

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3914974号
(P3914974)

(45) 発行日 平成19年5月16日(2007.5.16)

(24) 登録日 平成19年2月16日(2007.2.16)

(51) Int. Cl. F I
FO4C 25/02 (2006.01) FO4C 25/02 N
FO4C 18/02 (2006.01) FO4C 18/02 311E

請求項の数 11 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-525461 (86) (22) 出願日 平成8年2月23日(1996.2.23) (65) 公表番号 特表平11-504692 (43) 公表日 平成11年4月27日(1999.4.27) (86) 国際出願番号 PCT/FR1996/000289 (87) 国際公開番号 W01996/026366 (87) 国際公開日 平成8年8月29日(1996.8.29) 審査請求日 平成14年11月13日(2002.11.13) (31) 優先権主張番号 95/02209 (32) 優先日 平成7年2月24日(1995.2.24) (33) 優先権主張国 フランス(FR)</p>	<p>(73) 特許権者 アントワーヌ ヴュリエ フランス 76420 ビオレ リュー ド ボネイ 22 (73) 特許権者 ギョーム ヴュリエ フランス 27500 ポン オーデメー ル プラス ドュ ポ ディテン 5 (73) 特許権者 アレクシー ヴュリエ フランス 27500 マネヴィル スユ ール リスル ル オ ブュイト</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円弧状並進サイクルを有する真空ポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

円弧状並進サイクルを有する真空ポンプであって、この真空ポンプが、その一側部にうず巻状突出部(23, 24, 25)を備えた少なくとも1つの静止ディスク(13, 14)を有する静止本体部(10)と、静止ディスク(13, 14)に対向し且つ静止ディスク(13, 14)のうず巻状突出部(23, 24, 25)にはさみ込まれて同様な角度領域を有する少なくとも1つのうず巻状突出部(33, 34, 35)を備えた可動ディスク(30)と、ポンプの作動中に上記本体部(10)に対して可動ディスク(30)の円弧状並進動作を駆動するために可動ディスク(30)を上記本体部(10)に固定して支持する機構と、ポンプ軸(50)により可動ディスク(30)を駆動して上記円弧状並進動作を生じさせる駆動手段(20)とを有し、上記ポンプがさらに相対的な円弧状並進動作を制限する装置を有し、上記機構が上記ポンプ軸(50)により支持された少なくとも一つのブッシュ(47)を有する真空ポンプにおいて、

上記ポンプ軸(50)は静止本体部(10)と同心状に位置されており、上記機構は円弧状並進動作で移動するように設けられたクランクシャフト(40)を有し、このクランクシャフト(40)は駆動側の一端(41)で可動ディスク(30)に、相対回転不能に結合され且つ駆動手段(20)に近い側の一端(44)で上記ブッシュ(47)に支持されており、上記相対的な円弧状並進動作を制限する装置が金属性のペロー(60)であり、このペロー(60)の一端は静止本体部(10)に取り付けられ他端はクランクシャフト(40)に取り付けられ、このペロー(60)がクランクシャフト(40)を取り囲み、

10

20

上記ポンプ軸(50)は、中空シャフトであり、円筒状外側ベアリング面(52)を有し、それを通じて上記ポンプ軸(50)がベアリング手段(19)を介して上記静止本体部(10)によって支持され、さらに上記ポンプ軸(50)は、上記ブッシュ(47)を受け入れる円筒状ボア(51)を有し、上記ブッシュ(47)と該円筒状ボア(51)との間にベアリング(48)が設けられる、
ことを特徴とする真空ポンプ。

【請求項2】

上記可動ディスク(30)は2つの可動プレート(31, 32)から構成され、可動ディスク(30)のうず巻状突出部(33, 34, 35)はこれらの可動プレート(31, 32)の対向する面上に設けられ、可動ディスク(30)は静止環状ディスク(13)とフランジ(14)との間に配置され、これらの静止環状ディスク(13)とフランジ(14)の対向面がうず巻状突出部(23, 24, 25)を支えていることを特徴とする請求項1記載の真空ポンプ。

