(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3622008号
(P3622008)
(45)発行日　平成17年2月23日(2005.2.23)　(24)登録日　平成16年12月3日(2004.12.3)

(51)Int.Cl.[7]　F I
F04B 37/16　F04B 37/16　A
F04B 37/18　F04B 37/18

請求項の数 2　(全 7 頁)

(21)出願番号　特願平8-3206
(22)出願日　平成8年1月11日(1996.1.11)
(65)公開番号　特開平9-195933
(43)公開日　平成9年7月29日(1997.7.29)
審査請求日　平成14年7月10日(2002.7.10)

(73)特許権者　593231070
株式会社フロム
東京都青梅市今井３－４－２８
(74)代理人　100059281
弁理士　鈴木　正次
(72)発明者　大野　洋平
東京都板橋区大原町１１－１６
(72)発明者　本宮　達司
東京都青梅市千ヶ瀬町１－１－１

審査官　刈間　宏信

最終頁に続く

(54)【発明の名称】排気ポンプ及び排気ポンプの大気導入方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
シリンダー内でピストンを第一振動で往復振動させて、シリンダーの吸気口から排気口へ所定の脱気をし、続いて前記ピストンを前記第一振動とは異なる振動中心あるいは異なる振幅による第二振動で往復振動させることにより、シリンダー内に大気を導入することを特徴とした排気ポンプの大気導入方法。
【請求項２】
往復振動手段により往復振動するピストンが嵌挿されてなるシリンダーに、吸気口に連通した吸気室と排気口に連通した排気室とを設け、該吸気室内の気体を排気室に送り脱気できる排気ポンプにおいて、前記吸気室に大気導入口を、大気導入弁を介して連通させると共に、前記往復振動手段に、第一振動及び第二振動の少なくとも２つの振動状態を選択でき、かつ前記第一振動で大気導入弁を遮断し、前記第二振動で前記大気導入弁を解放できるように作用する振動調節手段を付与したことを特徴とする排気ポンプ。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
この発明は、液体の脱気用に好適な排気ポンプの大気導入方法及びこの大気導入方法を使用する排気ポンプに関する。
【０００２】
【従来の技術】

従来液体に含まれた空気などの気体成分を取り除く脱気処理の装置３６として、真空チャンバー３２に、対象液体を流通させる半透膜チューブ３１を配置し、真空チャンバー３２内を排気ポンプ（真空ポンプ）３７で減圧して、対象液体を脱気していた（図５）。

【０００３】

この場合、半透膜チューブ３１内の液体に有機系溶剤（例えば、テトラヒドロフラン）等の有害物質が混入していた場合に、これが気化して、真空チャンバー３２内に充満する場合があった。この際、排気ポンプ３７による真空チャンバー３２内の吸引により、配管された吸引パイプ（通常は合成ゴム系）３８、３８あるいは排気ポンプ３７内にこの有機系溶剤が混入するおそれがあった。この混入により、脱気不能や排気ポンプ３７、吸引パイプ３８の破損を生じていた。

【０００４】

また、これを防止する為、真空チャンバー３２と排気ポンプ３７との間に介在させた電磁弁（ピンチバルブ）３９により、真空チャンバー３２側を遮断して適宜大気を排気ポンプ３７内に導入して、有機系溶剤を希釈化して排気ポンプ３７内を清掃する試みもされていた。

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

前記従来の場合、電磁弁３９そのものが有機溶剤やその他のゴミにより、故障を生じるおそれがあった。また、排気装置に電磁弁等を使用することにより、電磁弁周りでの配管の増加、ジョイント部分の存在などにより脱気装置の小型化を図る上で支障となっていた。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

然るにこの発明は、従来電磁弁等により作用していた大気導入機構を、排気ポンプに組み込んだことにより、前記問題点を解決した。

【０００７】

即ちこの発明は、シリンダー内でピストンを第一振動で往復振動させて、シリンダーの吸気口から排気口へ所定の脱気をし、続いて前記ピストンを前記第一振動とは異なる振動中心あるいは異なる振幅による第二振動で往復振動させることにより、シリンダー内に大気を導入することを特徴とした排気ポンプの大気導入方法である。

