

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4031252号
(P4031252)

(45) 発行日 平成20年1月9日(2008.1.9)

(24) 登録日 平成19年10月26日(2007.10.26)

(51) Int.C1.

F 1

F 1 6 C 32/06	(2006.01)	F 1 6 C 32/06	C
F 0 4 B 37/16	(2006.01)	F 0 4 B 37/16	B
F 0 4 B 49/06	(2006.01)	F 0 4 B 49/06	3 4 1 J

請求項の数 13 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2002-23747 (P2002-23747)
(22) 出願日	平成14年1月31日 (2002.1.31)
(65) 公開番号	特開2003-222132 (P2003-222132A)
(43) 公開日	平成15年8月8日 (2003.8.8)
審査請求日	平成17年1月28日 (2005.1.28)

(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(73) 特許権者	501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目24番14号
(74) 代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳
(74) 代理人	100112508 弁理士 高柳 司郎
(74) 代理人	100115071 弁理士 大塚 康弘
(74) 代理人	100116894 弁理士 木村 秀二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】排気装置及びその制御方法並びに真空内静圧軸受

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ラビリンスと真空ポケットを具備する差動排気機構のための排気装置であって、前記真空ポケットの排気を行う排気手段と、前記排気手段の排気通路と前記差動排気機構の周辺空間との間の連通／遮断が可能な連通機構と、

前記連通機構の連通と遮断を制御する制御手段とを備えることを特徴とする排気装置。

【請求項 2】

前記差動排気機構を囲み、前記周辺空間を形成するチャンバーを更に備え、前記連通機構は、前記排気手段の排気通路と前記チャンバーとを、前記制御手段によって開閉制御が可能なバルブを介して接続することを特徴とする請求項1に記載の排気装置。

【請求項 3】

前記バルブは、ノーマルオープンタイプのバルブであることを特徴とする請求項2記載の排気装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記チャンバー内の真空引きの開始から、該チャンバー内が所定の真空度に到達するまでは、前記バルブを連通状態にすることを特徴とする請求項2または3に記載の排気装置。

【請求項 5】

10

前記制御手段は、前記チャンバー内圧力および前記真空ポケットの圧力を測定する圧力測定手段を有し、該圧力測定手段による圧力の測定結果に基づいて前記バルブの開閉を制御することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の排気装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記圧力測定手段による圧力測定の結果、前記チャンバー内と前記真空ポケットとの圧力差が所定値以上となった場合に前記バルブを開放することを特徴とする請求項 5 に記載の排気装置。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記差動排気機構の発振を検出する発振検出手段を有し、該発振検出手段による検出結果に基づいて前記バルブの開閉を制御することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の排気装置。 10

【請求項 8】

前記制御手段は、前記発信検出手段によって前記差動排気機構の発振が検出された場合に前記バルブを開放することを特徴とする請求項 7 に記載の排気装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記差動排気機構を含む装置の異常が検出された場合に前記バルブを開放することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の排気装置。

【請求項 10】

ラビリンスと真空ポケットを具備する差動排気機構のための排気装置であって、
前記真空ポケットの排気を行う排気手段と、 20

前記真空ポケットと前記差動排気機構の周辺空間との間の圧力差に応じて、前記排気手段の排気通路と該周辺空間との間の連通／遮断が可能な連通機構とを備えることを特徴とする排気装置。

【請求項 11】

前記連通機構は、前記真空ポケットと前記周辺空間とを連通する通路に逆止弁を設けたものであることを特徴とした請求項 10 に記載の排気装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の排気装置と静圧軸受を組み合わせたことを特徴とする真空内静圧軸受。 30

【請求項 13】

ラビリンスと真空ポケットを具備する差動排気機構に接続されて該真空ポケットの排気を行う排気手段と、該排気手段の排気通路と前記差動排気機構の周辺空間との間の連通／遮断が可能な連通機構とを備えた排気装置の制御方法であって、

前記真空ポケットと前記周辺空間との間の圧力差に応じて前記連通機構による前記連通と遮断を制御する制御工程を備えることを特徴とする排気装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、差動排気機構のための排気装置、及び該差動排気機構を備えた真空内静圧軸受に関する。 40

