区画１４への供給、再生経路９４に沿った再生区画１４の増分移動、および媒体の回転は、再生区画１４が、再生経路の終わりまで到達し、媒体の全てがうまく再生されるまで続けられる。

【００５０】

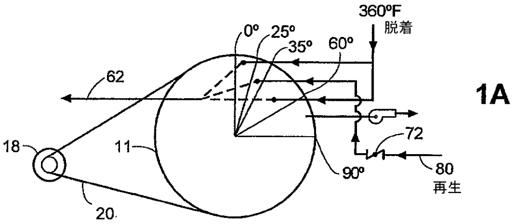
本発明の上述した好ましい実施の形態において、構成部材の全てがロータ式濃縮器システム内に永久的に組み込まれている。他の実施の形態において、１つ以上の構成部材（例えば、空気移動装置、加熱器）が、取外しでき、必要に応じて取り付けられる。取外しできる構成部材を有することは、既存のシステムを改良するため、例外または他の可能性のある必要性が生じた後にシステムの性能を回復させるために、再生サイクルを必要とするある位置にロータ式濃縮器システムが多数ある環境において都合よいであろう。

【００５１】
本発明のプロセスおよびシステムは、媒体の回転速度、再生区画のサイズおよび／または再生気流の体積、並びに様々な汚染物質および動作条件に対処するための特定の動作温度を制御することによって、変えられることが理解されよう。
【００５２】
本発明の他の実施の形態は、再生区画を多数の独立した再生区画に分割してもよい。この分割は、半径方向、角方向または任意の他の方向であってよい。再生区画の分割は、所望のシステムのバランスをとるため、システム保全を維持するため、再生サイクル時間を短縮するため、または他の理由のために、再生気流におけるエネルギーが制限される場合に都合よいであろう。再生区画を分割する場合、再生サイクルの動作によって、各個々の再生区画が、再生区画が処理するように設計された媒体が適切に再生されるような様式で動作されることを確実にすべきである。
【００５３】
本発明によらないロータ式濃縮器のさらに他の実施の形態は、追加のまたは異なるロータ式処理区画、気流または動作方法を有していてもよい。その上、本発明によらないロータ式濃縮器の他の実施の形態は、以下に記載するようなディスク形状よりむしろ、円筒またはドラム形状などの異なる方向に配置された媒体を有してもよい。ロータ式濃縮器技術における変更例の各々について、本発明の様々な実施の形態を適用できる。
【００５４】
上述した再生プロセスは、システムが、汚染されたプロセス空気または汚染されていないプロセス気流を処理している間に行われることが意図されていることに留意されたい。再生プロセスは、システムが、汚染されたプロセス空気または流体流を生じするプロセスのない、運転されていない間に行っても差し支えないことが理解されよう。
【００５５】
上述した実施の形態は、本発明の好ましい実施の形態を表しており、説明目的のためだけに与えられている。それらの実施の形態は、本発明の範囲または精神を制限することを意図したものではない。特定の構成、構造、条件などが示され、記載されてきたが、それらは制限するものではない。改変および変更が、本発明の範囲内で考えられることが当業者には想起されるであろう。
【符号の説明】
【００５６】
１０　回転式収着濃縮器システム
１１　媒体
１２　プロセス区画
１３　第１の脱着区画
１４　再生区画
１５　第２の脱着区画
１６　冷却区画
３０　ハウジング
５６　外部熱交換器
６０　熱酸化装置
７２　再生調整弁
８２　熱交換器
８３　バーナ室
９０　加熱器