10

【請求項3】

上記フランジ(14)は、中央側うず巻状突出部(25)に沿ってポンプ軸に向かって延びた外周側うず巻状突出部(24)を備え、中央側うず巻状突出部(25)の軸方向長さは外周側うず巻状突出部(24)より短く、これらの外周側突出部(24)と中央側突出部(25)は共通の横方向面(18)において自由端を有し、フランジ(14)に対向する可動プレート(32)の一つが、フランジ(14)の外周側突出部(24)にはさみ込まれ且つ外周側突出部(24)と同じ角度領域を有するうず巻状突出部(34)を有すると共にフランジ(14)の中央側突出部(25)にはさみ込まれ且つ中央側突出部(25)と同じ角度領域を有するうず巻状突出部(35)を有することを特徴とする請求項2記載の真空ポンプ。

20

【請求項4】

上記可動ディスク(30)の2つのプレート(31, 32)は、U字状の断面を持つ環状リング(36)により連結され、この環状リング(36)の壁部は2つのプレート(31, 32)が互いにそれぞれ軸方向に移動できるような厚みを有することを特徴とする請求項2又は請求項3に記載の真空ポンプ。

【請求項5】

上記2つのプレート(31, 32)の間に配置されたバネ(37)がプレート(31, 32)を互いに離れる方向に付勢していることを特徴とする請求項4記載の真空ポンプ。

30

【請求項6】

上記プレート(31, 32)、それらのうず巻状突出部(33, 34, 35)及び環状リング(36)は、可動ディスク(30)と一方では金属性の静止ディスク(13)との接触及び他方では金属性のフランジ(14)との接触を可能とする材料から一体物で成形されることを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の真空ポンプ。

【請求項7】

上記静止ディスク(13, 14)のうず巻状突出部(23, 24, 25)及び上記可動ディスク(30)のうず巻状突出部(33, 34, 35)は、ポンプ作動中に摩擦し合う状態であることを特徴とする請求項6記載の真空ポンプ。

40

【請求項8】

上記クランクシャフト(40)は、円錐台状の中央部(45)を備え、この中央部(45)の小さい方のベース端が長手方向のスプライン(42)を持つ円筒状のスリーブ(41)を支え、このスリーブ(41)は、上記フランジ(14)に対向する可動プレート(32)により支えられているスカート(39)の内側面の長手方向のスプライン(38)と相補的に作用するようになっていることを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載の真空ポンプ。

【請求項9】

上記スカート(39)も、可動ディスク(30)と一体的に作られていることを特徴とする請求項6又は請求項8に記載の真空ポンプ。

50

【請求項10】

上記ポンプシャフト(50)は、中空シャフトであり、この中空シャフトは、それがベアリング手段(19)を介して本体部(10)により支持される円筒状外側ベアリング面(52)を有すると共にそれとベアリング(48)との間にブッシュ(47)を受け入れる円筒状ボア(51)を有し、上記円筒状外側ベアリング面(52)は、上記円筒状ボア(51)に対して軸がオフセットされ、円筒状ボア(51)の直径は円筒状外側ベアリング面(52)の直径より大きいことを特徴とする請求項1乃至請求項9の何れか1項に記載の真空ポンプ。

【請求項11】

上記金属性のペロー(60)は、円筒状中央領域(60B)の軸方向両側に2つの波形状領域(60A, 60B)を備えていることを特徴とする請求項1乃至請求項10の何れか1項に記載の真空ポンプ。

【発明の詳細な説明】

本発明は、円弧状並進サイクルを有する真空ポンプに関する。

より正確に言えば、本発明は、円弧状並進サイクルを有する真空ポンプであって、この真空ポンプが、その一側部にうず巻状突出部を備えた少なくとも1つの静止ディスクを有する静止本体部と、静止ディスクに対向し且つ静止ディスクのうず巻状突出部にはさみ込まれて同様な角度領域を有する少なくとも1つのうず巻状突出部を備えた可動ディスクと、ポンプの作動中に本体部に対して可動ディスクの円弧状並進動作を駆動するために可動ディスクを本体部に固定して支持する機構と、ポンプ軸により可動ディスクを駆動して円弧状並進動作を生じさせる駆動手段とを有し、ポンプがさらに相対的な円弧状並進動作を制限する装置を有し、その円弧状並進動作において可動ディスクをガイドし且つねじりを防止するようにした真空ポンプに関する。

