

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5307236号
(P5307236)

(45) 発行日 平成25年10月2日 (2013. 10. 2)

(24) 登録日 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)

(51) Int. Cl.

F 2 4 F 7/06 (2006.01)

F I

F 2 4 F 7/06

C

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-511020 (P2011-511020)	(73) 特許権者	506215250
(86) (22) 出願日	平成21年5月29日 (2009. 5. 29)		アマロナ・アーゲー
(65) 公表番号	特表2011-522204 (P2011-522204A)		スイス・CH-6302・ツーク・ウンターミュリ・7
(43) 公表日	平成23年7月28日 (2011. 7. 28)	(74) 代理人	100067828
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/056588		弁理士 小谷 悦司
(87) 国際公開番号	W02009/144294	(74) 代理人	100115381
(87) 国際公開日	平成21年12月3日 (2009. 12. 3)		弁理士 小谷 昌崇
審査請求日	平成24年2月3日 (2012. 2. 3)	(74) 代理人	100137143
(31) 優先権主張番号	08104192.3		弁理士 玉串 幸久
(32) 優先日	平成20年5月30日 (2008. 5. 30)	(72) 発明者	ミヒャエル キント
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ連邦共和国 ベルリン 1 2 3 4 7 モーリナー アレー 1 1 6 エー
		審査官	渡邊 聡
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 第1の区域から第2の区域への流体の所望されない通過を最小化する装置、及びそのような装置を備える熱交換システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

温かい流体 (101) と冷たい流体 (102) との間で熱エネルギーを伝達する熱交換システム (100) であって、

前記温かい流体 (101) が流れる第1の区域 (1、1-1)、及び前記冷たい流体 (102) が流れる第2の区域 (2、2-1) と、

前記第1の区域 (1) と前記第2の区域 (2) とを互いから空間的に分ける第1の仕切り (3) と、

前記温かい流体の流れから前記冷たい流体の流れへ熱エネルギーを伝達する蓄熱式の熱交換器と、

前記第1の区域 (1、1-1) から前記第1の仕切り (3) の前記第1の部分 (3-1) を介して前記第2の区域 (2、2-1) へ流れる流体の望まれていない通過を最小化する少なくとも1つの装置と、を備え、

前記第1の区域 (1、1-1) においては、前記第1の仕切り (3) の少なくとも1つの第1の部分 (3-1) によって第1の圧力 (P1-1) が支配的であり、前記第2の区域 (2、2-1) においては、前記第1の圧力 (P1-1) よりも低い第2の圧力 (P2-1) が支配的であり、

前記装置は、2つの前記区域 (1、1-1、2、2-1) を互いから分ける前記第1の仕切り (3) のところに中間室 (4) を備え、前記装置は、前記第1の区域 (1、1-1) において支配的な前記第1の圧力 (P1-1) よりも低い圧力を前記中間室 (4) にお

10

20

いて生成するために、前記中間室(4)から前記第1の区域(1、1-1)へ流体を運ぶように設計された搬送機構(5)をさらに備え、前記中間室(4)において生成される圧力(P4-1)は、前記第2の区域(2、2-1)において支配的な前記第2の圧力(P2-1)よりも高いかちょうど等しい、熱交換システム。

【請求項2】

前記中間室(4)の側壁は、一方の側において前記第1の仕切り(3)によって形成され、他方の側において、前記第1の仕切り(3)から前記第1の区域(1、1-1)の方に距離を隔てて形成された追加仕切り(6)によって形成され、

第1の圧力(P1-1)が、前記第1の仕切り(3)の第1の部分(3-1)によって前記第1の区域(1、1-1)において支配的であり、前記第1の圧力(P1-1)と比較して低い第2の圧力(P2-1)が、前記第2の区域(2、2-1)において支配的であり、第3の圧力(P1-2)が、前記第1の仕切り(3)の第2の部分(3-2)によって前記第1の区域(1、1-2)において支配的であり、前記第3の圧力(P1-2)と比較して低い第4の圧力(P2-2)が前記第2の区域(2、2-2)において支配的であり、

前記中間室(4)は、前記第1の仕切り(3)の前記第1の部分(3-1)にわたって延びる第1の部分(4-1)と、前記第1の仕切り(3)の前記第2の部分(3-2)にわたって延び、前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)に流体接続される第2の部分(4-2)とを備え、

前記搬送機構(5)は、前記第1の圧力(P1-1)と比較して低い圧力を前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)において生成し、前記第3の圧力(P1-2)と比較して高い圧力を前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)において生成するように設計され、前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)において生成される前記圧力(P4-1)は、前記第2の圧力(P2-1)よりも高いかちょうど等しく、前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)において生成される圧力(P4-2)は、前記第4の圧力(P2-2)よりも高いかちょうど等しい、請求項1に記載の熱交換システム(100)。

【請求項3】

回転軸と平行なダクトを有し、回転可能に取り付けられたロータ(103)と、回転するときに前記第1及び第2の区域(1、2)を通して延び、前記第1の仕切り(3)及び前記追加仕切り(6)を通して延びるロータ開口(105)と、を備え、さらに、

前記第1の区域(1)が、第1の温かい流体室(1-1)と、前記第1の区域(1)に位置する前記ロータ(103)の前記ダクトに流体接続される第2の温かい流体室(1-2)とに分割されるように、前記第1の区域(1)に配置された第2の仕切り(106)と、

前記第2の区域(2)が、第1の冷たい流体室(2-1)と、前記第2の区域(2)に位置する前記ロータ(103)の前記ダクトに流体接続される第2の冷たい流体室(2-2)とに分割されるように、前記第2の区域(2)に配置された第3の仕切り(107)と、が設けられ、

前記第1の仕切り(3)を介した前記区域の一方(1、2)から前記区域の他方(2、1)への流体の通過は、冷たい流体室(2-1、2-2)と、関連づけられた隣接する温かい流体室(1-1、1-2)との間の、前記第1の仕切り(3)を挟んで生じる最小化された圧力差によって最小にされる、請求項2に記載の熱交換システム(100)。

【請求項4】

前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)は、前記第1の区域(1)に位置する前記ロータ(103)の前記ダクトによって前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)に流体接続される、請求項3に記載の熱交換システム(100)。

【請求項5】

前記第1の冷たい流体室(2-1)において支配的な第2の圧力(P2-1)を検出す

る第1の圧力センサ(7-1)、前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)において設定された前記圧力(P4-1)を検出する第2の圧力センサ(7-2)、前記第2の冷たい流体室(2-2)において支配的な第4の圧力(P2-2)を検出する第3の圧力センサ(7-3)、及び前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)において支配的な圧力(P4-2)を検出する第4の圧力センサ(7-4)を有するセンサ手段(7)と、

前記搬送機構(5)の流量を制御する制御手段(8)と、をさらに備え、

前記制御手段(8)は、前記搬送機構(5)を自動的に制御し、前記第2の圧力(P2-1)の測定値と前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)において生成された前記圧力(P4-1)の測定値との差が前もって規定された値又は規定可能な値を取り、前記第4の圧力(P2-2)の測定値と前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)において生成された前記圧力(P4-2)の測定値との差が前もって規定された値又は規定可能な値を取るよう設計されている、請求項3又は4に記載の熱交換システム(100)。

10

【請求項6】

前記第1の温かい流体室(1-1)から前記ロータ(103)と前記追加仕切り(6)との間の前記ロータ開口(105)における第1のギャップ(S1)を通じて前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)へ流れる流体のオーバーフロー、並びに前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)から前記ロータ(103)と前記追加仕切り(6)との間の前記ロータ開口(105)における第2のギャップ(S2)を通じて前記第2の温かい流体室(1-2)へ流れる流体のオーバーフローを制限するように設計された第1のフローブレーキ(108)が、前記第1の区域(1)にさらに設けられている、請求項3~5のいずれか一項に記載の熱交換システム(100)。

