

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2007-509267

(P2007-509267A)

(43) 公表日 平成19年4月12日(2007.4.12)

(51) Int.Cl.

F04C 5/00 (2006.01)

F I

F04C 5/00 341C

テーマコード (参考)

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2006-525169 (P2006-525169)
 (86) (22) 出願日 平成16年9月7日(2004.9.7)
 (85) 翻訳文提出日 平成18年4月12日(2006.4.12)
 (86) 国際出願番号 PCT/FR2004/002264
 (87) 国際公開番号 W02005/026550
 (87) 国際公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)
 (31) 優先権主張番号 03/10557
 (32) 優先日 平成15年9月8日(2003.9.8)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

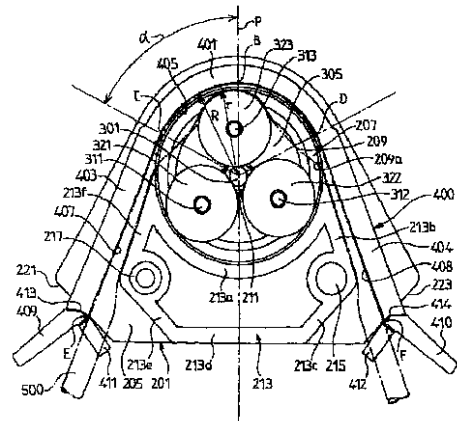
(71) 出願人 506063282
 アテナ イノベーションズ
 フランス, エフ-75014 パリ, リュ
 デス プランテス, 77
 (74) 代理人 100088616
 弁理士 渡邊 一平
 (74) 代理人 100089347
 弁理士 木川 幸治
 (72) 発明者 マルベック, バートランド
 フランス, エフ-16160 レ ゴンド
 ポントゥヴレ, ロジス デ チャロニー
 (72) 発明者 ペロット, ジーン-マリエ
 フランス, エフ-16000 アンゴウレ
 メ, リュ デス ポステス, 4 ビス

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 取り外し可能で変形可能なキャリアを含む蠕動ポンプ

(57) 【要約】

本発明の蠕動ポンプ(100)は、ローラにより柔軟なチューブが圧縮される取り外し可能なキャリア(400)を備える。前記キャリア(400)は、その軸(A)が、ローラの回転主軸と一致する円筒内面(405)、および前記中間部分の両側上に配置されている剛性側部アーム(403, 404)を有する変形可能な中間部分(401)を備える。剛性側部アームの自由端部(E, F)は、それぞれガイド手段(412, 414)を備える。ポンプ・ケースは、前記ガイド手段が摺動することができる経路を備える。経路の方向は、剛性側部アームの自由端部の変位を制限し、内面の半径がその軸を主軸と一致するように維持しながら変化し、それにより、前記蠕動ポンプ用の可変特性を有するチューブを使用できるようにするような方法で、中間部分を変形するために予め決められている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シェル（２００）と、前記シェルと一緒にケーシングを形成する軸受面（４００）と、前記ケーシングに内蔵される複数の円筒型ローラ（３２１，３２２，３２３）とを備える変形可能な柔軟なポンプ本体チューブ（５００）と一緒に動作するように設計されている蠕動ポンプ（１００）であって、前記ローラが、主軸（Ａ）を中心にして回転することができ、内面と呼ばれる、前記ケーシングの内側を向いている前記軸受面の表面上の少なくとも一点で前記チューブを圧縮することができ、前記軸受面（４００）が、その軸（Ａ'）が前記主軸と一致する円筒状の中間内面（４０５）を有する変形可能な中間部分（４０１）と、前記変形可能な中間部分の各側面上の第１および第２の剛性側部アーム（４０３，４０４）と、それぞれ第１および第２のガイド手段（４１３，４１４）を備える前記第１および第２の剛性側部アームの第１および第２の自由端部（Ｅ，Ｆ）とを備えることと、前記シェルが、前記第１および第２のガイド手段が前記ポンプの組立て位置内で摺動することができる上流および下流のトラック（２５１，２５２）を備え、前記上流および下流のトラックが、前記変形可能な中間部分を変形させるために、前記第１および第２の剛性側部アームの前記第１および第２の自由端部の変位を制限するための予め形成された各経路を有し、その結果、前記中間内面の前記軸が前記主軸と一致する場合に、前記中間内面の前記半径が変化し、その結果、前記蠕動ポンプが、物理的および幾何学的可変特性を有するチューブに自動的に適合することとを特徴とする蠕動ポンプ。

