

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5010578号
(P5010578)

(45) 発行日 平成24年8月29日 (2012.8.29)

(24) 登録日 平成24年6月8日 (2012.6.8)

(51) Int. Cl.

F I

B 6 0 R 15/00 (2006.01)
 B 6 0 R 15/04 (2006.01)
 B 6 4 D 11/02 (2006.01)
 B 6 4 D 11/04 (2006.01)
 B 6 5 F 5/00 (2006.01)

B 6 0 R 15/00
 B 6 0 R 15/04
 B 6 4 D 11/02
 B 6 4 D 11/04
 B 6 5 F 5/00

1 O 1

請求項の数 35 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-502301 (P2008-502301)
 (86) (22) 出願日 平成18年3月20日 (2006.3.20)
 (65) 公表番号 特表2008-534340 (P2008-534340A)
 (43) 公表日 平成20年8月28日 (2008.8.28)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2006/002530
 (87) 国際公開番号 W02006/100016
 (87) 国際公開日 平成18年9月28日 (2006.9.28)
 審査請求日 平成21年2月10日 (2009.2.10)
 (31) 優先権主張番号 102005013566.8
 (32) 優先日 平成17年3月23日 (2005.3.23)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 60/664,329
 (32) 優先日 平成17年3月23日 (2005.3.23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 311014956
 エアバス オペレーションズ ゲーエムベ
 ーハー
 Airbus Operations G
 mbH
 ドイツ連邦共和国 21129 ハンブル
 ク クリートスラーク 10
 Kreetzlag 10, 21129
 Hamburg, Germany
 (74) 代理人 100106002
 弁理士 正林 真之
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (74) 代理人 100122426
 弁理士 加藤 清志

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空システムにおけるノイズ低減のための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

搬送物質 (2) の輸送動作を適応させるための装置であって、
 第 1 の圧力レベル (1) に繋ぐことが可能な 1 つ以上の第 1 容器 (3) と、
 第 2 の圧力レベル (14) に繋ぐことが可能な 1 つ以上の第 2 容器 (7) と、
 1 つ以上の前記第 1 容器から 1 つ以上の前記第 2 容器 (7) まで、搬送物質を輸送する
 ための接続ライン (5、11) と、
ノイズ低減のための減圧装置 (15、16、17) であって、前記搬送物質の流体速度
が減少するように、当該装置を用いて、1 つ以上の前記第 1 容器 (3) と 1 つ以上の前記
第 2 容器 (7) との間の圧力差を制御可能に可変し、当該装置は、1 つ以上の前記第 1 容
器 (3) と前記第 2 の圧力レベル (14) との間にある 1 つ以上の換気装置 (16a ~ 1
6d) を備える、減圧装置と、

前記第 1 の圧力レベル (1) と前記第 2 の圧力レベル (14) との間の圧力差が、前記
 搬送物質 (2) の輸送に十分でない場合、1 つ以上の前記第 2 容器 (7) 内に負圧を発生
 させるために、前記第 2 の圧力レベル (14) と 1 つ以上の前記第 2 容器 (7) との間に
 ある圧縮機要素 (12) と、

を備えた装置。

【請求項 2】

1 つ以上の前記換気装置 (16a ~ 16d) は、調節可能かまたは無調節である、請求
 項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記換気装置（16 a ~ 16 d）は、ノイズ低減装置を備えた、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記減圧装置は、1 つ以上の前記第 1 容器（3）と前記第 2 の圧力レベルとの間にある、1 つ以上のスロットル要素（15 a、15 b）を備えた、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

1 つ以上の前記スロットル要素（15 a、15 b）は、調節可能かまたは無調節である、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

1 つ以上のスロットル要素は、一方における前記換気装置（16 a ~ 16 d）と、他方における、1 つ以上の前記第 2 容器（7）または前記接続ライン（5、11）との間に設置された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 7】

前記スロットル要素（15 a、15 b、17 a、17 b）は、1 つ以上の前記第 2 容器（7）と前記第 2 の圧力レベル（14）との間に設置された、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 8】

調節可能かまたは無調節であるスロットル要素（15 a、15 b、17 a、17 b）は、前記圧縮機要素（12）に対して並列に接続された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 9】