【0002】

【従来の技術】

図 7 は真空チャンバー内に設置された差動排気機構を用いた真空用平面型静圧軸受の一般的な構成を示す図である。また、図 8 は、図 7 に示す差動排気機構（フレーム 4）をガイド面からみた様子を示す図である。

【0003】

静圧パット 5 はフレーム 4 に取り付けられており、静圧パット 5 を囲むようにラビリンス面および真空ポケット 6 1 ~ 6 3 が形成されている。ガイド 9 とフレーム 4 のラビリンス部分とは微小隙間をもって対向している。静圧パット 5 には給気配管 8 を介して通常 1 気圧以上の圧力 # 4 で気体が供給されており、軸受として機能している。給気された気体（ 50

He 、 N_2 、空気など)は、ラビリンスとガイド9との微小隙間を通って1段目の真空ポケットに流れ、排気配管71より真空ポンプ21で排気される。この際、ラビリンスでのコンダクタンスは非常に小さいのと真空ポケット61を排気しているため、軸受部圧力(静圧パット5の部分の圧力) #4と1段目の真空ポケット61の圧力#3との間に大きな圧力差を生じさせることができる。

【0004】

また、排気配管71を通して排気しきれなかった気体は、さらに外側のラビリンスとガイド9との微小隙間を通って2段目の真空ポケット62に流れる。この真空ポケット62に流れた気体を別の真空ポンプ22で排気することで、2段目の真空ポケット62圧力#2を、1段目の真空ポケット61の圧力#3より低くしている。

10

【0005】

以下同様に、外周にいくほど圧力を下げる、最外周の真空ポケット63の圧力(#1)とチャンバー10内の圧力(#0)を近づけることによって、静圧パット5からチャンバー10内への気体の漏れを最小限にしている。つまり、ラビリンス部での低コンダクタンス効果と真空ポケット61～63の排気効果により、各部の圧力の関係は、#4 > #3 > #2 > #1 > #0となっており、また通常は圧力#1～#3は、10000[Pa]より十分小さい。

【0006】

また、排気配管71～73はチャンバー10の外で直接またはバルブ11a～13aを介して真空ポンプ21～23につながっており、各段の真空ポケット61～63の排気を行っている。

20

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

上述した差動排気構成は、#0 #1 #2 #3 #4であり、かつ#1～#3と#0との差は10000Paより十分小さいという条件の元で、軸受特性が安定するように静圧パット5およびそれに付随した部材の設計がなされている。つまり、上記条件において、静圧パット5の負荷剛性によるガイド9の面から引き離す方向の力と、重力などのフレームに働くガイド9の面に押し付ける力が安定的に釣り合うように設計している。そして、このとき真空ポケット61～63に働く圧力#3～#1は、チャンバー圧力#0とほぼ同じとみなして、ガイド9の面から引き離す方向の力として寄与しない設計をしている。

30

【0008】

つまり、#1～#3と#0との圧力差が10000Pa以上になった場合には、真空ポケット61～63の部分も軸受の一部として機能てしまい、軸受の安定性が悪化し発振する可能性がある。また静圧パット5に給気していないで真空ポケット61～63が軸受として機能した場合、極端に安定性が悪化するため、さらに低い圧力差でも発振する(フレーム4が上下に振動する)可能性がある。

【0009】

このように発振を抑えるためには各真空ポケット6の圧力を管理する必要があるが、従来技術のように排気をポンプ21～23に直結させる構成では、ポンプ異常時や、チャンバー10の真空引き時などの装置立ち上げ時において、上記の圧力状態が保たれない可能性が高い。

40

【0010】

例えば、チャンバー内圧力#0が1Pa以下の真空で上記の設計条件が成立している場合において、差動排気の真空ポンプ21～23のいずれかが異常を起こして圧力#1～#3のいずれかが大気に近い圧力になると、チャンバー内圧力#0との圧力差が10000[Pa]以上になり(#0 < < #1, #2, #3)、設計時では考慮されていない真空ポケット61～63の軸受効果が発生し、軸受としての釣り合い安定が崩れて発振する可能性がある。この場合、真空ポンプ21～23の異常を検知して、対応するバルブ11a～13aをすぐに閉じても、一度発振してしまうと真空ポケット61～63の圧力を下げない限り発振は止まらない。装置立ち上げ・たち下げ時など静圧パット5に給気していない場合は、特