20

【請求項7】

前記第1の温かい流体室(1-1)から前記第1のギャップ(S1)を通じて前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)へ流れる単位時間当たりにオーバーフローする流体の量、及び前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)から前記第2のギャップ(S2)を通じて前記第2の温かい流体室(1-2)へ流れる単位時間当たりにオーバーフローする流体の量が、前もって規定された値又は規定可能な値へ設定され得るように、前記第1のフローブレーキ(108)が制御され得る、請求項6に記載の熱交換システム(100)。

30

【請求項8】

前記第1のフローブレーキ(108)は、単位時間当たりに前記オーバーフローする流体の量を、前記搬送機構(5)の流量の関数として設定するように設計される、請求項7に記載の熱交換システム(100)。

【請求項9】

前記中間室(4)の前記第1の部分(4-1)から前記ロータ(103)と前記第1の仕切り(6)との間の前記ロータ開口(105)における前記第1のギャップ(S1)を通じて前記第1の冷たい流体室(2-1)へ流れる流体のオーバーフロー、並びに前記区分けされた冷たい空気室(2-2)から前記ロータ(103)と前記第1の仕切り(6)との間の前記ロータ開口(105)における前記第2のギャップ(S2)を通じて前記中間室(4)の前記第2の部分(4-2)へ流れる流体のオーバーフローを制限する第2のフローブレーキ(109)が、前記第2の区域(2)にさらに設けられている、請求項3~8のいずれか一項に記載の熱交換システム(100)。

40

【請求項10】

前記フローブレーキ(108、109)は、可撓性の膨張可能なチューブの形態をしたシーリング素子を備え、前記シーリング素子は、前記追加仕切り(6)と前記ロータ(103)との間の前記2つのギャップ(S1、S2)のところで前記追加仕切り(6)に接して配置されている、請求項6~9のいずれか一項に記載の熱交換システム(100)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、不浸透性でない仕切りによって仕切られた第1の区域から第2の区域への流体の所望されない通過を最小化する装置に関する。第1の区域では第1の圧力が支配的であり、第2の区域では、第1の圧力よりも低い第2の圧力が支配的である。本発明は、更に、熱交換システムに関する。本発明の装置は、熱交換システムにおいて使用され、温かい流体が流れる熱交換システムの区域から、冷たい流体が流れる熱交換システムの区域への流体の所望されない通過を最小にする。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

本発明は、閉鎖された部屋を備えていることを前提とする。その空間的広がりのある外郭は、気体又は空気を完全に通さないわけではなく、原理的に漏れが起こり得る。そのような漏れは、特に、前記空間的広がりのある外郭において構成部品がその外郭に挿入される位置で生じると考えられる。

【 0 0 0 3 】

建物の気密性、具体的には、外郭で包囲された部屋の気密性は、浸入による熱損失をどのように低減するかについての問題に関し、断熱についての重要な規準となる。閉鎖された部屋の気密性は、差圧テスト（ドアファンテスト）によって決定される。このプロセスでは、空間的広がりのある外郭（通常は扉又は窓）へ組み込まれた通風機によって、一定の正及び負の圧力、例えば50 Paが、生成及び維持される。通風機は、空間的広がりのある外郭における漏れによって流出する空気量を、測定対象の閉鎖された部屋の中へ強制的に戻さなければならない。いわゆるn50の値は、閉鎖された部屋の空気の内部量が、1時間当たり何回交換されたかを示す。

【 0 0 0 4 】

空間的広がりのある外郭における漏れは、部屋の雰囲気と外部雰囲気との間の所望されず、制御されない交換を起こす。これによって起こる空気の交換は、部屋の空間雰囲気への外部の空気の連続的な追加、及び排気としての内部空気の連続的な排出を起こす。

【 0 0 0 5 】

閉鎖された部屋の内部で支配的な圧力と閉鎖された部屋の外部で支配的な圧力との差が大きくなれば、空間的広がりのある外郭における漏れに起因する空気の（所望されない）交換はそれだけ大きくなる。これは、例えば、外部雰囲気と比較して正の圧力が室内で継続的に支配することによって塵埃の浸入が防止されるクリーンルームの場合がそうである。こうすることによって、粒子汚染は或る一定値よりも下に保たれる。クリーンなフローは、特定の製造プロセス、特に半導体の製造において必要である。それは、マイクロメートル程度のごく小さい大きさのレベルで集積回路構造と干渉する外乱を回避するためである。外部雰囲気と比較して正の圧力が設定される室内において、空間的広がりのある外郭における漏れを原因として起こる漏れは、究極的に、部屋の漏れを通して流出する部屋の雰囲気内の媒体となり、これにより、正の圧力が低減される結果を生じる。

【 0 0 0 6 】

しかしながら、空間的広がりのある外郭における漏れに起因して部屋の雰囲気から外部雰囲気へ起こる流体の通過は、更に、「通常の」空気と比較して低減された酸素含有雰囲気を有する部屋の場合、ある役割、例えば、不活性ガスの追加の必要性をもたらす役割を演じる。部屋の空間の雰囲気が「通常の」空気と比較して低減された酸素含有量を有する不活性レベルのこのタイプは、しばしば防火目的に使用される。閉鎖された部屋内の酸素含有量を低減することによって、火災発生の危険は最小化される。不活性にされた空間の雰囲気から外部雰囲気への流体の所望されない通過は、空間的広がりのある外郭における漏れを通じて起こり得るので、必要とされる所望の不活性化を継続的に維持して火災に対する効果的な防御を提供するため、単位時間当たりどれくらいの不活性ガスを閉鎖された部屋内へ供給すべきかに関して、空間的広がりのある外郭の不浸透性は防火上の重要な規準である。そこでの問題は、不活性室の空間的広がりのある外郭の浸透性に起因する漏れフローのために、新鮮な空気、従って酸素が不活性室へ継続的に供給され、不活性ガスを

更に供給しないと、部屋の雰囲気酸素含有量が増加して、所望される防火が不可能になることである。

【 0 0 0 7 】

外部雰囲気と比較して高い圧力が閉鎖された部屋において支配的であるとき、この効果は特に著しくなる。

【 発 明 の 概 要 】

【 0 0 0 8 】

説明された問題に基づいて、本発明は、第 1 の区域から第 2 の区域への流体の所望されない通過を、簡単であるが効果的なやり方で最小化し、2つの区域が気密性又は流体密封性でない仕切りによって仕切られ、第 1 の区域では第 1 の圧力が支配的であり、第 2 の区域では、第 1 の圧力よりも低い第 2 の圧力が支配的であるときでも、流体の所望されない通過を最小化する装置を詳述するという課題に対処する。

10

【 0 0 0 9 】

この課題を解決するため、本発明は、第 1 の区域を第 2 の区域から分ける仕切りの所において前記仕切りと符合する中間室並びに搬送機構を備える装置を提案する。搬送機構は、第 1 の区域において支配的な第 1 の圧力と比較して負の圧力を中間室において生成するように設計され、中間室において生成された圧力は、第 2 の区域において支配的な第 2 の圧力よりも高いか同じであり、搬送機構は流体を中間室から第 1 の区域へ搬送するように設計される。

【 0 0 1 0 】

20

本発明は、第 1 の区域から第 2 の区域へ仕切りを介した漏れフローは、第 1 の区域と第 2 の区域との圧力差に特に依存するという認識に基づく。仕切りと全体的に一致した空間を占める中間室を備え、搬送機構を利用して、第 2 の区域において支配的な第 2 の圧力よりも高いか好ましくはちょうど同じ高さの圧力で、第 1 の区域において支配的な第 1 の圧力と比較して負の圧力を前記中間室に設定することによって達成されることは、第 1 の区域において支配的な第 1 の圧力と第 2 の区域において支配的な第 2 の圧力との圧力差と比較して、中間室において設定される圧力と第 2 の区域において支配的な圧力との圧力差が低減すること、及び理想的には中立化することである。こうして、仕切りを介した漏れフローは、低減されるか、理想的なケースではなくなる。