前記第 2 の圧力レベル（14）と 1 つ以上の前記第 2 容器（7）との間の接続ライン（11）において、逆止弁（13）を更に備えた、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 10】

前記逆止弁（13）は、前記圧縮機要素（12）に対して並列に接続された、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記逆止弁（13）は、統合されたスロットル要素を備える、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

1 つ以上の前記第 2 容器（7）と前記第 2 の圧力レベル（14）との間にセパレータ（10）が設置されており、当該セパレータ（10）は、前記搬送物質（2）を収容して、1 つ以上の前記第 2 容器（7）から前記第 2 の圧力レベルへと当該搬送物質（2）が輸送されることを防止する、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 13】

1 つ以上の前記第 1 容器（3）と前記接続ライン（5、11）との間に、作動弁（4）を更に備えた、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 14】

ノイズ低減装置は、1 つ以上の前記第 1 容器（3）内に設置された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 15】

前記接続ラインと 1 つ以上の前記第 2 容器（7）との間の境界領域に、入口保護装置（6）が付設された、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 16】

前記減圧装置（15、16、17）は、前記第 2 の圧力レベルと 1 つ以上の前記第 2 容器（7）との間で、統合されたスロットル機能および換気機能を有する構成要素を備える、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 17】

前記減圧装置（15、16、17）は、前記搬送物質（2）を輸送するための前記第 1 容器（3）と前記第 2 容器（7）との間の圧力差が、低減されたノイズ発生量をもって制御可能に可変である、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 18】

10

20

30

40

50

1つ以上の前記第1容器(3)と1つ以上の前記第2容器(7)との間において、前記搬送物質(2)の1つ以上の輸送特性を検出するセンサを更に備える、請求項1に記載の装置。

【請求項19】

前記センサに接続される監視装置であって、前記センサによって検出される1つ以上の前記輸送特性に基づいて、装置の機能的能力を判断する監視装置を更に備える、請求項18に記載の装置。

【請求項20】

搬送物質の輸送動作を適応させるための方法であって、

1つ以上の第1容器(3)を第1の圧力レベル(1)に繋げるステップと、

1つ以上の第2容器(7)を第2の圧力レベル(14)に繋げるステップと、

1つ以上の前記第1容器(3)から1つ以上の前記第2容器(7)まで、前記搬送物質(2)を輸送するステップと、

前記搬送物質の流体速度が減少するように、1つ以上の前記第1容器(3)と1つ以上の前記第2容器(7)との間の圧力差を変更するために、ノイズ低減のために減圧装置(15、16、17)を制御するステップであって、前記減圧装置は、1つ以上の前記第1容器(3)と前記第2の圧力レベル(14)との間にある1つ以上の換気装置(16a～16d)を備える、ステップと、

前記第1の圧力レベル(1)と前記第2の圧力レベル(14)との間の圧力差が、前記搬送物質(2)の輸送に十分でない場合に、圧縮機要素を用いて1つ以上の前記第2容器(7)の圧力を低減させるステップと、
を有する方法。

【請求項21】

1つ以上の前記第1容器(3)と1つ以上の前記第2容器(7)との間の圧力差が一定に保たれる、請求項20に記載の方法。

【請求項22】

1つ以上の前記第2容器(7)の圧力が増加する、請求項20に記載の方法。

【請求項23】

換気装置(16a～16d)を用いて、前記第1の圧力レベル(1)と1つ以上の前記第2容器(7)との間の圧力差が増加しまたは一定に保たれる、請求項20に記載の方法。

【請求項24】

スロットル要素(15b、17a、17b)を用いて、搬送物質(2)の輸送速度が調節される、請求項20に記載の方法。

【請求項25】

1つ以上の前記第2容器(7)と前記第2の圧力レベル(14)との間に配置した換気装置(16d)を用いて、前記搬送物質(2)が1つ以上の前記第2容器(7)内へと流れ込めるように圧力が制御される、請求項20に記載の方法。