50

性上さらに発振をしやすい。

【0011】

装置立ち上げで真空チャンバー10を大気圧から真空引きする場合、#0～#4の設計圧力を保ちながら行うことは、従来の構成では難しい。つまり、図7のバルブ11a～14aを連通させて真空ポンプ21～24をすべて同時に起動させたとしても、排気容量の違い等の原因で、チャンバー内の圧力#0に対して真空ポケット内の圧力#1～#3が急激に低下し(#0 > > #1, #2, #3)、圧力差が10000[Pa]を超えてしまう。この場合、真空ポケット61～63の部分には、通常には発生しないガイド9に押し付ける力が過度に働いてしまいフレーム4を支持する構造体の変形が生じるなどが懸念される。また、差動排気につながるバルブ11a～13aを閉じて、真空チャンバー10の排気のみを行った場合でも、チャンバー10内と真空ポケット61～63はラビリンスの微小隙間でしか気体の移動が出来ず、やはり10000[Pa]以上の圧力差を生じ(#0 < < #1, #2, #3)、ガイド9から引き離す力が働き不安定な軸受けとして機能してしまい発振しやすい。通常、真空引きする場合、静圧パット5への給気をしないで行うことが多く、ラビリンスの微小隙間はさらに小さくなり、圧力差を生じやすく、さらに安定性が悪化するため発振しやすい。10

【0012】

つまり従来例の課題は、通常の状態では問題ないが、チャンバーの真空引きを行ったり、排気系に問題(ポンプの異常、配管の破損など)が生じたときに、真空ポケット6とチャンバー10内との圧力差が設計許容値以上になってしまい可能性があるにも関わらず、これに対応する構成になっていない点にある。20

【0013】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、チャンバーの真空引き時や排気系に問題が発生した場合等において、静圧軸受に過大な負荷がかかるなどを防止可能とすることを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明の一態様による排気装置は以下の構成を備える。すなわち、

ラビリンスと真空ポケットを具備する差動排気機構のための排気装置であって、30

前記真空ポケットの排気を行う排気手段と、

前記排気手段の排気通路と前記差動排気機構の周辺空間との間の連通／遮断が可能な連通機構と、

前記連通機構の連通と遮断を制御する制御手段とを備える。

【0015】

また、上記の目的を達成するための本発明の他の態様による排気装置は以下の構成を備える。すなわち、

ラビリンスと真空ポケットを具備する差動排気機構のための排気装置であって、40

前記真空ポケットの排気を行う排気手段と、

前記真空ポケットと前記差動排気機構の周辺空間との間の圧力差に応じて、前記排気手段の排気通路と該周辺空間との間の連通／遮断が可能な連通機構とを備える。

【0016】

また、本発明によれば、上記排気装置のための制御方法が提供される。更に本発明によれば、上記排気装置と静圧軸受を組み合わせた真空内静圧軸受が提供される。

【0017】

【本発明の実施形態】

以下、添付の図面を参照して本発明の好適な実施形態を説明する。

【0018】

<実施形態1>

図1は実施形態1による静圧軸受及び排気装置の構成を説明する図である。図8の装置構50

成に対して、差動排気につながる排気配管 7 1 ~ 7 3 にバルブ 1 1 b ~ 1 3 b を介してチャンバー配管 7 4 と接続し、チャンバー 1 0 と通じる連通配管を設けたことが特徴である。各差動排気系にはそれぞれ真空計 3 1 ~ 3 3 が、真空チャンバー 1 0 には真空計 3 0 が取り付けられており、各真空ポケット 6 1 ~ 6 3 と真空チャンバー 1 0 (つまり差動排気機構の周辺空間)との圧力差が異常になっていないか監視している。これにより、以下に説明する手順を踏むことで真空ポケット 6 1 ~ 6 3 の圧力異常に対処できる。1 0 0 は制御装置であり、以下に説明するバルブの開閉制御等を行なう。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、実施形態 1 による排気装置における、制御装置 1 0 0 の処理手順を説明するフローチャートである。なお、図 2 では制御装置 100 が実行する処理としてバルブの開閉制御を説明しているが、制御装置 1 0 0 がポンプ 2 0 ~ 2 3 の駆動制御等、各種制御を司っても良いことは明らかである。10