【 0 0 1 1 】

30

本発明によれば、第 1 の区域において支配的な第 1 の圧力よりも低い圧力である中間室において設定される圧力は、中間室から第 1 の区域へ流体を搬送する搬送機構によって生成される。搬送機構は、例えば通風機又はポンプであり得る。中間室を備えないシステムと比較して、本発明の解決手段を用いると、単位時間当たりの低減された流体量が第 2 の区域へ流れる。理想的、即ち、中間室において設定される圧力が第 2 の区域において支配的な第 2 の圧力と同じであるとき、中間室及び第 1 の区域から第 2 の区域への流体の通過は、完全に防止され得る。このアプローチは、第 1 の区域内に含まれる流体と第 2 の区域内に含まれる流体との、漏れに基づく混合を防止しなければならないユーザにとって、特に有利である。

【 0 0 1 2 】

40

本発明の解決手段の 1 つの好ましい実施形態は、中間室の側壁を備えている。これらの側壁は、一方の側において仕切りによって形成され、他方の側において、それらから第 1 の区域の方に距離を隔てたところに配置される追加仕切りによって形成される。追加仕切りとしては、例えば、パーティション板が考えられる。空間的広がりのある外郭の壁は、第 1 の区域を第 2 の区域から分ける仕切りとして利用できる。

【 0 0 1 3 】

上記で指摘されたように、第 1 の区域を第 2 の区域から分ける仕切り（空間的広がりのある外郭の壁）は、特に、例えば、技術システムにおける構造的に付随する部品が通る不可避な領域において漏れを有するパーティションである。中間室の側壁を形成する追加仕切りが完全に流体密封性の仕切りであることは、必ずしも必要ではない。むしろ、（所望

50

されても、又は所望されなくても)流体が第1の区域から中間室へ入ることができる漏れが存在するパーティションを追加仕切りとして利用することが、実際には有利である。第1の区域から中間室へ流体が通過するこのタイプは、中間室から第1の区域へ流体を搬送するときに用いられる搬送機構が、好ましくは理想的な動作範囲で常に動作することを確保できる。

【0014】

本発明の装置の1つの好ましい実現において、搬送機構はパイプシステムによって中間室へ流体接続される。このパイプシステムは搬送機構の吸入側に設けられる。搬送機構の圧力側は、更なるパイプシステムによって第1の区域へ流体接続される。

【0015】

本発明の装置の1つの特に好ましい実現は、第1の圧力センサ及び第2の圧力センサを有するセンサ手段を更に備える。第1の圧力センサは、第2の区域において支配的な第2の圧力を検出するために役立ち、第2の圧力センサは、搬送機構によって中間室に生成された圧力を検出するために役立つ。センサ手段によって検出された圧力値の関数として搬送機構を制御し、中間室から排出されて第1の区域へ戻される単位時間当たりの流量、従って流体の量を調整するように設計された制御手段を装備することが更に好ましい。具体的には、この制御手段は搬送機構を制御するように設計され、第2の区域において支配的な第2の圧力の測定値と中間室で生成された圧力の測定値との差が、前もって規定された値又は規定可能な値を取るようにされる。上記で特筆したように、この前もって規定された値又は規定可能な値は、第1の区域において支配的な第1の圧力の値よりも低く、第2

10

20

【0016】

搬送機構の流量は、好ましくは制御手段によって自動的に調整される。もちろん、外部入力、例えば装置のユーザによって、同じことを行うことも考えられる。

【0017】

上記で指摘したように、中間室の側壁を形成する追加仕切りは、完全に流体密封性であるのではなく、むしろ第1の区域から中間室への流体の通過を可能にする漏れを有するように設計されることが好ましい。追加仕切りとしてパーティション板を使用する場合、即ち、その構造に起因する限られた浸透性だけを提供するパーティションを使用する場合では、追加の圧力解放機構を備えることが好ましい。追加の圧力解放機構を用いることによって、中間室と第1の区域との間の開かれた流体接続を必要に応じて確立し、それによって第1の区域から中間室への所望の流体のオーバーフローが可能になる。

30

【0018】

この場合における圧力解放では、例えば、圧力制御弁の使用が考えられる。第1の区域において支配的な第1の圧力と中間室において生成された圧力との差が、前もって規定された値又は規定可能な値を超えると、圧力制御弁が好ましくは自動的に開く。これは、第1の区域において支配的な第1の圧力と比較して、搬送機構によって中間室において生成された低い圧力が、前もって規定された値よりも下回らないことを確実にする。これによって、搬送機構の最適動作のために、十分に高い圧力が中間室内に存在することが特に確保される。これは、搬送機構の制御可能に規定された流量のために、従って本発明の装置の効果的動作のために、特に必要である。

40

【0019】

追加仕切りのために最小の浸透性を確保する圧力制御弁の代わりに、圧力解放を提供する他の装置も、もちろん考えられる。しかしながら、第1の区域から中間室への単位時間当たりの流体のオーバーフロー量の設定を制御するように構成された装置が、特に好ましい。上述したように、単位時間当たりの流体のオーバーフロー量は、搬送機構の理想的な動作範囲に適合されるべきである。

【0020】

以下では、含まれる図面を参照して、実施形態に基づいて本発明をさらに詳細に説明する。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】第 1 の区域から、不浸透性でない仕切りによって仕切られた第 2 の区域への、流体の所望されない通過を最小化する本発明の装置の実施形態の略図である。

【図 2】温かい流体が流れる第 1 の区域から冷たい流体が流れる第 2 の区域への流体の所望されない通過を最小化する本発明の装置の実施形態を備えた、温かい流体と冷たい流体との間で熱エネルギーを移送する熱交換システムの略図である。

【図 3】温かい流体が流れる第 1 の区域から冷たい流体が流れる第 2 の区域への流体の所望されない通過を最小化する本発明の装置を有していない、図 2 で描かれた熱交換システムである。

【図 4】図 2 で略図的に描かれた本発明の装置が、図 3 による熱交換システムにおいて使用されるとき、どのように機能するかを示すフロー図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

図 1 は、第 1 の区域から、流体密封性でない仕切り 3 によって分けられた第 2 の区域 2 への流体の所望されない通過を最小化する本発明の装置の好ましい実施形態の略図を提供する。仕切り 3 は、例えば、パーティションとして役立つ空間的広がりのある外郭の構造壁である。図 1 で描かれた実施形態において、第 1 の区域 1 は、空間的広がりのある外郭によって限定された閉鎖された部屋として構成され、仕切り 3 は、空間的広がりのある外郭の一部である。

【 0 0 2 3 】

空間的広がりのある外郭によって取り囲まれた室として同様に構成され得る第 2 の区域 2 は、第 1 の区域 1 と直接隣接する。仕切り 3 は、第 2 の区域 2 を取り囲んでいる空間的広がりのある外郭の壁を同時に形成する。しかし、もちろん、2 つの区域 1 及び 2 の少なくとも 1 つが、空間的広がりのある外郭によって取り囲まれた部屋として構成されないことも考えられ得る。単に本質的なことは、2 つの区域 1 及び 2 が、共通のパーティション（仕切り 3）によって互いから分けられている 2 つの隣接領域であることである。同様に本質的なことは、仕切り 3 が、完全には流体密封性ではないパーティションとして構成されていることである。流体密封性である代わりに、第 1 の区域 1 と第 2 の区域 2 との間で流体接続を形成する漏れが、仕切り 3 の中で提供される（図 1 の描写において、明示されていない）。