【請求項26】

故障の場合、前記換気装置(16a～16d)は、如何なる補助的エネルギーも要することなく基本的に閉じる、請求項20に記載の方法。

【請求項27】

故障の場合、前記スロットル要素(15b、17a、17b)は、如何なる補助的エネルギーも要することなく基本的に閉じる、請求項20に記載の方法。

【請求項28】

前記換気装置(16a～16d)および/または前記スロットル要素(15b、17a、17b)を制御するために、1つ以上の前記第1容器(3)と1つ以上の前記第2容器(7)との間の圧力差を、コマンド変数として使用する、請求項20に記載の方法。

【請求項29】

前記換気装置(16a～16d)を制御しおよび/または前記スロットル要素(15b

10

20

30

40

50

、17a、17b)を制御するための前記コマンド変数は、1つ以上の前記第1容器(3)の位置および1つ以上の前記第2容器(7)の位置に応じて設定される、請求項28に記載の方法。

【請求項30】

前記搬送物質(2)の搬送前または搬送後に時間的オフセットをもって、前記圧縮機要素(12)および前記換気装置(16a乃至16d)によって圧力が変更されて設定される、請求項20に記載の方法。

【請求項31】

前記換気装置(16a～16d)を調節しおよび/または前記スロットル要素(15b、17a、17b)を調節するために必要なセンサデータは、キャビン圧力データ、周囲圧力データ、1つ以上の前記第2容器(7)の充填レベルデータおよび圧力データ、飛行高度データ、温度データより成る群から選択される、請求項20に記載の方法。

10

【請求項32】

前記センサデータから、特に測定されたタンクの圧力勾配から、目標値と実際値とを比較して、比較結果から任意の故障を診断する、請求項31に記載の方法。

【請求項33】

搬送物質(2)の輸送動作を適応させる請求項1に記載の装置を備えた移動装置。

【請求項34】

前記移動装置は航空機である、請求項33に記載の移動装置。

【請求項35】

20

航空機において、搬送物質の輸送動作を適応させる請求項1に記載の装置を使用する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2005年3月23日に提出した独国特許出願第10 2005 013 566 . 8号及び2005年3月23日に提出した米国特許仮出願第60 / 664 , 329号の出願日の利益を請求し、その開示内容をここに参照として援用する。

【0002】

本発明は、搬送物質の輸送動作を適応させる装置及び方法と、移動手段、そして航空機における搬送物質の輸送動作を適応させる装置の使用方法に関する。

30

【背景技術】

【0003】

用語「真空システム」は、特別な空圧式搬送装置をいう。一般的に言えば、そのような搬送装置では、搬送物質に圧力差を与えることで輸送が行われ、つまり搬送物質は、圧力差の結果として生じる流体中で運ばれ、通常は空気が搬送用媒体として使用される。

【0004】

特に航空機では、真空システムが、キャビンからの廃棄物の輸送、例えばトイレ又は調理室から中央収集タンクまでの廃棄物の輸送に用いられる。この装置では、搬送物質が、パイプラインのネットワークによって収集タンクに運ばれる。キャビン圧に対して収集タンクを負圧にすることで、必要な圧力差が与えられる。

40

【0005】

加圧キャビンを有する航空機において、キャビンと周囲環境との間の圧力差を直接的に利用して、空圧式搬送用の負圧を発生させる。この圧力差が十分でない場合、例えばタールマック(路)上又は低空では、必要な圧力差を圧縮機で発生させる。

【0006】

航空機システムの空圧式搬送システムを用いたトイレの場合、大きなノイズレベルを生じることが多い。このノイズには、キャビンにいる乗客でさえも気付き、乗客は不快と認知する。

【0007】

50

送り込み位置でのノイズレベルを減らすための従来の手段は、ノイズを抑えるために、水を流すフラッシュ動作を行う前に搬送システムの蓋を閉じることである。更にまた、特定の看板を用いて、乗客が、例えばトイレ蓋を閉じるといったノイズ低減措置をとるように、乗客に指示を与える試みがなされる。これまで、搬送物質の運動エネルギーについては、タンク入口の保護装置を用いてタンクへの入口にて低減してきたが、これは損傷及び磨耗を防止するためである。