【 0 0 2 0 】

チャンバー 1 0 を真空引きする際は、まず、静圧パット 5 の給気を止め (ステップ S 2 0)、連通管バルブ 1 1 b ~ 1 3 b のすべてを開状態にして真空引きを行う (ステップ S 2 1 、S 2 2)。ここで、ポンプ 2 0 に接続されるバルブ 1 0 a は当然開状態にするが、差動排気用ポンプ 2 1 ~ 2 3 に接続されるバルブ 1 1 a ~ 1 3 a は閉状態にする。しかし、真空引きの際、真空ポケット 6 1 ~ 6 3 と真空チャンバー 1 0 の圧力差が生じないような排気系の構成が可能であれば (たとえば、後述の実施形態 4 に示す構成を採用した場合) 、差動排気用バルブ 1 1 a ~ 1 3 a を開状態にしてチャンバー 1 0 の真空引きを助けても構わない。20

【 0 0 2 1 】

以上のようにしてチャンバー 1 0 の真空引きを行なうことにより、チャンバー 1 0 内の真空引きの際に、真空ポケット 6 1 ~ 6 3 の圧力とチャンバー 1 0 内の圧力とは常にほぼ同じになる。このため、真空ポケット 6 1 ~ 6 3 とチャンバー 1 0 内との間に 10000Pa 以上の圧力差が生じることはなくなり、フレーム 4 をガイド 9 の面に押し付ける力が過度にかかることによる悪影響 (構造体の変形等) が防止される。そして、チャンバー 1 0 内の圧力が十分小さくなつた段階 (例えば数 100Pa 以下) 、すなわちチャンバー 1 0 内の圧力が所定値よりも小さくなつたならば (ステップ S 2 3) 、チャンバー 1 0 の真空引きによるチャンバーと真空ポケットとの間の過度の圧力差 (10000Pa を超える圧力差) は生じ得ないので、連通管バルブ 1 1 b ~ 1 3 b を閉状態にし、差動排気バルブ 1 1 a ~ 1 3 a を開状態にすることができる (ステップ S 2 4)。30

【 0 0 2 2 】

以上のようなバルブ制御によれば、フレーム 4 がガイド 9 の面に過度に押しつけられることがなく、チャンバー 1 0 の真空引きを実行することができる。

【 0 0 2 3 】

また、チャンバー 1 0 の真空引きをある程度終え、連通管バルブ 1 1 b ~ 1 3 b を閉じた状態の時に、何らかのトラブルで、差動排気系とチャンバー 1 0 に設置された真空計 3 0 ~ 3 1 によって、真空ポケット 6 1 ~ 6 3 の少なくともいずれかの圧力が設計外になってしまった、もしくはなりそうと判断された時には (ステップ S 2 5) 、軸受の発振を防ぐため (発振してしまった場合には発振を止めるため) 、速やかに連通管バルブ 1 1 b ~ 1 3 b を開状態にする (ステップ S 2 6)。これにより、どんな状態であつてもチャンバー 1 0 内圧力と真空ポケット 6 の圧力をほぼ同一にして、真空ポケット 6 1 ~ 6 3 内圧力の悪影響を取り除ける。また、異常検出のために、圧力計 3 0 ~ 3 3 からの信号だけでなく、真空ポンプ 2 0 ~ 2 3 の異常信号や、加速度計などの軸受発振検出機構からの信号を用いても良い。40

【 0 0 2 4 】

ここで、連通管バルブ 1 1 b ~ 1 3 b はノーマルオープンタイプになっており、停電時においても自動的に連通管バルブが開状態になる。このため、ポンプ停止などによる軸受 (フレーム 4) の発振が防止される。また、各ポンプにつながるバルブ 1 0 a ~ 1 3 a はノ50