【 0 0 2 4 】

仕切り 3 における漏れとしては、意図的に設けられる開口が考えられるが、意図的でない漏れも考えられる。この意図的でない漏れを通じて、第 1 の区域 1 の中に備えられた第 1 の流体 1 0 1 と第 2 の区域 2 の中に備えられた第 2 の流体 1 0 2 との間で、所望されず、制御されない交換が起こりうる。同じ又は実際に異なる化学的組成を有する気体又は液体の媒体が、第 1 及び第 2 の流体 1 0 1 及び 1 0 2 として特に適用可能である。例えば、第 1 の区域 1 に含まれる第 1 の流体 1 0 1 が気体の窒素であり、第 2 の区域 2 に含まれる第 2 の流体 1 0 2 が通常の空気、即ち、主成分は（78 体積％）の窒素、（20.9 体積％）の酸素、（0.9 体積％）のアルゴンであり、残りは微量ガスである気体の混合物であることが考えられる。

【 0 0 2 5 】

図 1 の描写において略図的に描かれる装置は、第 1 の圧力 $P_1 - 1$ が第 1 の区域 1 において支配的であり、第 1 の圧力 $P_1 - 1$ よりも低い第 2 の圧力 $P_2 - 1$ が第 2 の区域 2 において支配的であるとき、第 1 の区域 1 から第 2 の区域 2 への流体の所望されない通過を最小化するために開発された。特別の装備がない場合、仕切り 3 を介して支配的である圧力差に起因して、仕切り 3 における漏れによって漏れフローが生じる。この結果は、第 1 の区域 1 から第 2 の区域 2 への（所望されない）流体通過である。もし流体の所望されない通過を補償する装備がなければ、漏れフローは、第 1 の区域 1 において原初に設定された第 1 の圧力 $P_1 - 1$ の減少、並びに、第 2 の区域 2 における 2 つの流体 1 0 1 及び 1 0

10

20

30

40

50

2の混合を引き起こす。

【0026】

これを防止するため、本発明は中間室4を備えている。中間室4は、2つの区域1及び2を互いから完全に分ける仕切り3のところに形成される。図1に示すように、例えば、追加のパーティションの形態又はパーティション板の形態をした追加仕切り6が、描かれた本発明の装置の実施形態で採用される。この追加仕切り6は、第1の区域1へ向かって或る距離を隔てたところに配置される。仕切り3と追加仕切り6との間の十分なスペースは、例えば10cm幅のギャップである。既に上述したように、中間室4の側壁を形成する追加仕切り6は、完全に流体不浸透性であることは必須でない。むしろ、第1の区域1と中間室4との間で若干の流体通過を可能にすることが実際に望まれる。

10

【0027】

図1で描かれた実施形態による本発明の装置は、例えば通風機の形態又はポンプの形態をした搬送機構5を更に備える。パイプシステム(図1では、明示されていない)によって、搬送機構5は、一方の側において中間室4へ接続され、他方の側において第1の区域1へ接続され、中間室4から第1の区域1へ流体101を搬送することができる。

【0028】

本発明の装置の機能は、第1の区域1において支配的な第1の圧力 P_{1-1} と比較して、低い圧力が中間室4の中に生成されるように、搬送機構5を適切に制御することに基づく。理想的には、中間室4の中に生成された圧力 P_{4-1} が、第2の区域2において支配的な第2の圧力 P_{2-1} と同じ大きさになるように、搬送機構5の流量が調整される。この(理想的な)ケースにおいて、中間室4において支配的な圧力 P_{4-1} と第2の区域2において支配的な第2の圧力 P_{1-1} との差はゼロとなり、圧力差に基づいて仕切り3を介した流れフローは起こり得ない。

20

【0029】

しかしながら、本発明は、中間室4において生成された圧力 P_{4-1} が、第2の区域2において支配的な第2の圧力 P_{2-1} と全く同じである上記の理想的ケースへ限定されない。そうではなく、中間室4において生成された圧力 P_{4-1} が、第1の区域1において支配的な第1の圧力 P_{1-1} と第2の区域2において支配的な第2の圧力 P_{2-1} との間の値を取る場合でも本発明では十分である。これは、仕切り3における漏れを通じて流体の所望されない通過を低減するのに十分である。というのは、仕切り3を介して起こり、前記仕切り3を通じた流れフローの駆動力として役立つ圧力差は、中間室を設けていない区域と比べて低減されるからである。

30

【0030】

図1が示すように、搬送機構5によって中間室4から搬送された流体101は、第1の区域1の中へ再循環される。これは、流体101が第1の区域1から流出して、仕切り3を通じて第2の区域2へ達することがないことを確実にする。こうして、本発明の装置は所望されない流体通過を防止するか、少なくとも低減し得る。これは、仕切り3だけでなく中間室4の側壁を形成する追加仕切り6が流体浸透性であるときでもそうである。

【0031】

好ましくは、本発明による装置は自動的に機能するシステムとして設計される。この場合、搬送機構5の流量は、支配的な又は発生する圧力の値に対して独立的に調整される。

40

【0032】

本発明の解決手段の、図1の描写で示される例に入る1つの好ましい実施形態は、第1の圧力センサ7-1及び第2の圧力センサ7-2を備えるセンサ手段7を装備する。第1の圧力センサ7-1は第2の区域2の中に配置され、前記第2の区域2において支配的な第2の圧力 P_{2-1} を検出するために役立つ。第2の圧力センサ7-2は中間室4の中に配置され、搬送機構5によって中間室4において生成された圧力 P_{4-1} を検出するために役立つ。

【0033】

センサ手段7の2つの圧力センサ7-1及び7-2のそれぞれによって測定された圧力

50

値は、測定された圧力値の関数として搬送機構 5 の流量をそれに応じて設定するために、搬送機構 5 へ接続された制御手段 8 へ送られる。具体的には、制御手段 8 は、搬送機構 5 を制御して、第 2 の区域 2 において支配的な第 2 の圧力 P_{2-1} について測定された値と搬送機構 5 によって中間室 4 において生成された圧力 P_{4-1} について測定された値との差が、前もって規定された値又は規定可能な値を取るよう設計される。前もって規定された値又は規定可能な値は、理想的には第 2 の区域 2 において支配的な第 2 の圧力 P_{2-1} の値と同じであるか、少なくとも第 2 の区域 2 において支配的な第 2 の圧力 P_{2-1} の値と第 1 の区域 1 において支配的な第 1 の圧力 P_{1-1} の値との間にある。

【0034】

図 1 の略図において、点線は、センサ手段 7 が更なる第 3 の圧力センサを任意的に備え、第 1 の区域 1 において支配的な第 1 の圧力 P_{1-1} を検出し得ることを表す。この測定された圧力値は、中間室 4 において生成された圧力 P_{4-1} が、前もって規定された値又は規定可能な値を取ったかどうかを決定するために、制御手段 8 へ送られる。

【0035】

上記で指摘したように、中間室 4 の側壁を形成する追加仕切り 6 は、構造的に付随する及び / 又は不所望の漏れを備え得る。好ましくは、追加仕切り 6 は、その不浸透性に関して、第 1 の区域 1 から中間室 4 へ単位時間当たりにオーバーフローする流体の量が、搬送機構 5 の最適動作を確保する値を取るよう構成されるべきである。追加仕切り 6 が比較的流体不浸透性であるよう構成される場合には、第 1 の区域 1 から中間室 4 へ単位時間当たりにオーバーフローする流体の量を設定するために、圧力解放機構 9 を利用できる。