【請求項 2】

ポンプ本体チューブ（５００）が前記複数のローラ（３２１，３２２，３２３）のうちの少なくとも１つのローラと前記軸受面の前記変形可能な中間部分（４０１）の前記中間内面（４０５）との間に配置させるために、前記軸受面（４００）を取り外すことができることを特徴とする、請求項 1 に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 3】

前記軸受面（４００）が、前記蠕動ポンプの始動中、前記蠕動ポンプ（１００）の前記シェル（２００）上に位置することを特徴とする、請求項 2 に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 4】

前記第１および第２のガイド手段（４１３，４１４）を前記上流および下流のトラック上にはめ込むことにより、前記軸受面が前記シェル上に設置されることを特徴とする、請求項 3 に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 5】

前記シェルが内部構成部材および外部構成部材（２６０）の組合せからなり、前記軸受面が、必要に応じて、ポンプ本体チューブと一緒に交換可能なサブ組立体を形成するために前記外部構成部材と結合し、前記交換可能なサブ組立体が、前記蠕動ポンプの始動中、前記シェルの前記内部構成部材上に位置することを特徴とする、請求項 2 に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 6】

前記蠕動ポンプ（１００）が、前記主軸（Ａ）および前記中間内面（４０５）の開口部の角度の二等分線が形成する主対称面（Ｐ）に対して対称であることを特徴とする、請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 7】

前記中間内面の残りの前記半径（Ｒ）について前記中間内面（４０５）の前記半径の変動（ ΔR ）が 10 % を超えないことを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 8】

前記複数のローラ（３２１，３２２，３２３）が 3 つのローラからなり、前記中間内面（４０５）が、少なくとも 120 度の開口部の角度を有し、そのためいつでも、前記 3 つのローラのうちの少なくとも 1 つが前記中間内面に対向していて、前記チューブ（５００）が少なくとも 1 点で圧縮されることを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載

の蠕動ポンプ。

【請求項 9】

前記第 1 および第 2 の側部アーム (403, 404) の長さが、前記中間内面 (405) の残りの前記半径 (R) の値の 0.9~1.2 倍であることを特徴とする、請求項 1~8 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 10】

前記上流および下流のトラックの前記予め形成された経路が、前記主軸 (A) に垂直な面内に位置する第 1 および第 2 のライン・セグメントとほぼ等しい長さであり、前記セグメントが、それぞれ前記主面に対して約 45 度の角度を有することを特徴とする、請求項 1~9 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

10

【請求項 11】

前記上流および下流のトラックの前記予め形成された経路が、その中心が前記主軸 (A) に垂直な面内に位置する円の弧とほぼ等しい長さであることを特徴とする、請求項 1~9 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 12】

前記第 1 および第 2 のガイド手段が、前記第 1 および第 2 の各側部アーム (403, 404) の各自由端部に横方向に位置する第 1 および第 2 のボス (413, 414) からなり、それぞれ前記上流および下流のトラックに沿って摺動することができることを特徴とする、請求項 1~11 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 13】

前記上流および下流のトラックが、前記シェルの第 1 および第 2 の主壁部の面取りした側面からなることを特徴とする、請求項 1~12 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

20

【請求項 14】

前記上流および下流のトラックが、前記シェルの前記第 1 および第 2 の主壁部内に形成されている凹部の側面からなることを特徴とする、請求項 1~12 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 15】

前記上流および下流のトラックが刻み目を入れられていることを特徴とする、請求項 1~14 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 16】

前記軸受面 (400) が、前記変形可能な中間部分 (405) の頂点 (B) に位置し、前記変形可能な中間部分の両側上で横方向に突き出る二次ガイド手段を備えることと、前記シェル (200) が、前記シェルの第 1 および第 2 の主壁部 (203, 204) 内の前記主対称面 (P) 内に形成される第 1 および第 2 の溝 (251, 252) を備え、前記溝が、前記蠕動ポンプの動作中、前記主対称面に対して前記軸受面を対称に維持するために、前記二次ガイド手段と協力するように設計されていることとを特徴とする、請求項 1~15 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