ーマルクローズタイプにして、停電時にポンプ 20～23 からチャンバー 10 内および真空ポケット 61～63 に大気が流入することを防いでいる。

【0025】

以上のように、実施形態 1 によれば、差動排気のための排気配管 71～73 と差動排気機構を囲む真空チャンバー 10 内とを連通管バルブ 11b～13b を介して接続可能とした。すなわち、真空ポケットと排気機構周辺の雰囲気とを圧力的に随時接続できる機構を設けた。このため、チャンバー内の真空引き時や、排気系における異常発生時等において、ガイド 9 とフレーム 4 との間に過大な力が働くことを防止できる。

【0026】

また、連通管バルブ 11b～13b には、ノーマルオープンタイプのバルブが用いられるので、停電発生時には真空ポケットと排気機構周辺の雰囲気とが接続されることになり、停電時における装置保護が図られる。

【0027】

また、チャンバー 10 と差動排気配管 71～73 に真空計 30～33 を設置し、それらの出力信号に応じて各バルブの開閉を行うので、稼働時における排気系の異常検出を迅速かつ的確に行なうことができ、異常が検出された場合は直ちに連通管バルブ 11b～13b を開状態とするので、確実に静圧軸受装置を保護することができる。或は、加速計等により軸受の発振を検出し、その出力に応じて連通管バルブ 11b～13b の開閉を行うことにより、静圧軸受装置を保護できる。

【0028】

<実施形態 2 >

実施形態 1 では平面型の静圧軸受を説明したが、ラジアル型の静圧軸受にも本発明は適用可能である。実施形態 2 では、ラジアル型の静圧軸受について説明する。

【0029】

図 3 は実施形態 2 による真空用ラジアル型静圧軸受の例を示す図である。図 3 に示されているのは、図面左右方向に固定された円柱型ガイド 309 にたいして、ラジアル方向に静圧パット 305 で拘束した真空中用軸受の例である。フレーム 304 は、平面型と同様にラビリンス部とともに静圧パット 305 および真空ポケット 361～363 を有し、それがガイド 309 を覆うように構成されている。また、各真空ポケット 361～363 はそれぞれ真空ポンプ 321～323 にバルブ 311a～313a を介して接続されており、静圧パット 5 に供給される気体を回収している。

【0030】

実施形態 2 においても、実施形態 1 と同様の目的で配管 371～373 とチャンバー配管 374 とをつなぐ連通管バルブ 311b～313b、真空計 330～333 が設けられ、制御装置 300 によって各バルブの開閉制御が行なわれる。なお、実施形態 1 で説明した配管形態は実施形態 2 にも適用可能であることはいうまでもない。同様に実施形態 2 の配管形態を実施形態 1 に適用可能であることももちろんである。また、制御装置 300 は、図 2 で説明した手順でバルブの開閉制御を行なうが、その詳細は上述したとおりであり、ここでは説明を省略する。なお、実施形態 1 と実施形態 2 の配管形態では機能上の際はほとんどない。あえて挙げれば、実施形態 2 のほうがバルブ不良に対する影響を少なくできる。たとえば、図 1 のバルブ 11b が機能しない場合、全真空ポケットに対して連通機能は働かない。しかしながら、図 3 の配管形態では、ある一つのバルブが機能しなくとも、対応する真空ポケットに対してのみ機能しないので、バルブ不良による影響を低減できる。

【0031】

以上のように実施形態 2 の構成においても、実施形態 1 で述べた真空用平面型静圧軸受と同様の原理で、静圧パット 305 からチャンバー 310 内への漏れを最小限に抑えている。また、実施形態 1 と同様に、差動排気系はチャンバー 310 内と連通管バルブ 311b～313b を介して接続されており、排気系の故障等による真空ポケット 361～363 の圧力異常の時や、もしくはチャンバー 310 の真空引き時などの圧力異常になる可能性