【0036】

図 1 で描かれた本発明の解決手段の実施形態において、圧力解放を提供するために利用される機構 9 は、機械的に機能する圧力解放弁である。この弁により、第 1 の区域 1 において支配的な第 1 の圧力 P_{1-1} と中間室 4 において生成された圧力 P_{4-1} との間に存在する圧力差に依存して、第 1 の区域 1 から中間室 4 へ単位時間当たりにオーバーフローする流体の量が自動的に設定される。もし第 1 の区域 1 において支配的な第 1 の圧力 P_{1-1} が一定であると見なされ得るならば、図 1 で描かれた本発明の解決手段の実施形態で使用する圧力制御弁 9 は、第 1 の区域 1 から中間室 4 へ単位時間当たりにオーバーフローする流体の量を、中間室 4 において支配的な圧力 P_{4-1} の現在の値の関数として自動的に設定するよう設計される。

【0037】

下記では、図 2 を参照して、熱交換媒体（第 1 の温かい流体 101 及び第 2 の冷たい流体 102）の間の所望されない流体通過を最小化するために本発明の装置を利用する熱交換システム 100 について説明する。熱交換媒体 101 と 102 との間に提供される仕切り（以降では「第 1 の仕切り 3」と呼ぶ）が物質の移動を可能にする漏れを有しているかどうかに関わりなく、本発明の装置は、流体のオーバーフローの最小化を達成し得る。

【0038】

図 2 を参照して下記で説明される熱交換システム 100 は、熱交換器として熱車輪又はロータ 103 を利用するシステムである。蓄熱器として設計される熱交換器のこの説明は、単なる例として与えられる。本発明の装置の使用は、特に、熱の半直接的な移動を提供する蓄熱器を使用する熱交換システム 100 に限定されない。そうではなく、熱の間接的な移動を提供する復熱装置を使用する熱交換器においても、もちろん本発明の解決手段を採用し得る。

【0039】

本発明の解決手段は、熱交換システムでの使用のみに限定されることはない。図 1 で描かれた実施形態から分かるように、流体浸透性の仕切りによって分けられた 2 つの区域を有し、第 2 の区域において支配的な圧力よりも高い圧力が第 1 の区域において支配的である全てのシステムに対して、本発明の解決手段が本質的に適している。

【0040】

本発明の装置の機能を説明するために、第 1 の区域 1 において流れる温かい流体 101

10

20

30

40

50

と第2の区域2において流れる冷たい流体102との間の熱の半直接的な移動を行うロータ103を利用する熱交換システムが選択されたことが指摘される。そのようなタイプの回転形熱交換器では、これらの交換器の設計に起因して、一方ではロータとの間の漏れが、他方では仕切り3との間の漏れが常に起こるので、本発明の解決手段を利用する熱交換システムは、本発明の解決手段を用いて得られる利点を明らかにするのに特に適している。

【0041】

しかしながら、熱交換システムで使用される本発明の装置がどのように働くかを説明する前に、図3で提供される描写を参照して、従来の回転形熱交換器100の機能を最初に説明する。

【0042】

図3で略図的に描かれ、先行技術から一般的に知られる熱交換システム100は、次のように構成される。即ち、熱交換システム100は、温かい流体101が流れる第1のフロー区域（以降では「第1の区域1」と呼ぶ）を備える。冷たい流体102が流れる第2のフロー区域（以降では「第2の区域2」と呼ぶ）が更に備えられている。

【0043】

温かい流体フローとして、例えば、第1の区域1に隣接するサーバ室113の中に配置されたデータ処理機器114からの排気を使用することが考えられる。そのようなデータ処理機器114を冷却するために、熱交換システム100を使用し、サーバ室113から第1の通風ブロック111を介して熱交換システム100へ（温かい）排気を供給することが考えられる。熱交換システム100において、温かい流体101からの熱エネルギーは、熱交換器103を介して、第2の区域2の中を流れている冷たい流体フロー102へ移送される。熱交換器103を通過した後、冷却された流体フロー101はサーバ室109へ再循環される。

【0044】

冷却媒体として使用される冷たい流体フロー102は、熱交換システム100の第2の区域2を通して流れる。例えば、外気を取り入れて熱交換器103を冷却し、この外気が熱交換器103を通過した後、それを温かい状態で外部雰囲気へ戻して再循環させるため、第2の通風ブロック112が使用される。

【0045】

冷却されるべき温かい流体101が熱交換システム100の中で流れる第1の区域1、及び温められるべき冷たい流体102が流れる第2の区域2は、パーティションとして構成された第1の仕切り3によって互いから空間的に分けられている。ロータ開口105は、この第1の仕切り3に設けられ、図3で描かれた熱交換システム100の実施形態で熱交換器として利用されるロータ103は、前記ロータ開口105を通して延びている。

【0046】

ロータ103は、回転可能に取り付けられた熱車輪である。第1の仕切り3に形成されたロータ開口105を回転軸が通っている。ロータ103は、回転軸に平行な多数のダクトを備える。熱の移動は、これらのダクトの壁の熱エネルギー（熱）貯蔵能力を利用する。データ処理機器114からの温かい排気（温かい流体101）は、第1の区域1に配置されたロータ103の半分の中に位置するダクトへ吹き入れられる。これは、それぞれのダクトの壁を加熱する。

【0047】

回転形熱交換器が動作しているとき、ロータ103は回転を継続し、暖められたダクトは、冷たい外気（冷たい流体102）が流れる第2の区域2の領域へ到達する。ダクトの温かい壁は、冷たい流体102を加熱し、これは壁の冷却を引き起こす。

【0048】

図3による熱交換システム100が動作するためには、第1の区域1の中に実際にまさしく位置するロータ103の適切なダクトの中へ、第1の区域1の温かい流体101のフローが送られることが必要である。同様に、第2の区域2の中に実際にまさしく位置する

10

20

30

40

50

ロータ 103 のダクトの中へ、第 2 の区域の冷たい流体 102 のフローが送られることを確実にしなければならない。

【0049】

これを達成するため、熱交換システム 100 は第 2 及び第 3 の仕切り 106 及び 107 が設けられている。第 2 の仕切り 106 は、第 1 の区域 1 の中に配置され、第 1 の区域 1 が第 1 の温かい流体室 1-1 と第 2 の温かい流体室 1-2 とに分割される。第 1 の温かい流体室 1-1 は、第 1 の区域 1 に位置するロータ 103 のダクトによって第 2 の温かい流体室 1-2 へ流体接続される。

【0050】

これに対して、第 3 の仕切り 107 は、第 2 の区域 2 の中に配置され、第 2 の区域 2 が第 1 の冷たい流体室 2-1 と第 2 の冷たい流体室 2-2 とに分割される。これらの 2 つの冷たい流体室 2-1 及び 2-2 は、第 2 の区域 2 に位置するロータ 103 のダクトによって流体接続される。

【0051】

図 3 で提供される描写から特に分かることは、第 2 の仕切り 106 及び第 3 の仕切り 107 が、ロータ 103 の径方向へ、及びロータ 103 の回転軸に対して垂直に延びていることである。

【0052】

回転するときに第 1 及び第 2 の区域 1 及び 2 を通過する、回転可能に取り付けられたロータ 103 は、それぞれの流体フローが熱交換システム 100 の中において通過しなければならない流体の抵抗を、第 1 並びに第 2 の区域 1 及び 2 の双方において生じさせるので、第 1 の温かい流体室 1-1 において第 1 の圧力 P_{1-1} が設定され、ロータ 103 及び第 2 の仕切り 106 によって第 1 の温かい流体室 1-1 から分けられた第 2 の温かい流体室 1-2 において第 3 の圧力 P_{1-2} が設定される。第 3 の圧力 P_{1-2} は、第 1 の圧力 P_{1-1} よりも低い。

【0053】

熱交換システム 100 は、逆流原理に従って動作するので、第 1 の冷たい流体室 2-1 においては、第 2 の冷たい流体室 2-2 において支配的な圧力（第 4 の圧力 P_{2-2} ）よりも低い圧力（第 2 の圧力 P_{2-1} ）が支配的である。