【0008】

しかしながら、上記のノイズ低減措置は今まで、ある程度の成功を収めたものの、乗客の快適さについての効果的な改善を伴うものではなかった。

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

搬送物質を輸送するための空圧式システムにおいて、ノイズ発生量を低減する必要がある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明の一態様によると、独立請求項に従って、搬送物質の輸送動作を適応させる装置及び方法と、移動手段と、航空機における、搬送物質の輸送動作を適応させる装置の使用法が提供される。

【0011】

20

本発明の例示的な実施形態によれば、搬送物質の輸送動作を適応させるための装置が設けられる。本装置は、第1の圧力レベルに繋ぐことが可能な少なくとも1つの第1容器と、第2の圧力レベルに繋ぐことが可能な少なくとも1つの第2容器と、1つ以上の第1容器から1つ以上の第2容器まで搬送物質を輸送するための接続ラインと、を備える。更に、本装置は減圧装置を備え、該装置を用いて、1つ以上の第1容器と1つ以上の第2容器との間の圧力差が制御可能に可変的とされる。

【0012】

本発明の別の例示的な実施形態によれば、搬送物質の輸送動作を適応させる方法が得られる。本方法では、少なくとも1つの第1容器を第1の圧力レベルに繋ぎ、少なくとも1つの第2容器を第2の圧力レベルに繋いで、搬送物質を1つ以上の第1容器から1つ以上の第2容器まで輸送する。更に、1つ以上の第1容器と1つ以上の第2容器との間の圧力差を変化させる減圧装置を制御する。

30

【0013】

本発明の更に別の例示的な実施形態によれば、上記特徴をもった装置を有する移動手段が得られる。本発明の更に別の例示的な実施形態によれば、上記特徴をもった、搬送物質の輸送動作を適応させる装置が、航空機において使用される。

【0014】

本発明の一実施形態によると、使用者（例えば、航空機の乗客）がノイズレベルを嫌悪的に認知しない程度にまで、搬送動作中のノイズレベルを減らすことができる。本発明の実施形態による装置及び方法を用いることで、ノイズの低減が、特に航空機に関する限り、経済的で軽量の解決策によって可能となる。更に、圧力差、従って輸送速度を適応させることで、流体が減速されるため、搬送物質の運動エネルギーに起因する損傷が低減される。航空機の重量を最低限に保つことは、非常に特別な目的である。

40

【0015】

本発明の一実施形態による装置では、減圧装置が、空圧式搬送システムに設けられ、該装置を用いて、2つの容器間の圧力差が所期の方法で制御され、特にこの圧力差を低減でき、輸送特性が規定された方法で影響を受け、特に輸送速度が減衰し、その結果、ノイズ発生量が大幅に低減される。

【0016】

空気が搬送物質を運ぶ送り込み位置における、該空気の速度については、パイプシステ

50

ムの受け入れタンクの位置と収集タンクの圧力に大きく左右される。同時に、この空気速度は、発生するノイズを決定する。圧力差の減少によって、発生するノイズを効果的に低減できる。巡航高度において内部のキャビン圧力と外部の周囲圧力との圧力差が大きくなると（従来のシステムではこの圧力差が、著しい速度を流体にもたらす）、送り込み位置での発生ノイズが著しく低減するように、この圧力差を所期の方法で低減できる。

【 0 0 1 7 】

流体速度が減少することにより、特に受け入れ容器における容器壁での損傷を効果的に回避でき、その理由は、搬送物質が、流体速度の減少に従って減少した運動エネルギーをもって容器壁に当たるからである。