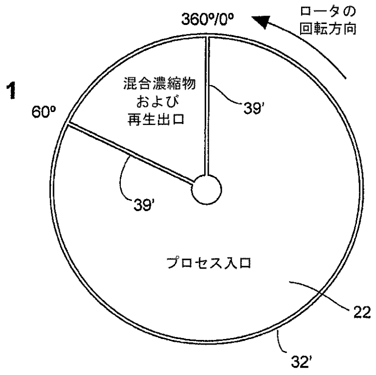
【図１－１】



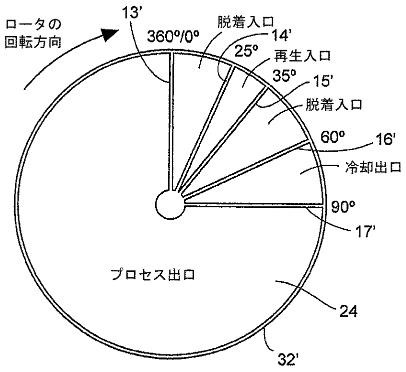
【図１－２】



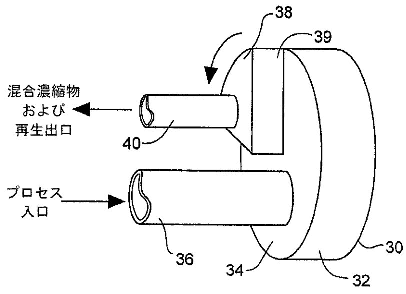
【図２】



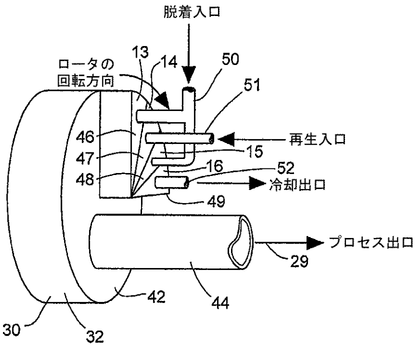
【図３】



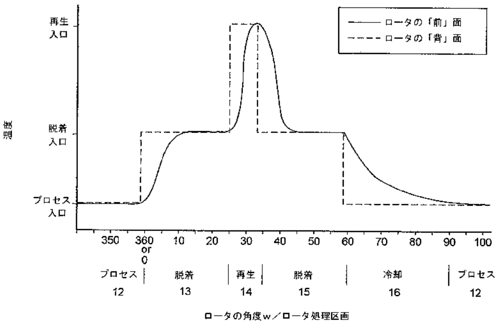
【図４】



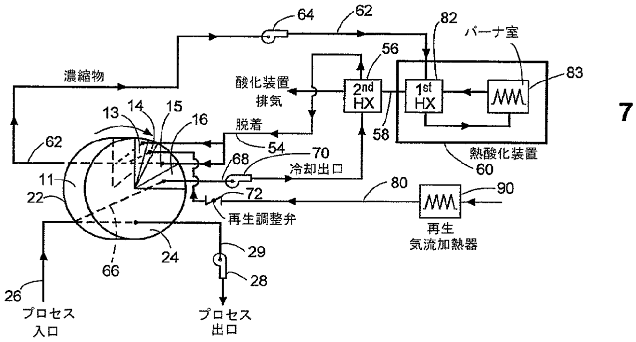
【図５】



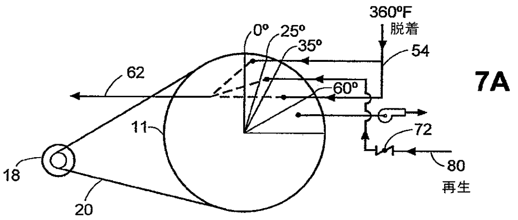
【図６】



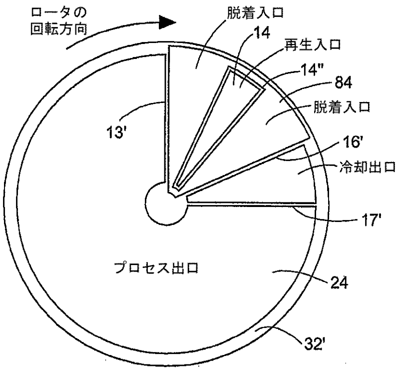
【図７－１】



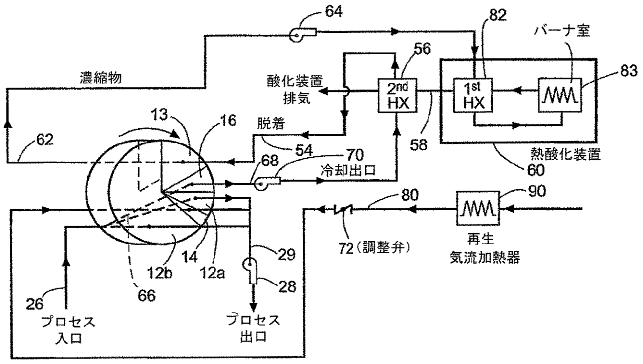
【図７－２】



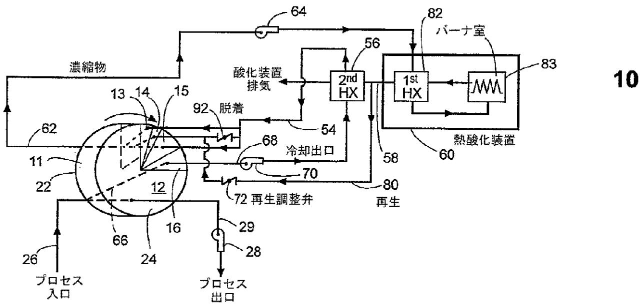
【図８】



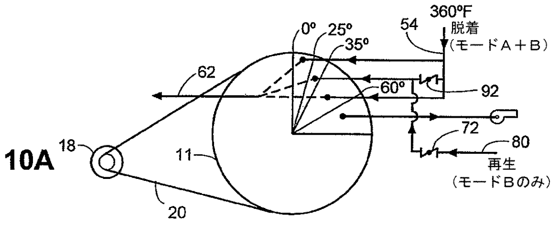
【図９】



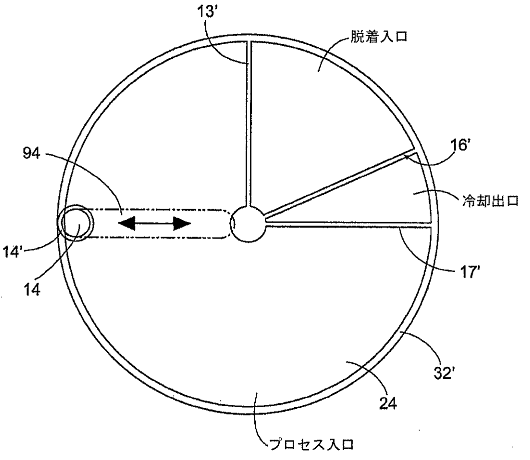
【図１０－１】



【図１０－２】



【図１１】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US 08/76131

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC(8) - B01D 53/02 (2008.04)
USPC - 95/106
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)
USPC - 95/106

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
PubWEST (PGPB,USPT,EPAB,JPAB)
Search terms: regenerat$3 (media OR medium) fluid stream rotat$4 (sorption OR desorption) contamina$5 oxidiz$3 sorbat$3 concentrator VOC exhaust adsorb$3 ?in-situ? high temperature exhaust

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y	US 2005/0235827 A1 (Dinnage et al.), 27 October 2005 (27.10.2005), Figs 1, 2, 4, and 5, 10 para [0005], [0007], [0009], [0012]-[0013], [0016], [0019], [0040]-[0044], [0046], [0049], [0051], [0085], abstract	1, 5-8, 10-17, 21-24 and 26-30 --- 2-4, 9, 18-20, 25 and 31-67
Y	US 2006/0096454 A1 (Farant et al.), 11 May 2006 (11.05.2006), para [0085]	3, 19, 31-67
Y	US 2002/0169068 A1 (Dai et al.), 14 November 2002 (14.11.2002), para [0006], [0007], [0022]	2-3 and 18-19
Y	US 6,328,787 B1 (Yamauchi), 11 December 2001 (11.12.2001), col 4 ln 10-33	4 and 20
Y	US 2004/0076568 A1 (Yan et al.), 22 April 2004 (22.04.2004), para [0048]	9 and 25

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐

* 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	Date of mailing of the international search report
07 November 2008 (07.11.2008)	19 NOV 2008

Name and mailing address of the ISA/US	Authorized officer:
Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201	Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2007)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MT,NL,NO,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,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,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 オルフ，ケヴィン
アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 ０１８６０ メリーマック ハンソン ドライヴ ３２
(72)発明者 ギレス，フランク
アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州 ０３８４８ キングストン メドウ ウッド ドライヴ ２６

Ｆターム(参考) 4D012 CA11 CC02 CD01 CE03 CF04 CJ05 CK10