【0054】

従って、第 1 の仕切り 3 によって互いから分けられた第 1 の温かい流体室 1-1 と第 1 の冷たい流体室 2-1 の間に圧力差が生じる。これによって、第 1 の温かい流体室 1-1 において支配的な第 1 の圧力 P_{1-1} は、第 1 の冷たい流体室 2-1 において支配的な第 2 の圧力 P_{2-1} よりも高い。同じように、第 2 の温かい流体室 1-2 と第 2 の冷たい流体室 2-2 との間にも圧力差が生じる。第 2 の冷たい流体室 2-2 において支配的な第 4 の圧力 P_{2-2} は、第 2 の温かい流体室 1-2 において支配的な第 3 の圧力 P_{1-2} よりも高くなり得る。

【0055】

第 1 の仕切り 3 は、熱交換システムの第 1 の区域 1 及び第 2 の区域 2 が互いから分けられて物質が浸透しない流体密封のパーティションを構成していないので、温かい流体室 1-1 又は 1-2 と、隣接配置された冷たい流体室 2-1 又は 2-2 との間に生じる圧力差は、漏れフローを引き起こす。第 1 の温かい流体室 1-1 からの温かい流体 101 は、漏れを通じて、及び特にロータ 103 のハブの上に設けられた第 1 のギャップ開口 S_1 を通って、隣接する第 1 の冷たい流体室 2-1 へ流れる。

【0056】

他方、熱交換システム 100 の下方部分では、これに対する逆流が起こり、この逆流によって、第 2 の冷たい流体室 2-2 からの冷たい流体 102 は、第 1 の仕切り 3 の漏れを通じて、及び特にロータ 103 のハブの上に設けられた第 2 のギャップ開口 S_2 を通って、第 2 の温かい流体室 1-2 へ流れ得る。

【0057】

10

20

30

40

50

こうして、先行技術から知られ、図3で略図的に描かれた熱交換システムの動作は、第1の区域1と第2の区域2との間で起こる物質交換を防止することができない。

【0058】

図1で提供された描写を参照して実施形態により上記で説明されたように、本発明による解決手段は、熱交換システム100が動作しているとき第1の区域1と第2の区域2との間の流体通過を効果的に防止するため、1つの例として図3で描かれた熱交換システム100で使用されるのに適している。

【0059】

図2で描かれた熱交換システム100の実施形態は、一方では、本発明の解決手段を使用して、熱交換システム100が動作しているとき第1の区域1から第2の区域2への流体の所望されない通過を防止する。

10

【0060】

具体的には、熱交換システム1の温かい空気ゾーンを新鮮な空気ゾーン（第2の区域2）から分ける第1の仕切り3に直接隣接する第1の区域1（熱交換システムの温かい空気ゾーン）の中に、図1の実施形態を参照して上記で説明された中間室4が設けられる。この目的のために、例えば、第1の区域1へ向かって例えば10cmの距離のところであり、中間室4の側壁を形成するパーティション板が使用され得る。これによって、第1の障壁3は、中間室4の対応する反対側の壁を構成する。

【0061】

熱交換システム100が動作しているとき、ロータ103を回転軸の周りで回転させるため、図2で描かれた熱交換システム100の実施形態では、ロータ開口105が、第1の区域1と対面する中間室4の側壁を構成する追加仕切り6（パーティション板）並びに第1の仕切り3の双方を通して延びる。上方ギャップ開口（第1のギャップS1）は、ロータ103のハブ領域に設けられ、この開口を通して、第1の温かい流体室1-1と第1の冷たい流体室2-1との間に、開かれた流体接続が形成される。同じように、下方ギャップ開口（第2のギャップS2）は、第2の温かい流体室1-2と第2の冷たい流体室2-2との間に、開かれた流体接続を構成する。

20

【0062】

従って、第1の区域1と第2の区域2の間には、漏れを示すパーティション（第1の仕切り3）が依然として存在し、この漏れを通じて、第1の区域1及び第2の区域2の中をそれぞれ流れる媒体（温かい流体101、冷たい流体102）の間で物質交換が可能である。

30

【0063】

図1の描写を参照して説明された本発明の解決手段の実施形態のケースと同じように、図2で略図的に描かれた熱交換システム2は、搬送機構5を備えている。搬送機構5の吸入側は、パイプシステム（図2では明示されていない）によって、中間室4へ接続される。搬送機構5は、中間室4から第1の区域1へ流体を搬送するために役立つ。搬送機構5の出口は、図2の第1の温かい流体室1-1の中へ開いているが、もちろん、中間室4から排出された流体が第2の温かい流体室1-2へ送られることも考えられ得る。

【0064】

40

詳細には、図2で描かれた実施形態は、中間室4を上方の第1の部分4-1及び下方の第2の部分4-2へ分割するロータ開口105を備えている。

【0065】

中間室4の上方の第1の部分4-1は、第1の仕切り3の第1の部分3-1にわたって、具体的には、第1の温かい流体室1-1を第1の冷たい流体室2-1から分ける第1の仕切り3の領域にわたって延びている。中間室4の下方の第2の部分4-2は、第1の仕切り3の第2の部分3-2にわたって、具体的には、第2の温かい流体室1-2を第2の冷たい流体室2-2から分ける第1の仕切り3の領域にわたって延びている。中間室4の第2の部分4-2は、ロータ103の対応するダクトを介して中間室4の第1の部分4-1へ流体接続される。

50

【 0 0 6 6 】

回避できない上方及び下方ギャップ開口 S 1 及び S 2 がロータ 1 0 3 のハブ領域に存在するにも拘わらず、図 2 又は図 3 による熱交換システム 1 0 0 において、本発明の解決手段が熱交換システム 1 0 0 の動作中に第 1 の区域（第 1 及び第 2 の温かい流体室 1 - 1 及び 1 - 2）と第 2 の区域 2（第 1 及び第 2 の冷たい流体室 2 - 1 及び 2 - 2）との間で流体のオーバーフローが起こらないようにするため、搬送機構 5 は、好ましくは適用可能な制御手段 8 によって制御され、第 1 の温かい流体室 1 - 1 において支配的な第 1 の圧力 P 1 - 1 と比較して低い圧力が中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において生成されるように、搬送機構 5 の流量が調整される。

【 0 0 6 7 】

10

具体的には、搬送機構 5 によって中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において設定された圧力 P 4 - 1 が、第 1 の冷たい流体室 2 - 1 において支配的な第 2 の圧力 P 2 - 1 の値と同じ値を取るとき、第 1 の温かい流体室 1 - 1 から、隣接する第 1 の冷たい流体室 2 - 1 への流体通過は、完全に防止され得る。即ち、例えば、第 1 のギャップ開口 S 1 を通る温かい流体 1 0 1 の流れの駆動力として効果的に作用し得る圧力差は、中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 と第 1 の冷たい流体室 2 - 1 との間に存在しない。

【 0 0 6 8 】

もちろん、流体の通過を最小化する装備が設けられていない熱交換システム 1 0 0 と比較すると、第 1 の温かい流体室 1 - 1 において支配的な第 1 の圧力 P 1 - 1 よりも低く、第 1 の冷たい流体室 2 - 1 において支配的な第 2 の圧力 P 2 - 1 よりも高い圧力 P 4 - 1 が、中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において生成されるとき、第 1 の温かい空気室 1 - 1 から第 1 の冷たい空気室 2 - 1 へ単位時間あたりにオーバーフローする流体の量は低減され得る。