【 0 0 1 8 】

送り込み位置で生じるノイズレベル及び搬送物質の運動エネルギーについては、搬送システムの圧力差に影響を与えてこれを適応させることで減少させるように実現できる。

【 0 0 1 9 】

別の例示的な実施形態では、減圧装置が、第 1 容器と第 2 の圧力レベルとの間にある 1 つ以上の換気装置を備える。これにより、圧力差を一定に保ち、あるいは、第 2 容器の圧力が増加する際の、如何なる過剰な圧力差も補償できるようになる。この換気装置は、調節可能とされるか又は無調節であるように、任意選択的に設計できる。更に、換気装置は、ノイズ低減装置、特に消音装置を備えることができ、これはキャビンから入るノイズを低減するためである。例示的な実施形態では、換気装置を、第 2 容器と第 2 の圧力レベルとの間に設置でき、該換気装置については、搬送物質が第 2 の圧力レベルから第 2 容器へと戻る方向に流れることができるように制御可能である。別の例示的な実施形態において、減圧装置は、第 1 容器と第 2 の圧力レベルとの間にある 1 つ以上のスロットル要素を備え、該スロットル要素は調節可能とされるか又は無調節であるように設計できる。このスロットル要素は、流体の速度を調節し、つまり低減させることができ、換気装置と第 2 の圧力レベルとの間に設置できるが、その目的は、その場所での流入速度を減少させることにある。これに代わって、スロットル要素は、流体が周囲へと流出する速度を減少させるために、第 2 容器と第 2 の圧力レベルとの間に位置することができる。

【 0 0 2 0 】

別の例示的な実施形態において、装置は、第 2 の圧力レベルと第 2 容器との間にある圧縮機要素を備えるが、これは第 2 容器に負圧を発生させるためであり、その結果、第 2 の圧力レベルが高い場合であっても、第 1 容器と第 2 容器との間に圧力差が生じ、例えば、第 2 容器の圧力が低くなる。圧縮機要素と並列に、追加的な選択肢として調節可能な又は無調節のスロットル要素を平行な分岐にて設置する場合があります、これは、圧力低減の結果として圧縮機の動作に影響を与えないためであり、換言すればスロットル（絞り）作用が生じないようにするためである。

【 0 0 2 1 】

別の例示的な実施形態において、逆止弁又はチェック弁が、第 2 の圧力レベルと第 2 容器との間の接続ラインに取り付けられ、これは、流体が第 2 の圧力レベルから第 2 容器に流れ込まないように防止するためである。また、逆止弁は、圧縮機に対して並列に設置でき、更には、逆止弁が、統合化されたスロットル装置を成してもよい。

【 0 0 2 2 】

別の例示的な実施形態では、セパレータが、流体から搬送物質を分離するために第 2 容器と圧力レベルとの間に設置される。別の例示的な実施形態において、第 1 容器は作動弁によって接続ラインに接続され、この作動弁が作動した後で、搬送物の輸送を開始し又は停止することができる。

【 0 0 2 3 】

別の例示的な実施形態では、ノイズ低減装置が設けられ、該装置は特に、第 1 容器に設置される。

【 0 0 2 4 】

別の例示的な実施形態において、入口保護装置が第 2 容器に付設されるが、これは、搬

10

20

30

40

50

送物質が第２容器に入るときに、該搬送物質の運動エネルギーを減少させるためである。

【００２５】

別の例示的な実施形態において、減圧装置は、第２の圧力レベルと第２容器との間で、統合したスロットル機能及び換気機能を有する少なくとも１つの構成要素を備える。

【００２６】

本発明の例示的な一実施形態によれば、緊急時に、換気装置が基本的に、如何なる補助的エネルギーをも要することなく閉じるか、及び／又は、スロットル要素が基本的に、如何なる補助的エネルギーをも要することなく開く。

【００２７】

方法に係る別の例示的な実施形態によれば、換気装置及び／又はスロットル要素を制御するために、第１容器と第２容器との間の圧力差が、コマンド変数として使われる。方法に係る別の例示的な実施形態では、換気装置を制御するためのコマンド変数及び／又はスロットル要素を制御するためのコマンド変数を、第１容器及び／又は第２容器の位置に応じて設定できる。

【００２８】

方法に係る別の例示的な実施形態によれば、圧縮機要素及び換気装置は、搬送物質を運搬する前又は後で、時間的なオフセットをもって圧力を変化させ、圧力を設定できる。

【００２９】

方法に係る例示的な一実施形態によれば、換気装置及び／又はスロットル要素を制御して調節するために、センサデータ、例えば、キャビン圧、周囲圧力、第２容器の圧力及び充填レベル、飛行高度又は温度を使用できる。これらのデータにより、真空システムを診断することが可能となる。例えば、空気のみを含むフラッシュ動作によって、そして、その結果として生じるタンク圧の勾配を測定することによって、圧力損失についての目標値を実際値と比較でき、こうして、如何なる故障をも確実かつ迅速に検出できる。