【０００８】

また、この発明は、往復振動手段により往復振動するピストンが嵌挿されてなるシリンダーに、吸気口に連通した吸気室と排気口に連通した排気室とを設け、該吸気室内の気体を排気室に送り脱気できる排気ポンプにおいて、前記吸気室に大気導入口を、大気導入弁を介して連通させると共に、前記往復振動手段に、第一振動及び第二振動の少なくとも２つの振動状態を選択でき、かつ前記第一振動で大気導入弁を遮断し、前記第二振動で前記大気導入弁を解放できるように作用する振動調節手段を付与したことを特徴とする排気ポンプである。

【０００９】

前記における往復振動手段とは、例えば、モーターに軸止した偏芯カムをピストンに連結した構造、あるいはソレノイドをピストンに連結した構造、あるいはその他の従来のピストンを往復振動できる構成を指す。

【００１０】

また、前記における第一振動、第二振動は、例えば振動中心が等しく振幅が異なる２つの振動から構成する。または第一振動、第二振動は、振幅が等しく振動中心が異なる２つの振動から構成し、あるいは振動中心及び振幅のいずれも異なる２つの振動から構成する。

【００１１】

【実施の態様】

具体的な振幅調節手段としては、偏芯カム付きのステッピングモーター（パルスモーター）により正逆回転を繰り返し、ピストンを往復振動させる機構では、回動角度を調節して、異なる振幅あるいは異なる振動の中心を得られる。また、他の振動調節手段として、ス

リップカムにより、モーターの正回転と逆回転と異なる振幅を設定できるようにさせて、構成することもできる。更に、空気圧や油圧による駆動でピストンの振動を制御できるようにして同様に振動調節手段を構成することもできる。

【００１２】

【作用】

ピストンの第一振動による往復振動で通常の脱気ができる。ピストンの第二振動による往復振動で、ピストンにより大気導入弁を操作解放して、シリンダー内の大気導入口から吸気室及び排気室へ大気を導入できる。

【００１３】

【実施例１】

図面に基づきこの発明の排気ポンプの実施例を説明する。

【００１４】

シリンダー１の中空内に所定位置にＯリング２５、２６、２７を嵌装したピストン４を嵌挿設置する。前記シリンダー１の一側２の中空内で、前記ピストン４の一側５との間に吸気室７を構成する。また、前記シリンダー１の他側３の中空内で、前記ピストン４の他端６との間に排気室９を構成する。前記排気室９は遮断弁２３を介して、排気口１０から外気に連通している。また、前記吸気室７に大気導入室１１が大気導入弁１２を介して連通している。前記大気導入弁１２には該弁体をピストン４側（閉鎖側）に付勢するスプリング１３が介装され、シリンダー１の該弁体との当接部分にＯリング１４を設置してある。

【００１５】

また、前記ピストン４には一端５から他端６に向けて吸気室７と排気室９とを結ぶ長さ方向の貫通孔１６が、穿設され、該貫通孔１６には遮断弁１７が介装されている。

【００１６】

前記シリンダー１の中央の開口１８から、ステッピングモーターの軸に連結した偏芯カム１９を挿通し、該偏芯カム１９のピン２０をピストン４の中央部の切り欠き溝２１内に位置させる。

【００１７】

以上のようにして排気ポンプ２４を構成する。図中２２は、ピストン４の一端６の端面に設けた切り欠きである。また、図中２８、２９は夫々遮断弁１７、２３を閉鎖側に付勢するスプリングである。

【００１８】

次にこの発明の排気ポンプ２４の使用について説明する。この排気ポンプ２４の吸気口８を半透膜チューブ３１を収容した真空チャンバー３２に連通させる（図４）。図４中、３３は真空チャンバー３２内の圧力センサーに連動した制御回路であり、排気ポンプ２４のステッピングモーター（図示していない）の作動を制御する。

【００１９】

▲１▼　通常では、制御回路３３により、ピストン４は第一振動による往復振動を行う。即ち、矢示３４方向に移動し、吸気室７を拡張することにより該室を減圧し、吸気口８に連通した真空チャンバー３２に設置した半透膜チューブ３１内の気体を引き、吸気室７内に取り込む（図１（ａ）～（ｃ））。同時に、排気室９内を減縮、加圧して排気室９内の気体を排気口１０から排出する。

【００２０】

▲２▼　続いて、ピストン４の矢示３５方向の移動により吸気室７を減縮し、排気室９を拡張して、吸気室７を加圧すると共に排気室９を減圧することにより、遮断弁１７を開け、吸気室７内の気体を貫通孔１６を通して排気室９に送る（図１（ｃ）～（ｅ））。以上で１周期が完了し、所定の往復振動を繰り返して、真空チャンバー３２内を減圧する（図４）。