20

【 0 0 6 9 】

他方、開かれた流体接続が、ロータ 1 0 3 のハブ領域の第 2 のギャップ開口 S 2 を通って 2 つの流体室 1 - 2 と 2 - 2 との間に存在するとしても、本発明の解決手段を用いて、第 2 の温かい流体室 1 - 2 と第 2 の冷たい流体室 2 - 2 との間の流体通過を効果的に防止又は少なくとも低減することが更に可能である。中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 は、ロータ 1 0 3 のダクトによって中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 へ流体接続されるので、搬送機構 5 が始動されたとき、中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 の中に位置する流体も、第 1 の区域（第 1 の温かい流体室 1 - 1 又は第 2 の温かい流体室 1 - 2）へ搬送される。これにより、搬送機構 5 によって、第 2 の温かい流体室 1 - 2 において支配的な第 3 の圧力 P 1 - 2 よりも低い圧力 P 4 - 2 が、中間室 4 の第 2 の区域 4 - 2 において設定され得る。

30

【 0 0 7 0 】

もし第 3 の圧力 P 1 - 2 が第 2 の温かい流体室 1 - 2 において支配的であり、第 3 の圧力 P 1 - 2 よりも低い第 4 の圧力 P 2 - 2 が第 2 の冷たい流体室 2 - 2 において支配的であるとすれば、中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 において生成された圧力 P 4 - 2 が、第 4 の圧力 P 2 - 2 よりも高いか正確に同じであり、第 3 の圧力 P 1 - 2 よりも低いとき、第 2 の温かい流体室 1 - 2 と第 2 の冷たい流体室 2 - 2 との間の流体通過は、効果的に低減され得る。

40

【 0 0 7 1 】

図 1 で描かれた実施形態のケースと同じように、図 2 で示された例では、制御手段 8 が搬送機構 5 を自動的に始動し、第 1 の冷たい流体室 2 - 1 において支配的な第 2 の圧力 P 2 - 1、中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において生成される圧力 P 4 - 1、第 2 の冷たい流体室 2 - 2 において支配的な第 4 の圧力 P 2 - 2、及び中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 において生成される圧力 P 4 - 2 の関数としての搬送機構 5 の流量を生じさせる。

【 0 0 7 2 】

この目的のため、第 1 の冷たい流体室 2 - 1 において支配的な第 2 の圧力 P 2 - 1 を検出する第 1 の圧力センサ 7 - 1、中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において設定された圧力 P 4 - 1 を検出する第 2 の圧力センサ 7 - 2、第 2 の冷たい流体室 2 - 2 において支配的な

50

第 4 の圧力 P 2 - 2 を検出する第 3 の圧力センサ 7 - 3、及び中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 において支配的な圧力 P 4 - 2 を検出する第 4 の圧力センサ 7 - 4 を備えたセンサ手段 7 が装備される。

【 0 0 7 3 】

センサ手段 7 のそれぞれの圧力センサ 7 - 1 ~ 7 - 4 は、それぞれの圧力値を連続的に、又は所定の時間に、又は所定の事象が起これば検出し、それらの圧力値を制御手段 8 へ送るように設計される。これに対応して、制御手段 8 は、搬送機構 5 の流量を設定する。

【 0 0 7 4 】

第 1 のギャップ開口 S 1 は、（特に）中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 への開かれた流体接続を表すので、搬送機構 5 が、第 1 の温かい流体室 1 - 1 において支配的な第 1 の圧力 P 1 - 1 と比較して低い圧力の生成を中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において行うとき、第 1 の温かい流体室 1 - 1 からの流体は、この開かれた流体接続を通して中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 へ流れる。

【 0 0 7 5 】

搬送機構 5 の流量を調整することによって、中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 において生成される圧力 P 4 - 1 を適切に設定し、第 1 の温かい流体室 1 - 1 から第 1 の冷たい流体室 2 - 1 への流体通過を効果的に防止又は少なくとも低減し得るようにするため、第 1 のギャップ開口 S 1 によって形成される、開かれた流体接続を必要に応じて変動させることが必要である。第 2 の温かい流体室 1 - 2 と中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 との間で第 2 のギャップ開口 S 2 によって形成される、開かれた流体接続についても、同じことが言える。

【 0 0 7 6 】

この目的のため、図 2 で描かれた熱交換システム 1 0 0 の実施形態の第 1 の区域 1 に、第 1 のフローブレーキ 1 0 8 が装備される。フローブレーキ 1 0 8 は、第 1 の温かい流体室 1 - 1 から第 1 のギャップ S 1 を介して中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 へ流れる流体のオーバーフロー、並びに中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 から第 2 のギャップ S 2 を介して第 2 の温かい流体室 1 - 2 へ流れる流体のオーバーフローを制限するように設計される。詳細には、第 1 のフローブレーキ 1 0 8 は、追加仕切り 6 に接して配置された U 形状に適應させ得る可撓性の膨張可能な管の形態をしたシーリング素子を備え得る。この膨張可能な管は、ロータ 1 0 3 の上及び下を通る。第 1 の温かい流体室 1 - 1 から第 1 のギャップ S 1 を通って中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 へ単位時間当たりにオーバーフローする流体の量、及び中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 から第 2 のギャップ S 2 を通って第 2 の温かい流体室 1 - 2 へ単位時間当たりにオーバーフローする流体の量を、前もって規定された値又は規定可能な値へ設定し得るように、前記管は、調整された直径に膨張させられ、これによって、ロータ 1 0 3 に対して狭いが接触しないギャップ S 1 及び S 2 を作り出す。

【 0 0 7 7 】

原理的には、第 1 のフローブレーキ 1 0 8 は、搬送機構 5 の流量の関数として単位時間当たりにオーバーフローする流体の量を設定するように設計されることが考えられる。原理的には、搬送機構 5 によって中間室 4 から排出される流体の少なくともいくらかが、第 1 のフローブレーキ 1 0 8 の可撓性を有し膨張可能な管へ送り込まれ、調整された直径へ管を膨張させる。

【 0 0 7 8 】

中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 の中に設定された圧力 P 4 - 1 が、第 1 の冷たい流体室 2 - 1 において支配的な第 2 の圧力 P 2 - 1 とは異なり、中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 の中に設定された圧力 P 4 - 2 が、第 2 の冷たい流体室 2 - 2 において支配的な第 4 の圧力 P 2 - 2 とは異なるとき、中間室 4 の第 1 の部分 4 - 1 から第 1 のギャップ S 1 を介して第 1 の冷たい流体室 2 - 1 へ流れる流体のオーバーフロー、並びに第 2 の冷たい空気室 2 - 2 から第 2 のギャップ S 2 を介して中間室 4 の第 2 の部分 4 - 2 へ流れる流体のオーバーフローを制限するため、更に第 2 のフローブレーキ 1 0 9 が第 2 の区域 2 に装備される。

【 0 0 7 9 】

第2のフローブレーキ109は、第1のフローブレーキ108と同じように、可撓性の膨張可能な管の形態をしたシーリング素子として構成され得る。

【0080】

図2による熱交換システム100の中で起こる流体フローは、図4の流れ図で略図的に描かれる。中間室4の第1の部分4-1の圧力 P_{4-1} は、第1の冷たい流体室2-1において支配的な圧力（第2の圧力 P_{1-2} ）と同じであり、中間室4の第2の部分4-2の圧力 P_{4-2} は、第2の冷たい流体室2-2において支配的な圧力（第4の圧力 P_{2-2} ）と同じである。上記で説明されたように、この構成を用いると、熱交換システム100の第1の区域1から第1の仕切り3を介して第2の区域2へ流れる流体の通過は起こらない。

10

【0081】

図4で描かれたフロー図は特別の実施形態を構成している。対応するパラメータは、前記フロー図から推測され得る。

【0082】

要約して確認すると、本発明による解決手段は、温かい流体フローが流れる区域と冷たい流体が流れる区域との間の完全な不浸透性を有しない熱交換システム100において、温かいゾーンの中を流れる第1の流体101と冷たいゾーンの中を流れる第2の流体102との物質混合を効果的に防止するのに適している。故に、永続的に不活性にされる部屋の雰囲気、半直接的な熱移動によって冷却されなければならない応用において、例えば、蓄熱器を熱交換器として備えた熱交換システムの使用が考えられる。