【００３０】

また、装置の設計については方法や移動手段、それらの使用方法にも当てはまり、その逆の場合も同様である。

【００３１】

上記の装置及び方法は、輸送される搬送物質についての有効なノイズ低減をもたらし、よって、例えば、乗客の快適さが大幅に向上する。運動エネルギーについては、制御可能な圧力比を用いて最適に設定でき、この最適設定の結果として、損傷及びノイズが防止され又は低減される。更に、この装置は重量において極めて軽く、実施する上で経済的である。

【００３２】

本発明による移動手段については、例えば航空機、鉄道車両、トラック、乗用自動車、キャラバン（移動家屋）、ボート若しくは船、又は飛行船とすることができる。

【００３３】

以下では、本発明を更に説明するために、そして本発明をより深く理解するために、本発明に係る幾つかの実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【００３４】

各図における同一又は同様の構成要素については、同じ参照符号をもつ。

【００３５】

なお、図の具体例は概略的なものであって、正確な縮尺ではない。

【発明を実施するための最良の形態】

【００３６】

図１は、加圧キャビンを含む航空機用の真空システムの装置構成を示す。いずれの場合においても、搬送物質２を収容する第１容器３は、作動弁４を用いて、中央の第２容器７に通じる接続ライン５に繋がっている。第２容器７への入口には、特別なタンク入口保護装置６があり、これは特に、第２容器７を保護するために、搬送物質２の運動エネルギーを低減させるように設計される。収集タンク７は、別の接続ライン１１を用いて、タン

10

20

30

40

50

ク戻り部を含むセパレータ 10 を経由し、そして、圧縮機要素 12 を経由することで、第 2 の圧力レベル 14 へと繋がり、ここで、航空機の外部環境と通じる。圧縮機要素 12 と並列に、逆止弁 13 が配置されている。

【0037】

第 1 の圧力レベル 1 (送り込み位置 3 での周囲圧力、例えばキャビン圧) と第 2 の圧力レベルとの間の圧力差、すなわちキャビン 1 と外部環境 14 との間の圧力差が十分でない場合に、システムは圧縮機要素 12 を用いて動作する (動作モード I)。こうして、フラッシュ動作が要請されるときまでに、圧縮機要素 12 の動作が始まる。少なくとも作動弁 4 が開くまでの数秒間に、負圧が第 2 容器 7 において既に発生している。このように、フラッシュ弁 4 が開くと直ちに、タンクへの搬送物質 2 の運搬が始まる。作動弁 4 が再び閉じるまでの間、圧縮機要素 12 が動作し続けることで、連続した搬送のためにタンク 7 の負圧が維持される。セパレータ 10 は、如何なる搬送物質 2 をも、収集容器 7 から逃がさないように防止し、圧縮機要素 12 及び環境 14 を汚染から保護する。逆止弁 13 は、この動作モードにおいて閉じたままである。

10

【0038】

キャビン 1 と環境 14 との間に十分な圧力差をもった他の動作モード II では、圧縮機要素 12 が停止したままである。作動弁 4 が閉じると、タンク 7 は航空機外の環境 14 と同じ低圧下におかれる。フラッシュ弁 4 が開いている場合、逆止弁 13 を経由して空気が流出するため、タンク 7 の負圧が維持される。

【0039】

20

これまで、圧縮機要素 12 は殆どの場合、航空機が地上にいるときに、適正な搬送動作を提供するために設計されてきた。逆止弁は、小さな圧力差でも完全に開くことができ、これを通る気流は最小の圧力損失をもって生じる。セパレータ 10 の下流には、無調節のスロットル装置 15a が、搬送動作を容易に適應させるために設けられている。しかしながら、一般的に言って、この絞り位置が、あらゆる適用形態について最適とみなされる訳ではなく、その理由は、費用をかけて生成した圧力差の一部が、圧縮機要素 12 の動作中に低下するからである。

【0040】

図 2 では、搬送物質 2 の送り込み位置においてノイズを低減させるために、好ましくは動作モード II において駆動用の圧力差を、フラッシュ動作に必要な程度にまで制限するようにした、別の装置構成が提供される。