30

【請求項 17】

蠕動ポンプが、前記ポンプの保管中、前記ポンプ本体チューブが応力を受けないように、前記軸受面を前記シェル上の正しい位置に保持することができるようにする保管手段を備え、前記保管手段により、前記ポンプの使用時、前記軸受面を正しく位置させることを特徴とする、請求項 1~16 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

40

【請求項 18】

前記シェル (200) が、前記蠕動ポンプの使用時、前記軸受面 (400) に対して前記チューブ (500) を固定状態に維持するために、前記第 1 および第 2 の側部アーム (403, 404) の第 1 および第 2 の内面 (407, 408) を向いてそれぞれ設置される上流および下流の固定カウンタ軸受面を備えることを特徴とする、請求項 1~17 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 19】

前記蠕動ポンプが、少なくとも軸受面 (400) およびチューブ (500) からなる取

50

り外し可能な予め組立てたサブ組立体を備えることを特徴とする、請求項 1 ～ 18 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ。

【請求項 20】

請求項 1 ～ 19 のいずれか一項に記載の蠕動ポンプ（100）用の少なくとも軸受面（400）およびチューブ（500）からなる予め組立てたサブ組立体。

【請求項 21】

予め組立てたサブ組立体が、さらに、トラックを有する外部シェル構成部材（260）を備えることを特徴とする、請求項 20 に記載の予め組立てたサブ組立体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、変形可能なチューブを含む蠕動ポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

通常、蠕動ポンプは、そのシャフトが複数のローラを備えるケージを回転させるモータが固定されるフレームからなる。ローラは、密封されるまで、ローラが圧縮する変形可能なチューブと接触している。密封点がある角度で変位すると、圧縮ゾーンの背後に真空が発生し、チューブ内は直ちに流体で満たされる。2つのローラ間の変形可能なチューブ内に捕捉された流体は、次に、ポンプの出口の方向に押される。それ故、取入口または上流端部と呼ばれる変形可能なチューブの開放端のところでポンプで汲み上げられた液体は、出口または下流端部と呼ばれる変形可能なチューブの他方の端部に送られる。大部分の蠕動ポンプは、チューブを密封するためにローラがチューブを圧縮している軸受面と呼ばれる円筒内面を有するケーシングを備える。ローラの外面の経路が掃引する包絡線は、走路または回転経路と呼ばれる。

20

【0003】

蠕動ポンプの主要な構成部材は、通常、エラストマーからできているそのポンプ本体チューブである。ポンプ本体チューブは、押出し加工により作られる。メーカーが発表するチューブの物理的および寸法上の特性は、平均的な値に過ぎない。特定の特性の測定値は、対応する平均値を中心にして、例えば、ガウスの法則により統計的に変動する。変形可能なチューブのメーカーは、その特性の測定値を発見する確率が増大する平均値を中心にした許容誤差間隔を定義している。変形点での変形可能なチューブの測定した厚さは、平均値を中心にして変動する。それ故、ローラにより圧縮された変形可能なチューブの一部が、その総合厚さがポンプ・メーカーが発表した公称密封寸法より薄かったり厚かったりする壁部を有することが十分考えられる。ちなみに、密封寸法を特徴とするポンプ本体チューブの密封は、最初に、接触しているチューブの2つの壁部を設置し、次に、チューブの厚さ、その硬度、温度等により、適当な締め付けを行うことにより行われる。

30

【0004】

同様に、変形可能なチューブの使用、壁部は、磨耗し、膨張し、薄くなり、チューブを形成している材料の物理的性質の変化を受ける。この磨耗は、広い意味では、チューブの外表面上のローラの反復機械的作用による場合もあるし、チューブを通る液体のチューブの内面に対する化学的作用による場合もあるし、または、例えば、温度のような蠕動ポンプを使用する条件による場合もある。それ故、変形可能なチューブの壁部の総合的な厚さは、時間の経過と共に変化する傾向がある。壁部の累積厚さが、公称密封寸法より薄くなったり厚くなったりする時間が来る。