10

20

30

40

50

がある場合は、連通管バルブ 311b ~ 313b を開状態にして、圧力異常を防止する構造となっている。

【0032】

<実施形態3>

実施形態3では、静圧パット5からの排気気体を可動部(静圧軸受のフレーム)から固定部(ガイド)へ受け渡し可能とする構造について説明する。

【0033】

図4は、実施形態3によるフレーム及びガイドの構造を説明する図である。図4においてフレーム404の右側部材は実施形態1で説明した真空用平面型静圧軸受である。ここでは、右側部材の静圧パット5から出る排気を可動側であるフレーム404の右側部材から固定側であるガイド409に受渡す機構について述べる。

10

【0034】

ガイド409の面からみたフレーム404の左側部材の様子と、フレーム404の左側部材からみたガイド409の面の様子をそれぞれ図5の(a)、(b)に示す。静圧パット5からの気体の排気をする真空ポケット461~463は、それぞれ真空ポケット61~63と配管71~73、通気口471~473を介して接続されており、それぞれ#1~#3の圧力を有する。これらを圧力の高い順に並べると#3, #2, #1の順となり、これにより、ラビリング効果を生じ、チャンバー10内への気体の漏れが最小限に抑えられる。

【0035】

20

また、ガイド409の面上で各真空ポケット461~463に常に對向する部分に排気孔481~483がそれぞれ設置されている。そして、ガイド409側から排気気体を排気できるように各排気孔481~483に対して真空ポンプ(不図示)がつながった構成になっている。ここでは図示していないが、実施形態1或いは実施形態2と同様に、真空ポケットの排気系は真空チャンバー(不図示)内と連通管バルブ(不図示)を介してつながっており、チャンバー真空引き時や差動排気異常時において圧力が等価になるように動作する。

【0036】

以上のように、実施形態3によれば、静圧軸受のフレーム404からガイド409を介して排気することを可能としたので、チャンバーの壁面と静圧軸受のフレームとを結ぶ配管を除去することが可能となる。このため、静圧軸受の動作がよりスムーズになる。

30

【0037】

<実施形態4>

実施形態4を図6に示す。実施形態4では、実施形態1~3のようにバルブを用いてチャンバー内と接続するのではなく、逆止弁を用いて所定の圧力差になったときに真空ポケットとチャンバー内とを連通させ、両者を圧力的に接続させて、両者間の圧力を近いものあるいは等しいものとしている。図6では、O-リング11と弁12によって逆止弁を構成した例を示している。この例では、逆止弁は真空ポケット6の圧力が真空チャンバー内の圧力より大きくなり、その圧力差が所定値以上となった場合に作動する。逆に真空チャンバーの圧力が真空ポケットより大きくなり、その圧力差が所定値以上となった時に作動するものも設置が可能である。もちろん、両方の状態に対応させるため上記2つのタイプの逆止弁を各真空ポケットに通じる箇所に取り付けるのが望ましい。

40

【0038】

以上のように、実施形態4によれば、真空ポケットに圧力的に通じる箇所に差圧弁を設けたことにより、チャンバーの真空引き時や排気系に問題が発生した時において、静圧軸受に過大な負荷がかかる 것을防止する。また、これらは、静圧軸受を組み合わせた場合には特に有効に機能する。

【0039】

以上説明したように、上記各実施形態によれば、真空ポケットと排気機構周辺の雰囲気とを圧力的に隨時接続できる機構を設けることで、真空ポケットにかかる圧力に起因する悪

50

影響（軸受の発振、構造体の変形など）を防止または止めることが出来る。

【0040】

特に実施形態1～3によれば、差動排気のための排気配管と、差動排気機構を囲む真空チャンバーに圧力的に通じるチャンバー配管とをバルブを介して接続するので構造が簡素となる。また、このバルブは、ノーマルオープンタイプのバルブを用いれば停電時など電力供給がない場合でも、連通管バルブが開状態にできるので、好ましい。

【0041】

また、チャンバーおよび差動排気のための排気配管に圧力測定手段（例えば真空計）を設置し、圧力測定手段の出力に応じて、このバルブの開閉を行うことで異常時に速やかに対処できる。また、差動排気機構の発振を検出する検出手段（例えば加速度計）の検出結果に基づいて連通管バルブの開閉制御を行えば確実に発振時に対して対処できる。なお、バルブは装置異常時において開く様に設定されているものであり、上記検出手段以外からの異常情報も活用できることは明らかであろう。10