20

【0083】

本発明による解決手段は、継続的に不活性にされるサーバ室113の冷却に特に適している。サーバ室113において、データ処理機器114は、火災の危険を阻止する酸素低減雰囲気の中で恒久的に作動する。継続的に不活性にされる部屋のこれらのタイプでは、作動コストの観点から、できるだけ少量の不活性ガスを部屋の雰囲気へ追加して、設定された不活性レベルを長時間にわたって維持することが必須となる。

【0084】

過去において、この条件は、図3で提供された描写を参照して上記で説明されたように、継続的に不活性にされる部屋の空間雰囲気を冷却することに関して、従来の熱交換システム100が経済的に使用され得ない結果を生じた。本発明による解決手段は、熱交換システムのそれぞれのゾーン間の流体通過を完全に防止するか少なくとも低減する簡単で効果的な方途を可能にし、熱交換システムが動作しているとき、恒久的不活性部屋の空間雰囲気から熱交換システムの冷たい空気側へ流れる量を実質的に低下させ、従って不活性ガスの追加必要量を少なくすることができる。

30

【符号の説明】

【0085】

- 1 第1の区域
- 1-1 第1の温かい流体室
- 1-2 第2の温かい流体室
- 2 第2の区域
- 2-1 第1の冷たい流体室
- 2-2 第2の冷たい流体室
- 3 仕切り / 第1の仕切り
- 4 中間室
- 4-1 中間室の第1の部分
- 4-2 中間室の第2の部分
- 5 搬送機構
- 6 追加仕切り / 中間室の側壁
- 7 センサ手段
- 7-1 第1の圧力センサ

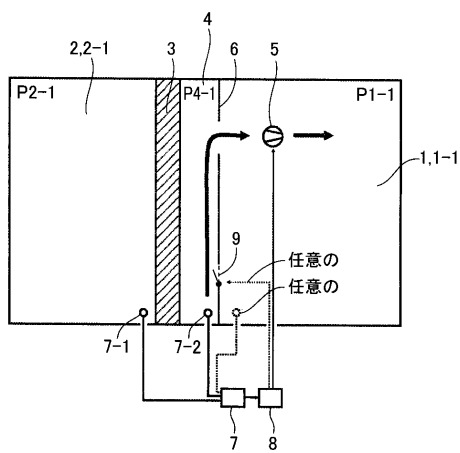
40

50

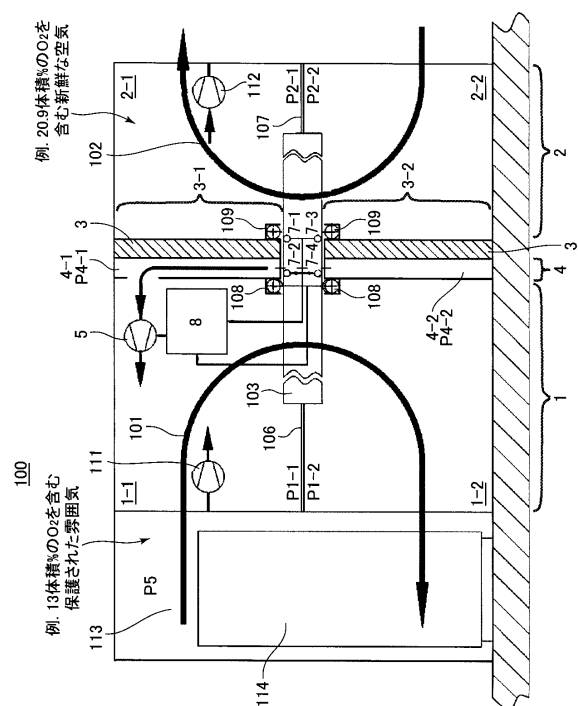
- 7 - 2 第2の圧力センサ
- 7 - 3 第3の圧力センサ
- 7 - 4 第4の圧力センサ
- 8 制御手段
- 9 圧力解放装置
- 100 熱交換システム
- 101 温かい流体 / 第1の流体
- 102 冷たい流体 / 第2の流体
- 103 熱交換器 / ロータ
- 105 ロータ開口
- 106 第2の仕切り
- 107 第3の仕切り
- 108 第1のフローブレーキ
- 109 第2のフローブレーキ
- 111 第1の通風ブロック
- 112 第2の通風ブロック
- 113 サーバ室
- 114 データ処理機器

10

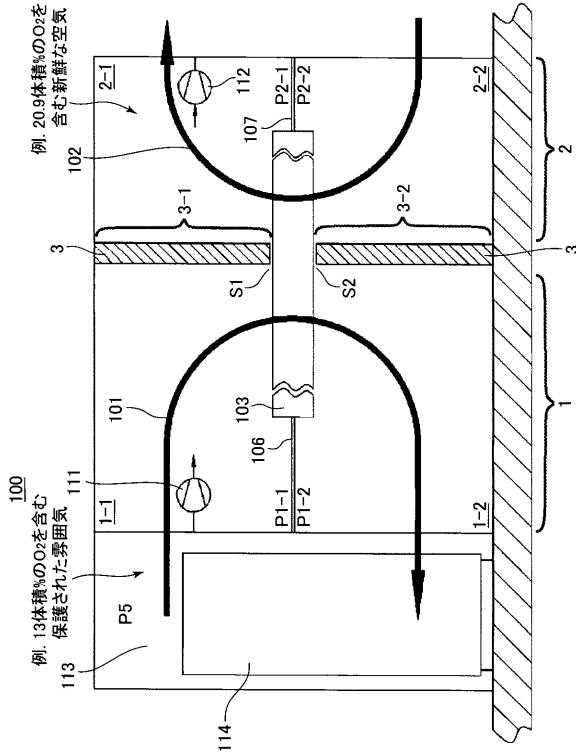
【図1】



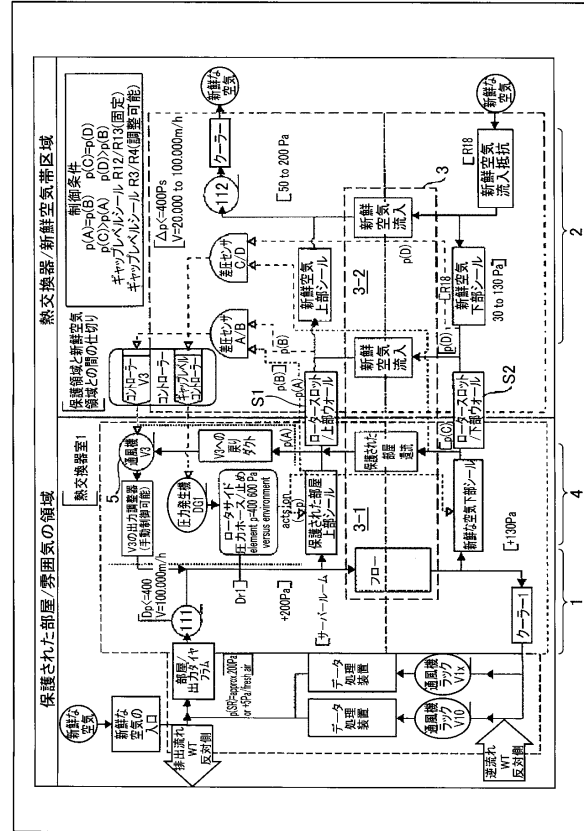
【図2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 2 5 7 7 0 0 (J P , A)
実開平 0 4 - 0 4 1 9 7 7 (J P , U)
欧州特許出願公開第 0 1 7 7 7 4 7 8 (E P , A 1)
独国特許出願公開第 1 0 3 2 7 0 7 8 (D E , A 1)
独国特許出願公開第 0 2 7 2 5 1 9 0 (D E , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
F 2 4 F 7 / 0 6