40

【0005】

公称密封寸法からずれると、密封を達成できないために蠕動ポンプの効率が低下するか、または過度の厚さのために、締め付けが過度になり、蠕動ポンプの抵抗トルクが増大する。

【0006】

それ故、所与のタイプのチューブの場合には、チューブの特性の変化を補償することが

50

できる蠕動ポンプが必要になる。

【0007】

さらに、ユーザーは、最初のチューブを第2のポンプ本体チューブと迅速に交換できなければならない。蠕動ポンプが、第2のチューブと一緒に動作することができるようにするために必要な調整は容易に行うことができるものでなければならないし、好適には、自動的に行うことができ、誤差のリスクを最小限度に低減するものであることが好ましい。

【0008】

さらに、特に医療分野においては、変形可能なチューブは、新しく使用する度に、特に衛生上の理由から完全に交換しなければならない。次々と再使用することができる部材の数を増大するために、そして、ポンプの運転コストを削減し、新しい使用の度に廃棄される、多くの場合プラスチックでできている、構成部材の数を低減するために、消耗品を簡単なものにすることが常に求められている。 10

【0009】

これらの種々の問題を解決するために、蠕動ポンプのメーカーは、密封を補償する機械的な解決方法を発見しなければならない。これまでに分かっている最善の解決方法は、軸受面の内面とポンプ本体チューブ上のローラの回転経路との間の半径方向の距離を機械的に変化させるという方法である。

【0010】

1986年10月7日付けのソビエト特許第1 262 106号は、使用中、流量の変動を制限するための改良形蠕動ポンプを開示している。この場合には、柔軟なチューブが、複数のローラと柔軟なU字形ストリップの間に圧縮される。柔軟なストリップの曲線は、柔軟なストリップの端部に接続している接線方向調整ピン、および柔軟なストリップの中央部に接続している半径方向調整ピンにより設定される。調整ピンを大きくまたは小さく回転することにより、ユーザーは柔軟なストリップを最適な形にする。 20

【0011】

変形可能なチューブは、そのプロファイルが $360^\circ/\kappa$ の開口部および $r_1 = r_0 + 2e$ の半径を有する円の円弧である柔軟なストリップの中央部に対してだけ密封されるまで圧縮される（ここで、 κ はローラの数であり、 r_0 はローラが移動する回転経路の半径である）。入力部および出力部のプロファイルは湾曲していて、式 $r_2 = r_1 + D2r$ を満足させる（ここで、 r はチューブの内径であり、 D は0と1との間で変化するチューブの圧縮の程度に対応する変数である）。 30

【0012】

上記特許は、柔軟なストリップとローラとの間に変形可能なチューブを挿入する方法を開示していない。上記式中、変形可能なチューブの厚さおよび半径は、変数の形をしているが、可変特性を有する変形可能なチューブの使用は開示していない。最適なプロファイルを形成するための入力部および出力部に沿った変数 D の変動に関する詳細な情報を開示していない。最後に、柔軟なストリップの曲線は、ポンプの動作中、ユーザーにより手動で調整される。

【0013】

1981年1月7日付けのソビエト特許第794 243号は、そのチューブ支持体が、螺旋の軸に対して中心がずれているシャフト上に装着されているローラの周囲に螺旋を形成するように巻かれている蠕動ポンプを開示している。変形可能なチューブは、ローラとチューブ支持体との間に位置する。チューブ支持体は、そのチューブ端部が調整ネジにより結合しているある程度の弾性を有する金属ストリップからなる。ユーザーがネジを回すと、ストリップの2つの端部が、相互に接近するように、または離れるように移動する。その結果、螺旋の半径が変化し、変形可能なチューブの閉鎖を修正するために、チューブ支持体とローラの間の距離が変化し、チューブの厚さを補償することができる。 40

【0014】

さらに、チューブ支持体は、それぞれがガイド溝と係合している環状装置内に規則的に配置されている一連のボルトによりフレームに接続している。その形が開示されていない 50

ガイド溝は、すべてその全長に沿って一定の曲率半径を有するように、チューブ支持体の変位を間接的に制限することができるようにする。ユーザーが調整を行うと、ボルトが締め付けられ、それによりポンプの動作中、半径の任意の変化が防止される。