【００２１】

▲３▼　次に、真空チャンバー３２内に有機系溶剤が発生した場合には、センサーが真空チャンバー３２内の圧力変化を感知して、制御回路３３が排気ポンプ２４のモーター（図

示していない）を第二振動に対応した回動に切り換える。ここでは、第二振動は、第一振動より振幅を大きくするように設定してある。振動の振幅を大きくすることにより、ピストン４は大気導入弁１２の弁体を押し、大気導入弁１２を解放する（図２（ａ））。

【００２２】

大気導入弁１２の解放により、大気導入室１１から、吸気室７、通気孔１６、を通って、外気が、減圧された排気室９内に引き込まれ、ピストン４の矢示３４方向の移動に従って、外気は前記▲１▼と同様に排気口１０から排出される。これにより、排気室９内の有機系溶剤も容易に希釈され、排出される。

【００２３】

この際、吸気室７内は減圧されていないので、吸気口８からの吸気力は少なく、真空チャンバー３２内の空気は吸引できない。

【００２４】

▲４▼　同様に、排気室９内を減圧しながら（図２（ｃ）（ｄ））、ピストン４は矢示３５方向に戻り（ｅ）、再度大気導入弁１２を押して外気をシリンダー１内に導入する（ａ）。

【００２５】

▲５▼　この第二振動による作動を５～６回程度繰り返せば、シリンダー１内の有機溶剤は希釈化されて排出され、シリンダー１内は清掃される。

【００２６】

▲６▼　また、真空チャンバー３２内の有機溶剤が削減し、これを圧力センサーが感知し、制御回路３３により再びピストン４の振動を第一振動に戻し、大気導入弁１２を閉鎖したまま、真空チャンバー３２内を脱気する（図１）。

【００２７】

前記実施例において、ピストン４の両端部に排気室９、吸気室７を位置させ、ピストン４の中央部でモーターの偏芯カム１９に連結したが、従来の他の排気ポンプの様に、ピストン４の一端部にモーターを連結し、他側あるいは中間部に排気室、吸気室を設け、同様にピストン４の往復振動を調節することにより、大気導入を図る構造とすることもできる（図示していない）。

【００２８】

【発明の効果】

この発明の排気ポンプによれば、ピストンの振幅を調節制御することにより脱気及びシリンダー内に大気を導入することができるので、容易にシリンダー内の圧力調節や清掃を行うことができる効果がある。

【００２９】

従って、本発明の排気ポンプを、透過膜チューブを収容した真空チャンバー内を脱気する脱気装置に使用した場合には、透過膜チューブ内の有害物の気化による排気ポンプの障害を大幅に削減できる効果がある。更に、大気導入の為に電磁弁やピンチバルブなどの部品を設置する必要が無く、これらを省略できるので、脱気装置を大幅に小型化、簡略化できる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】（ａ）乃至（ｅ）はこの実施例の脱気方法で通常脱気モードを説明する真空ポンプの簡略した縦端面図である。