30

【0041】

信頼性の高い動作のためには、この設計ポイントが、圧縮機動作を伴う挙動を上回ることが望ましい。このことは、巡航高度 (通常、最大の圧力差が発生する) でノイズを減らすための未だ充分な可能性を残す。殆どの場合、この状態は、航空機の真空システムが使用される主要な時間を占めているので、上記のことは特に妥当である。

【0042】

基本的に、収集タンク 7 内の空気体積 9 によって、フラッシュ動作中、第 2 容器 7 における非定常の圧力勾配が生じる。よって、殆どの時間、収集タンク 7 の圧力は、定常状態に達するまでの間、増加する。この圧力増加については、定常状態において 9 から 14 ま

40

で流動損失によって判断される。キャビン 1 と収集タンク 7 との間の圧力差は、これに対応した空気の流入速度の時間的变化、延いては第 1 容器 3 で生じるノイズレベルの時間的变化をもたらす。

【0043】

ノイズの発生を制限するためには、1 から 7 にかけての基本的に一定の圧力差を保証する必要がある。一般的に言えば、図 2 に示す付加的な換気弁 16a 乃至 16d によって、フラッシュ動作の前や、その最中及びその後において、この作業を処理できる。しかしながら、これについては、接続ライン 5 又は 11 又はタンク 7 と換気弁 16a 乃至 16d との間における高速の流れ又は大量の流れと関係する。これは、換気弁 16a 乃至 16d の下流で、調節可能なスロットル弁 17a 又は 17b を更に用いて補償できる。スロットル

50

弁 15、17 をそのまま用いる場合に、その影響はフラッシュ過程の継続期間中に限られる。

【0044】

タンク中の空気体積 9 が大きいほど、最初のタンク圧がフラッシュ過程に与える影響は、より大きくなる。この場合、定常状態は、フラッシュ弁 4 をかなり長時間に亘って開けた後にのみ生じることになる（図 3 参照）。よって、この場合には、換気が決定的な重要性をもつ。

【0045】

小さな第 2 容器 7 を用いる場合には、空気体積 9 が小さい。よって換気弁 16 a 乃至 16 d をなくすることができる。少数の接続された受け入れ容器 3 であって、これがタンク 7 から同様の距離をもって設置される場合には、例えば位置 15 b に、無調節のスロットル要素を設けることができる。この位置では、圧縮機要素 12 の動作は、減少による影響を受けない。圧縮機要素 12 の動作を伴わない低空での搬送能力、すなわち小さな圧力差における減少した搬送能力については、必要であれば圧縮機動作を延長することで補償できる。なお、この境界領域でのシステムの使用は、典型的な適用状況を示すものではない。

【0046】

原則として、作動弁 16 は、16 a 乃至 16 d の位置に取り付けることができる。フラッシュ動作の要請直後に、作動弁 16 は、フラッシュ弁 4 が開くまでの間、必要なタンク圧に設定する。この手順は、圧縮機要素 12 の動作中の排出段階とは対をなすものとして解釈できる。その後、例えば、スロットル弁は、フラッシュ動作中、位置 17 a 又は 17 b でのタンク圧を一定に保つ。

【0047】

1 乃至 9 での圧力損失は、接続ライン 5 の長さ及び勾配に依存するので、圧力差の設定を、第 1 容器 3 の位置に応じて行う必要がある。こうして、収集タンク 7 から異なる距離をもった複数の受け入れ容器 3 についての、非常に異なる輸送動作を均一化できる。

【0048】

故障の際、換気弁 16 が完全に閉じた状態をとるのに対して、調節可能なスロットル弁 17 は全開の状態をとる必要があり、この両者において、如何なる補助的なエネルギーも伴わない。こうして、システムは機能を維持する。

【0049】

また、位置 16 d 及び 17 a において、換気機能及び絞り機能を組み合わせて 1 つの部品にすることも本発明の対象である。

【0050】

調節に関する限り、航空機システムにおいて直ぐにも利用可能な、データへのアクセス、例えばキャビン圧、周囲圧力、及び（タンク内の空気体積を調べるための）タンク充填レベル等のデータへのアクセスが考えられる。更に、2 つの絶対圧センサに基づいて充填レベルを調べることによって、タンク 7 内の圧力に関する情報が直接与えられる。追加的なセンサの使用については、適切なシステムの連携によって最小限に抑えられる。空気のみを含むフラッシュ動作についての、調節上の偏差から、領域 1 乃至 9 及び領域 9 乃至 14 において起こり得る障害に関する情報を得ることができる。また、この診断機能は従来の真空システムに適用することもできる。