【0015】

最後に、1996年8月27日付けの米国特許第5 549 461号は、一連のネジボルトにより、ヒンジ付き支持体にリンクしている閉鎖リングを備える蠕動ポンプを開示している。ローラが回転している間、ヒンジ付き支持体が下降し、そのため変形可能なチューブが、閉鎖リングにより圧縮され、そのためポンプのためのクラッチとしての働きをする。下降位置において、ヒンジ付き支持体は、必要な場合には、過度の圧力を防止する閉鎖システムによりフレームに対して維持される。ユーザーは、ローラの回転軸と同心の閉鎖リングの半径を、ポンプを異なる厚さの変形可能なチューブと一緒に使用することができるようにするための一連のネジにより調整することができる。

【0016】

上記蠕動ポンプは、精巧な実験室または医療用のものではない。リングの湾曲およびボルトを回転することにより湾曲させる手段が開示されていない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

本発明の目的は、上記問題に対する他の技術的解決方法を提供することであり、上記欠点を克服することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

それ故、本発明の主題は、シェル、シェルと一緒にケーシングを形成している軸受面、およびケーシングに内蔵されている複数の円筒型ローラを備えている変形可能な柔軟なポンプ本体チューブと一緒に動作するように設計されている蠕動ポンプである。ローラは、主軸を中心にして回転することができ、内面と呼ばれるケーシングの内側の方を向いている軸受面の表面上の少なくとも一点で、チューブを圧着することができる。本発明の蠕動ポンプは、軸受面が、その軸が主軸と一致する円筒状の中間内面を含む中間の変形可能な部分と、変形可能な中間部分の各側面上の第1および第2の剛性側部アームと、それぞれ第1および第2のガイド手段を備える第1および第2の剛性側部アームの第1および第2の自由端部を備えることと、シェルが、その上で第1および第2のガイド手段が摺動することができる上流および下流のトラックを備え、上流および下流のトラックが、変形可能な中間部分を変形させるために、第1および第2の剛性側部アームの第1および第2の自由端部の変位を制限するための予め形成された各経路を有していて、その結果、中間内面の軸が主軸からずれた場合に、中間内面の半径が変化し、その結果、蠕動ポンプが、変化することができる物理的および幾何学的特性を有するチューブに自動的に適合することとを特徴とする。

【0019】

好適には、ポンプ本体チューブを、複数のローラのうちの少なくとも1つのローラと軸受面の変形可能な中間部分の中間内面との間に位置させることができるように、軸受面を取り外すことができることが好ましい。

【0020】

また、好適には、軸受面は、蠕動ポンプの始動中、蠕動ポンプのシェル上に位置することが好ましい。

【0021】

好適には、軸受面は、第1および第2のガイド手段を上流および下流のトラック上にはめ込むことにより、シェル上に設置することが好ましい。

【0022】

好適には、シェルは、内部構成部材および外部構成部材の組合せからなることが好ましい。軸受面は、必要に応じて、ポンプ本体チューブを含む交換できるサブ組立体を形成す

るために外部構成部材と結合している。交換することができるサブ組立体は、蠕動ポンプの始動中、シェルの内部構成部材上に位置する。

【0023】

好適には、蠕動ポンプは、主軸および中間内面の開口部の角度の二等分線が形成する対称の主面を中心にして対称であることが好ましい。

【0024】

好適には、中間内面の残りの半径に対する中間内面の半径の変動は、10%を超えないことが好ましい。

【0025】

好適には、複数のローラは3つのローラからなり、任意の時点で、3つのローラのうちの少なくとも1つが中間内面に対向し、チューブが少なくとも1つの点で圧縮されるように、中間内面が少なくとも120度の開口部角度を有することが好ましい。 10

【0026】

また、好適には、第1および第2の側部アームの長さは、中間内面の残りのところの半径(R)の値の0.9~1.2倍の値であることが好ましい。

【0027】

好適には、上流および下流のトラックの予め形成した経路は、主軸に垂直な面内に位置する第1および第2のライン・セグメントにほぼ等しいことが好ましい。上記セグメントは、それぞれ主面に対して約45度の角度を形成する。