【0042】

また、実施形態4によれば、真空ポケットに圧力的に通じる箇所に差圧弁を設けることで真空ポケットの圧力異常に對応する。これらは、発振の可能性を特に有する静圧軸受と組み合わせると特に有効に機能することが可能となる。

【0043】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、チャンバーの真空引き時や排気系に問題が発生した場合等に、静圧軸受に過大な負荷がかかるなどを防止できる。20

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態1による静圧軸受及び排気装置の構成を説明する図である。

【図2】実施形態1による排気装置における、制御装置の処理手順を説明するフローチャートである。

【図3】実施形態2による真空用ラジアル型静圧軸受の例を示す図である。

【図4】実施形態3によるフレーム及びガイドの構造を説明する図である。

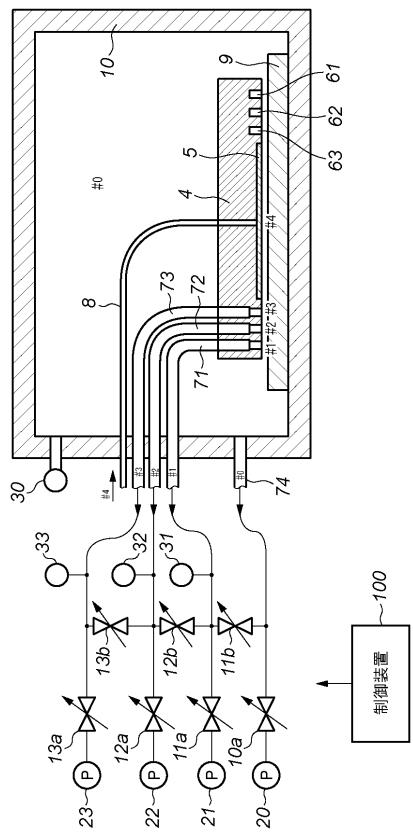
【図5】(a)はガイド409の面からみたフレーム404の左側部材の様子を、(b)はフレーム404の左側部材からみたガイド409の面の様子を示す図である。

【図6】実施形態4による差動排気機構及び真空内平面型静圧軸受の構造を示す図である。30

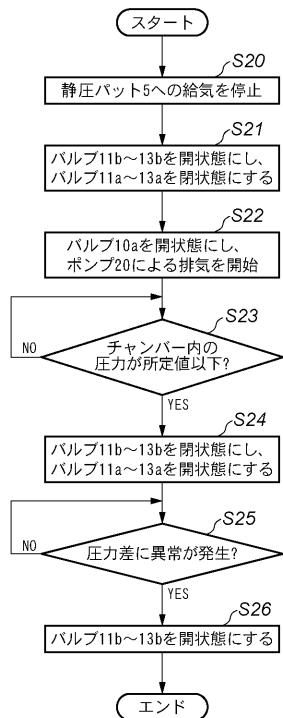
【図7】真空チャンバー内に設置された差動排気機構を用いた真空用平面型静圧軸受の一般的な構成を示す図である。