【0051】

なお、「備える」という語は、その他の要素又はステップを排除せず、また、「1 つの」は、複数を排除しないことを指摘しておく。更に指摘すべきことは、前記実施形態の 1 つを参照して述べた特徴又はステップを、他の前述の実施形態の異なる特徴又はステップと組み合わせて使用できることである。

【0052】

請求項における参照符号が、請求項の範囲を限定するものと解すべきでないことにも注意を要する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 3 】

【図 1】本発明の例示的な実施形態による真空システムを示す概略図である。

【図 2】通気速度を調節するための変形例に係る本発明の他の例示的な実施形態による真空システムを示す概略図である。

【図 3】タンク内の空気体積の大きさに応じて、換気及び絞りが、送り込み位置での輸送速度及びノイズレベルに与える影響を示すダイアグラムである。

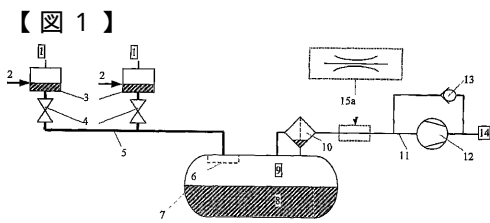


Fig. 1

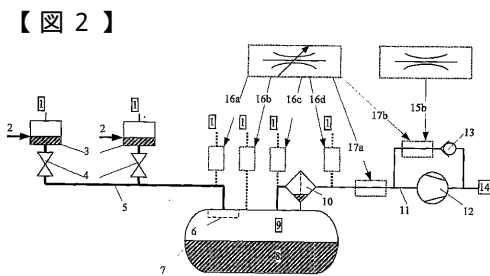
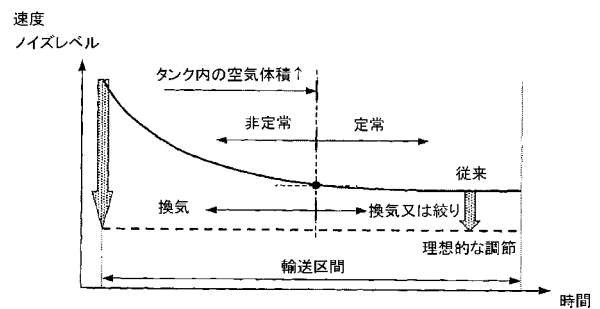


Fig. 2

【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
B 6 5 G 51/16 (2006.01) B 6 5 G 51/16
E 0 3 D 9/14 (2006.01) E 0 3 D 9/14

(72)発明者 ムーラー ハネス
 ドイツ連邦共和国 ハンブルク プレトカンペ 2 4
 (72)発明者 シュナイダー フランク
 ドイツ連邦共和国 ベルリン アルフェンスレーベンシュトラッセ 5
 (72)発明者 オールフェスト カルステン
 ドイツ連邦共和国 イツェヘー ヘルマンシュトラッセ 1 5
 (72)発明者 ラーン フランク
 ドイツ連邦共和国 ブクステフェーデ イーム フールゼンブッシュ 3

審査官 志水 裕司

(56)参考文献 米国特許第 0 4 7 8 3 8 5 9 (U S , A)
 米国特許第 0 5 3 1 7 7 6 3 (U S , A)
 米国特許第 0 5 3 7 2 7 1 0 (U S , A)
 米国特許第 0 6 3 3 0 7 2 5 (U S , B 1)
 米国特許第 0 3 9 9 5 3 2 8 (U S , A)
 米国特許出願公開第 2 0 0 2 / 0 0 6 1 2 3 2 (U S , A 1)
 米国特許第 0 4 3 1 8 6 4 3 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

B60R 15/00
 B60R 15/04
 B64D 11/02
 B64D 11/04
 B65F 5/00
 B65G 51/16
 E03D 9/14