【0028】

別の実施形態の場合には、上流および下流のトラックの予め形成した経路は、その中心が主軸に垂直な面内に位置する円の円弧とほぼ等しい。 20

【0029】

好適には、第1および第2のガイド手段は、第1および第2の各側部アームの各自由端部に横方向に位置する第1および第2のボスからなり、上流および下流のトラックに沿ってそれぞれ摺動することができることが好ましい。

【0030】

好適には、上流および下流のトラックは、シェルの第1および第2の主壁部の面取りした側面からなることが好ましい。

【0031】

別の実施形態の場合には、上流および下流のトラックは、シェルの第1および第2の主壁部内に形成されている凹部の側面からなる。 30

【0032】

修正した実施形態の場合には、上流および下流のトラックはノッチを含む。

【0033】

好適には、軸受面は、変形可能な中間部分の頂点のところに位置していて、後者の各側面上で横方向に突き出ている二次ガイド手段を備えることが好ましい。シェルは、シェルの第1および第2の主壁部内の主対称面内に形成されている第1および第2の溝を備える。溝は、軸受面を、蠕動ポンプの動作中、主対称面を中心にして対称に維持するために、二次ガイド手段と協力するように設計されている。 40

【0034】

好適には、ポンプは、ポンプの保管中、ポンプ本体チューブに応力がかからないように、軸受面をシェル上の正しい位置に保持することができる保管手段を備えることが好ましい。保管手段により、ポンプの使用中に、軸受面を正しく位置させることができる。

【0035】

好適には、シェルは、蠕動ポンプの使用中に、軸受面に対してチューブを固定状態に維持するために、それぞれ第1および第2の側部アームの第1および第2の内面の方を向いて位置している上流および下流の固定カウンタ軸受面を備えることが好ましい。

【0036】

好適には、ポンプは、少なくとも軸受面およびチューブからなる取り外し可能な予め組 50

立てたサブ組立体を備えることが好ましい。

【0037】

本発明は、また、上記ポンプのうちの1つによる蠕動ポンプ用の少なくとも軸受面およびチューブからなる予め組立てたサブ組立体に関する。

【0038】

好適には、サブ組立体も、トラックを含む外部シェル構成部材を備えることが好ましい。

【0039】

本発明は、また、上記の蠕動ポンプ用の軸受面およびチューブからなる予め組立てたサブ組立体に関する。

【0040】

単に本発明を限定するものではない、本発明の特定の実施形態の以下の説明を添付の図面を参照しながら読めば、本発明をはっきりと理解することができ、さらにその目的、詳細、特徴および利点がより明確になるものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0041】

添付の図面を参照しながら、本発明による蠕動ポンプの現在の好ましい実施形態について説明する。

【0042】

図1～図3を参照すると、蠕動ポンプ100は、シェル200と、駆動装置300と、可動軸受面400と、変形可能なポンプ本体チューブ500（図2に鎖線で示す）とを備える。

【0043】

シェル200は、第1のハーフシェル201および第2のハーフシェル202からなる。第1および第2のハーフシェルは全く同じものである。これらのハーフシェルが、現在の好ましい実施形態でのように、プラスチックでできている場合には、2つの各ハーフシェルは1つの型で成形することができる。

【0044】

ここで、第1のハーフシェル201について詳細に説明する。第1のハーフシェル201について説明するすべてのことは、第2のハーフシェル202にそのまま当てはまる。それ故、第2のハーフシェル202の各素子は、第1のハーフシェル201の対応する素子と同じ参照番号で示してあるが、単位が1つだけ大きくなっている。

【0045】

第1のハーフシェル201は、第1の主壁部203を備える。第1および第2のハーフシェル201および202を一緒に組立てると、第2のハーフシェル202の方を向いている第1の主壁部203の表面は、「第1の内面」205aとなる。第1の内面205aに対向する第1の主壁部203の表面は、「第1の外表面」205bになる。

【0046】

第1の主壁部203は、全体的に二等辺三角形の形をしている。図2の場合には、この三角形の底辺は、「水平方向」を向いていて、底辺からの高さは「垂直方向」を向いている。修飾語句「水平方向の」および「垂直方向の」は恣意的なもので、蠕動ポンプの特定の向きを前提としていないが、修飾語句が記述する素子への相対的向きを単に示すものである。高さを含む底辺に垂直な面は、「主対称面」と呼ばれ、本明細書においてはPで示す。