【図8】図7に示す差動排気機構（フレーム4）をガイド面からみた様子を示す図である。。

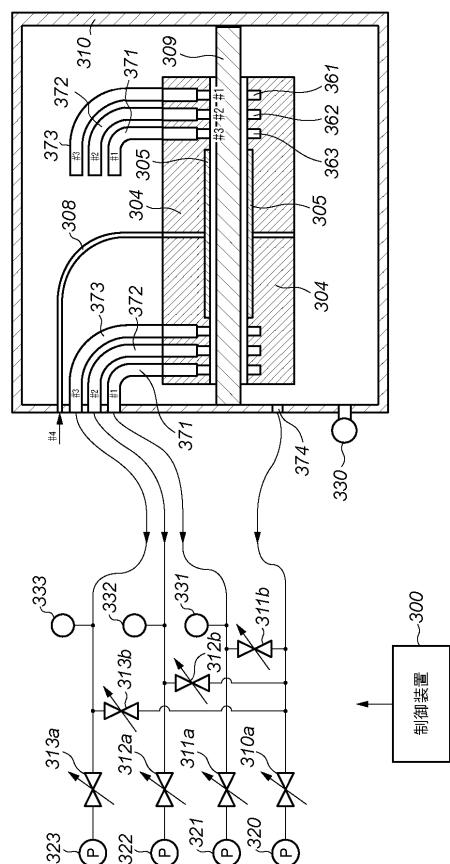
【図1】



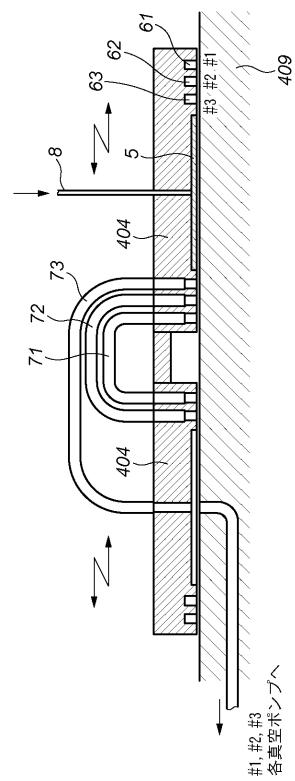
【図2】



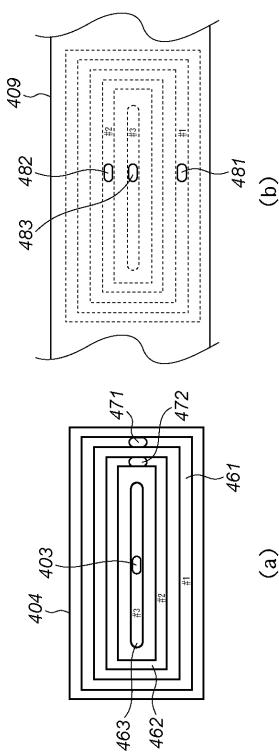
【図3】



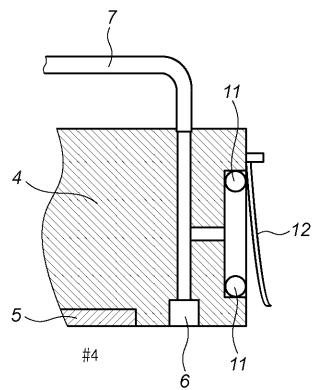
【図4】



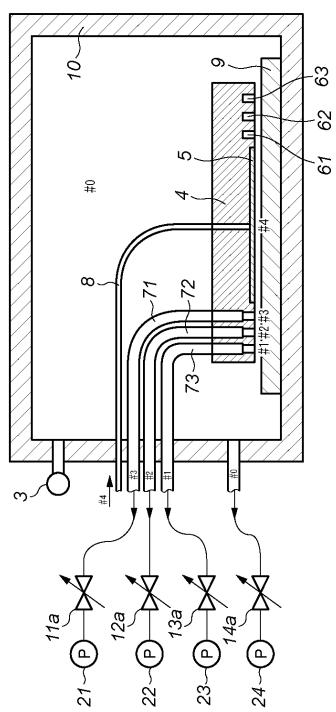
【図5】



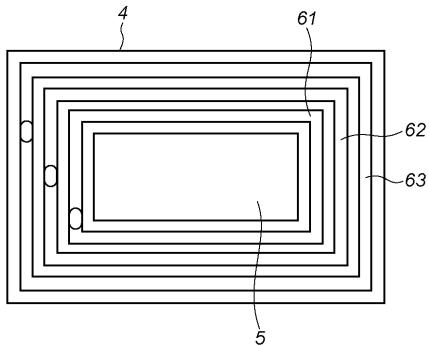
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 江本 圭司
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 小貫 勝則
東京都港区西新橋一丁目24番14号 株式会社日立ハイテクノロジーズ内

審査官 糸花 正由輝

(56)参考文献 特開昭63-174802(JP,A)
特開平06-200943(JP,A)
特開2001-074051(JP,A)
特開2001-200843(JP,A)
特開2003-017546(JP,A)
特開2003-349568(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16C 32/06

H01L 21/30