この種のポンプは、例えば、FR-A-2 141 402に記載されている。この文献に記載されたポンプは、優れたものであったが、多くの部品を有し且つかさばるという欠点がある。特に、上記機構が結合された3つのクランクから構成され、互いに同期し、さらに、ポンプの周囲に配置されていたため、半径方向にかさばる。これらのクランクは、それ自体で、相対的な円弧状並進動作の制限を行っている。

本発明の目的は、これらの欠点を解決した上記のタイプのポンプを提供することにある。従って、本発明は、円弧状並進サイクルを有する真空ポンプであって、この真空ポンプが、その一側部にうず巻状突出部を備えた少なくとも1つの静止ディスクを有する静止本体部と、静止ディスクに対向し且つ静止ディスクのうず巻状突出部にはさみ込まれて同様な角度領域を有する少なくとも1つのうず巻状突出部を備えた可動ディスクと、ポンプの作動中に上記本体部に対して可動ディスクの円弧状並進動作を駆動するために可動ディスクを上記本体部に固定して支持する機構と、ポンプ軸により可動ディスクを駆動して上記円弧状並進動作を生じさせる駆動手段とを有し、上記ポンプがさらに相対的な円弧状並進動作を制限する装置を有し、上記機構が上記ポンプ軸により支持された少なくとも一つのブッシュを有する真空ポンプにおいて、上記ポンプ軸は静止本体部と同心状に位置されており、上記機構は円弧状並進動作で移動するように設けられたクランクシャフトを有し、このクランクシャフトは駆動側の一端で可動ディスクに結合され且つ駆動手段に近い側の一端で上記ブッシュに支持されており、上記相対的な円弧状並進動作を制限する装置が金属性のペローであり、このペローの一端は静止本体部に取り付けられ他端はクランクシャフトに取り付けられ、このペローがクランクシャフトを取り囲んでいることを特徴としている。

経験では、上記のような種類のペローは、ポンプがせいぜい毎時 35 m^3 に等しい容積を発生させるときに、問題なく特に疲労することなく、相対的な動作制限(アンチ・トーション)機能を保証することができる。また、上記のような種類のペローは、外側から且つポンプの多くの可能な用途を増大させるポンプの残部から、その内部で真空が形成されるポンプの囲いを全て隔離することを保証する。この種のポンプは、そのために、ドライ・ポンプと呼ばれ、その動作部品は、外部から隔離され且つどのような潤滑油、オイル又は

10

20

30

40

50

グリースも使用しない。この種のポンプは、明らかに構造が簡単で全体の大きさがコンパクトであり、そのためにコストが低くなる。

優れた効果を奏するように、本発明のポンプは、2つの可動プレートから構成された可動ディスクを有し、可動ディスクのうず巻状突出部はこれらの可動プレートの対向する面上に設けられ、可動ディスクは静止環状ディスクとフランジとの間に配置され、これらの静止環状ディスクとフランジの対向面がうず巻状突出部を支えている。

優れた効果を奏するように、上記フランジは、中央側うず巻状突出部に沿ってポンプ軸に向かって延びた外周側うず巻状突出部を備え、中央側うず巻状突出部の軸方向長さは外周側うず巻状突出部より短く、これらの外周側突出部と中央側突出部は共通の横方向面において自由端を有し、フランジに対向する可動プレートの一つが、フランジの外周側突出部にはさみ込まれ且つ外周側突出部と同じ角度領域を有するうず巻状突出部を有すると共にフランジの中央側突出部にはさみ込まれ且つ中央側突出部と同じ角度領域を有するうず巻状突出部を有する。

10

好ましくは、上記可動ディスクの2つのプレートは、U字状の断面を持つ環状リングにより連結され、この環状リングの壁部は2つのプレートが互いにそれぞれ軸方向に移動できるような厚みを有し、2つのプレートの間に配置されたバネがプレートを互いに離れる方向に付勢している。

優れた効果を奏するように、上記プレート、それらのうず巻状突出部及び環状リングは、可動ディスクと一方では金属性の静止ディスクとの接触及び他方では金属性のフランジとの接触を可能とする材料から一体物で成形され、この接触が最小限の摩擦力を持って行われる。好ましくは、上記静止ディスクのうず巻状突出部及び上記可動ディスクのうず巻状突出部は、ポンプ作動中に摩擦し合う状態である。