【図２】（ａ）乃至（ｅ）は同じく脱気方法で、大気導入モードを説明する真空ポンプの簡略した縦端面図である。

【図３】同じく真空ポンプの縦断面図である。

【図４】この発明を脱気装置に使用した場合の構成図である。

【図５】従来例の脱気装置の構成図である。

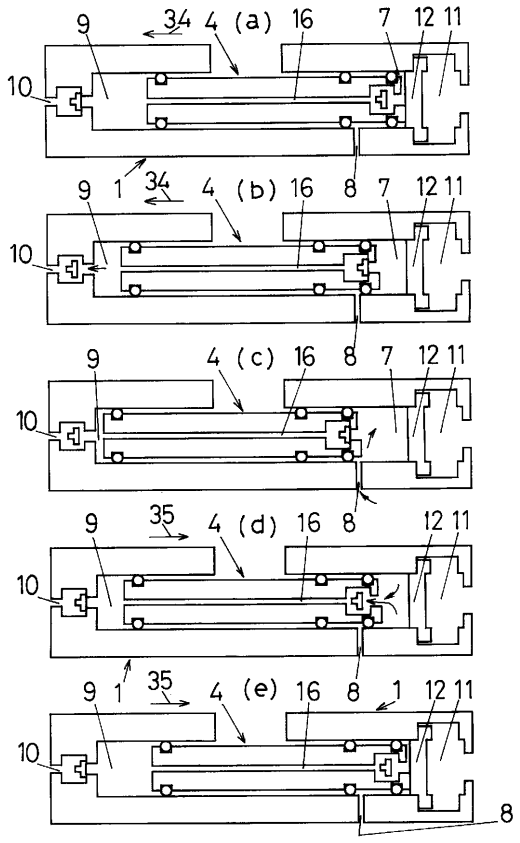
【符号の説明】

１　シリンダー

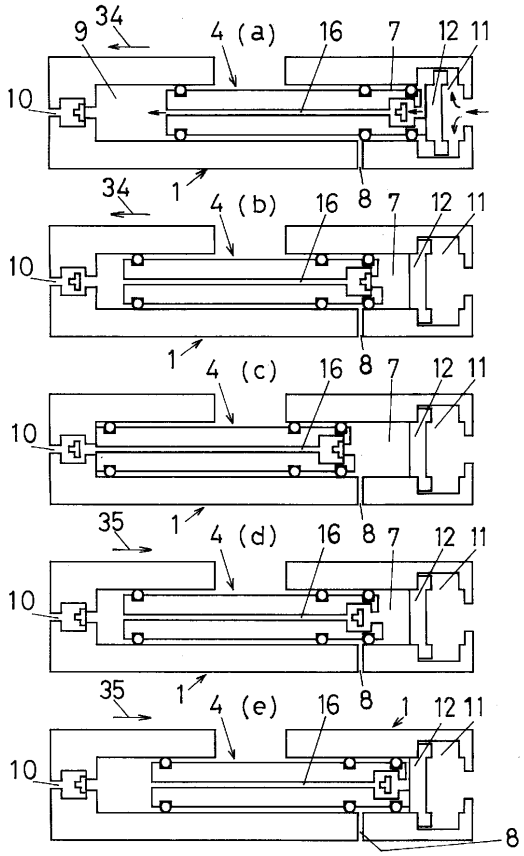
２　一側（シリンダー）

３　他側（シリンダー）
４　ピストン
５　一端（ピストン）
６　他端（ピストン）
７　吸気室
８　吸気口
９　排気室
１０　排気口
１１　大気導入室
１６　貫通孔（ピストン）
１９　偏芯カム
２４　排気ポンプ
３７　排気ポンプ（従来例）
３９　電磁弁（従来例）

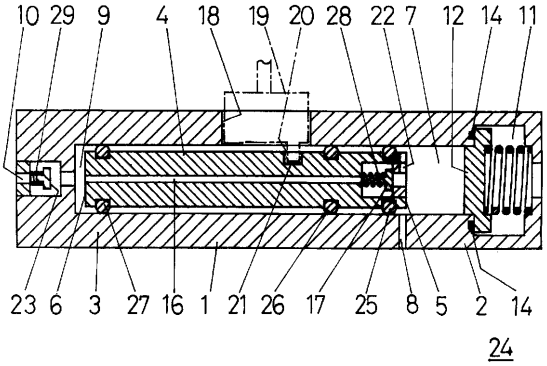
【図１】



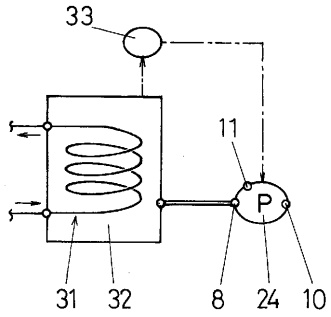
【図２】



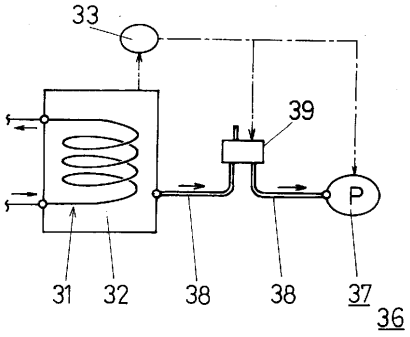
【図３】


10 29 9 4 18 19 20 28 22 7 12 14 11
23 6 3 27 16 1 21 26 17 25 8 5 2 14
24

【図４】


33
11
P
31 32 8 24 10

【図５】


33
39
P
31 32 38 38 37
36

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０７－２６９４６４（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２０３４７９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－２７６１８９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５１－０５６００１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５１－０６３００５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
F04B 37/16 A
F04B 37/18