20

優れた効果を奏するように、上記クランクシャフトは、円錐台状の中央部を備え、この中央部の小さい方のベース端が長手方向のスプラインを持つ円筒状のスリーブを支え、このスリーブは、上記フランジに対向する可動プレートにより支えられているスカートの内側面の長手方向のスプラインと相補的に作用するようになっている。

好ましくは、上記スカートも、可動ディスクと一体的に作られている。

優れた効果を奏するように、上記ポンプシャフトは、中空シャフトであり、この中空シャフトは、それがベアリング手段を介して本体部により支持される円筒状外側ベアリング面を有すると共にそれとベアリングとの間にブッシュを受け入れる円筒状ボアを有し、上記円筒状外側ベアリング面は、上記円筒状ボアに対して軸がオフセットされ、円筒状ボアの直径は円筒状外側ベアリング面の直径より大きい。

30

好ましくは、上記金属性のペローは、円筒状中央領域の軸方向両側に2つの波形状領域を備えている。

本発明の特徴及び効果は、添付図面を参照して説明する実施形態により明瞭となる。

図1は、本発明によるポンプの長手方向の部分断面図である。

図2は、図1のII-II線に沿って見た分離状態の二重可動プレートを示す端部の図である。

図1及び図2に示すように、円弧状並進サイクルを有する真空ポンプは、静止本体部10を備えている。この静止本体部10は、4つの構成要素11乃至14、即ち、スリーブ11、中間プレート12、静止環状ディスク13及びフランジ14から組み立てられ、これらの構成要素は、この順序で軸方向に沿って連続的に配置されている。これらの構成要素は、環状に配置されたネジ、即ち、ネジ15により組み立てられ、環状シール16、17は、中間プレート12と環状ディスク13との間及び環状ディスク13とフランジ14との間にそれぞれ配置されている。

40

静止環状ディスク13はフランジ14に向いた側にうず巻状突出部23を備え、フランジ14は環状ディスク13に向いた側に外周側うず巻状突出部24を備え、この外周側突出部24は、中央側うず巻状突出部25に沿ってポンプ軸に向かって延びている。中央側うず巻状突出部25の軸方向長さは、外周側突出部24より短く、これらのうず巻状突出部24、25は、共通の横方向面(18)において自由端を有する。

50

可動ディスク30が、静止環状ディスク13と(同様に静止している)フランジ14との間に配置されている。この可動ディスク30は、第1プレート31を有し、この第1プレート31は、静止ディスク13に向かい合っており且つ静止ディスク13の突出部23にはさみ込まれ、この可動ディスク30は、フランジ14に向いた第2プレート32を有しており、この第2プレート32は、フランジ14の突出部24にはさみ込まれ且つこの突出部24と同じ角度領域を有するうず巻状突出部34、及び、フランジ14の突出部25にはさみ込まれ且つこの突出部25と同じ角度領域を有するうず巻状突出部35を備えている。

これらの2つのプレート31, 32は、ポンプ軸に関して外側に開いたU字状の断面を持つ環状リング36により連結されている。この環状リング36の壁部のU字状の断面の厚みは、プレート31, 32が互いにそれぞれ軸方向に移動できるように比較的薄く形成されている。また、プレート31, 32の間にはコイルバネ37が配置され、このバネによりプレート31, 32が離れる方向に付勢されている。

プレート31, 32及びそれらのうず巻状突出部33, 34, 35は、環状リング36と共に、可動ディスク30と一方では静止ディスク13との接触及び他方ではフランジ14との接触を可能とする材料から一体物でモールドされるか又は機械加工により成形される。この材料は、金属、例えばステンレス鋼又はアルミニウム合金であり、上記接触は、最小限の摩擦力を持って行われる。この種の材料の一例として、マーリン・インターナショナル(MARLIN INTERNATIONAL)から販売されているビスコント(VESCONITE)(商品名)がある。この材料は、ポリエチレン・テレフタレートをベースとし液体シリコンと二硫化モリブデンを含み、金属部分に対する摩擦力を最小限としている。他の同等な材料も、当然に、可動ディスク30の材料として使用することができる。同様に、全てのパーツを金属と接触させ、それらのパーツの少なくとも1つ例えば可動パーツにフルオロテクニーク(FLUOROTECHNIQUE)のフルオリミド10ピー(FLUORIMID 10P)(商品名)のような適当な樹脂を例えば数ミクロンの薄い層を被覆することも可能である。このような構成により、ポンプ効率

は、そのサイズに対して高効率となる。

可動ディスク30を静止本体部10に結合し可動ディスク30を支持するために、以下の機構が設けられている。この機構は、クランクシャフト40を有している。クランクシャフト40は、ほぼ円錐台状の中央部45を備え、この小さい方のベース端で、長手方向のスプライン42を持つ円筒状のスリーブ41を支えている。スリーブ41は、その外側面で第2プレート32により支えられているスカート部39の内側面の長手方向のスプライン38と相補的に作用するようになっている。スカート部39も可動ディスク30と一体的に作られる。クランクシャフト40は、円錐台状の中央部45の他端に、中央部45の大きな方のベース端よりも大きな直径を有するフランジ43を備えている。フランジ43からは、円錐台状端部44が延びており、この円錐台状端部44のコーン角度は、中央部45のコーン角度と逆になっている。この円錐台状端部44は、ネジ46によりブッシュ47に取り付けられている。内側と外側から支持されているベアリング48を、ポンプの中心駆動軸即ちこの例ではポンプの軸55を中心とする中空シャフト50の円筒状ボア51内にブッシュ47を挿入することにより、支持している。ブッシュ47は、軸55からオフセット軸65を中心とし且つクランクシャフト40が取り付けられるクランクを構成している。中空シャフト50は、円筒状外側ベアリング面52を備えている。ベアリング手段19が、中空シャフト50の円筒状外側ベアリング面52とスリーブ11の内側円筒状ボアとの間に配置され、本体部10に対して中空シャフト50を支持している。円筒状外側ベアリング面52は円筒状ボア51に対して軸がオフセットされ、円筒状ボア51の直径は、円筒状外側ベアリング面52の直径より大きい。このような特徴的な構成及びブッシュ47により構成されたクランクが静止ディスク13及び可動ディスク30と軸がオフセットされていることから、ポンプは半径方向にその寸法がコンパクト化される利点を有している。

中空シャフト50は、駆動フランジ26に取り付けられ、この駆動フランジ26のフィン

10

20

30

40

50

ガ 27 とモータ 20 の駆動軸 21 にキー 22 により締結されたナット 29 のフィンガ 28 とが図 1 にその一部を示すように円周状にはさみ込まれている。

本発明においては、クランクシャフト 40 の中央部 45 は、金属性のベロー 60 により取り囲まれている。金属性のベロー 60 は、円筒状中央領域 60B の軸方向両側に 2 つの波形状領域 60A, 60B を備えている。ベロー 60 の一端はクランクシャフト 40 のフランジ 43 に固定されている。ベロー 60 の他端は、本体部 10 の中間プレート 12 に取り付けられたベル 53 の他端に固定されている。このとき、ベロー 60 の他端は可動ディスク 30 の第 2 プレート 32 のスカート 39 にできるだけ接近するように固定され、これにより、ベロー 60 の長さが大きくなる。このような構成により、ベロー 60 の作動時のたわみ角度は小さくなり、これにより、ベロー 60 の波形状領域 60A, 60B の疲労が制限される。金属性のベロー 60 は、ベロー上をシャフト 40 が回転することを防止すること即ち好ましくない擦り効果防止することにより、その円弧状並進動作において可動ディスク 30 のガイドを良好に行う。

10

モータ 20 の駆動軸 21 はポンプの軸 55 にその中心があり、ブッシュ 47 の軸とクランクシャフト 40 の軸はポンプの軸 55 に対して偏心している。

図 1 には、ポンプの入口 56 と逆止弁 59 の下流側に設けられた出口 57 が示されている。うず巻状突出部により形成された複数の可変端部チャンバは、プレート 31, 32 に設けられた凹部例えば図 2 に示されたプレート 31 の凹部 58 により、互いに連通している。入口 56 と出口 57 は半径方向に配置され互いに 90 度の位置に配置されている。ポンプが始動すると直ぐに、ポンプに注入されたガスは、静止うず巻状突出部に対する可動う

20

ず巻状突出部の円弧状並進動作による連続的且つ漸進的な圧力効果に従うことになる。図示されているように、その内部が真空となるポンプの囲いは、外部及びポンプの残りの部分からベロー 60 により隔離されている。通気ユニット 54 が、フランジ 14 の横方向外側面を冷却する。ここで、フランジ 14 は、ポンプにより生じた熱を吸収してその熱を冷却空気に伝達させるために比較的大きな容量で作られている。

このように構成されたポンプは明らかに簡易なものとなり、せいぜい毎時 35 m³ に等しい容積を発生させるのに適している。勿論、半径方向の寸法をどうしても最小限とする必要がない場合には、金属性のベロー 60 をそれと同様にその両端が固定された第 2 の金属性のベローにより取り囲むことにより、より大きな容積を発生させることができる。

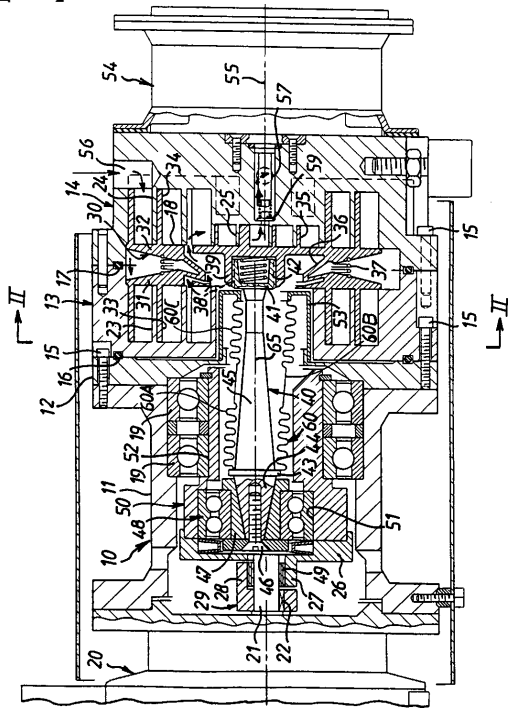
小さなサイズの突出部 25, 35 により構成されるポンプの最終段により、出口の流体圧

30

はほぼ大気圧に等しくなる。

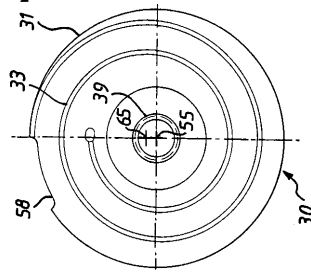
【 図 1 】

FIG. 1



【 図 2 】

FIG. 2



フロントページの続き

(73)特許権者

フローランス ゴーティエ
フランス 27500 ボン オーデメール ルート ド ルーアン 44

(74)代理人

弁理士 中村 稔

(74)代理人

弁理士 大塚 文昭

(74)代理人

弁理士 熊倉 禎男

(74)代理人

弁理士 宍戸 嘉一

(74)代理人

弁理士 小川 信夫

(74)代理人

弁理士 西島 孝喜

(74)代理人

弁理士 箱田 篤

(72)発明者 ポーティエール ダニエル

フランス エフ - 27500 ボン オーデメール リュー ド ラ ロケット 10

(72)発明者 レクレール レミー

フランス エフ - 27500 コルネーヴィル スュール リスル プレーヌ ド ラベイ (番
地なし)

審査官 刈間 宏信

- (56)参考文献 米国特許第3560119 (US, A)
米国特許第3817664 (US, A)
米国特許第3802809 (US, A)
特開昭63 - 138180 (JP, A)
特開平02 - 245488 (JP, A)
特開平07 - 310678 (JP, A)
特開平10 - 141251 (JP, A)
西独国特許出願公開第3243571 (DE, A)
特開平04 - 339189 (JP, A)
特開平05 - 060078 (JP, A)
特開昭51 - 104609 (JP, A)
特開昭61 - 152984 (JP, A)
特開平01 - 151791 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F04C 25/02

F04C 18/02