【0047】

第1の内面205aの側面上においては、第1の主壁部203は、図2の水平なその軸Aが、主対称面P内に位置する穴部207を有する。穴部207は、肩部209を有する。穴部207の端壁部は、以下に説明するように、摩擦を起こさないで駆動シャフト301を收容することができる第1の主壁部203を貫通する孔部211を有する。

【0048】

10

20

30

40

50

さらに、第1の内面205aは、上記主壁部203に対して垂直に突き出ている強化壁部213を備える。強化壁部213の高さはHである(図3)。図2に示すように、強化壁部213は、主対称面Pを中心にして対称な複雑な形をしている。強化壁部213は、軸Aの円の円弧の形をしている中央部分213aと、取入側(図2の左側)上の第1の上流解放部分213eおよび第1の上流カウンタ軸受面部分213fと、吐出側(図2の右側)上の第1の下流カウンタ軸受面部分213bおよび第1の下流解放部分213cを備える。最後に、底辺部分213dは、第1の上流解放部分213eと第1の下流解放部分213cとを接続している。

【0049】

第1の下流213bまたは上流213fカウンタ軸受面部分および第1の下流213cまたは上流213e解放部分の間の接合部のところで、支持体壁部213は、雌の位置決め手段215により吐出側に位置していて、雄の位置決め手段217により取入側に位置する。 10

【0050】

最後に、主壁部203が面取りされる。主壁部203が形成する二等辺三角形の同じ角度(上記壁部の基部のところにできる角度)が切り取られる。このようにして、主壁部203は、その周囲に、第1の上流の側面221および第1の下流の側面223を有する。第1の上流および下流の側面221および223は、主壁部203の基部と一緒に、全体で135度の角度を形成することに留意されたい。

【0051】

第1のハーフシェル201と同じ第2のハーフシェル202は、180度回転していて、第1のハーフシェル201の方を向く。それ故、第1の雄の位置決め手段217は、第2の雌の位置決め手段216内に収容され、第1の雌の位置決め手段215は、第2の雄の位置決め手段218を収容する。それ故、第2のハーフシェル202は、第1のハーフシェル201に対して横方向に正しく位置する。2つのハーフシェルは、第1の強化壁部213が、その全部分上で第2の強化壁部214と接触するまで一体となる。このようにして、第1および第2の主壁部205および206は、両方とも平行になり、2Hに等しい相互間の予め定めた距離を維持する。2つのハーフシェル201および202は、接着剤、ネジまたは任意の他の周知の手段によりこの正しい組立位置に保持される。 20

【0052】

2つのハーフシェル201および202が組立てられると、第1の穴部207および第2の穴部208は、蠕動ポンプ100用のケーシングを形成する。 30

【0053】

さらに、第1および第2の上流の側面221および222は、上流ガイド面またはトラック251を形成し、第1および第2の下流の側面223および224は、下流のガイド面またはトラック252を形成する。

【0054】

駆動装置300は、その中心のところに貫通孔部306を有するセパレータ305を備える。セパレータ305は、セパレータの面に垂直に装着されている環状装置内に規則正しく配置されている複数のロッドを有する。複数の各ロッドは、自由に回転することができる円筒型ローラを支持する。現在の好ましい実施形態の場合には、セパレータ305は、3つのロッド311、312、313および3つのローラ321、322、323を有する。それ故、各ローラは、その隣接するローラから120度の角度の間隔を有する。 40

【0055】

第1および第2のハーフシェル201および202と一緒に組立てると、駆動手段300は、対向している第1および第2の穴部207および208が形成するケーシング内に収容される。セパレータ305は、摩擦を起こさずに収容され、それ故、第1の肩部209を越えて、第1の穴部207の端壁部のところで自由に回転することができる。

【0056】

2つのハーフシェル201および202を組立て位置に置くと、円筒型ローラの高さh 50

は、ローラの第1の端部が第1の肩部209内に位置し、ローラの第2の端部が第2の肩部210内に位置することになる(図3)。Lが肩部209および210の深さに対応する場合には、下記の関係となる。

$$2H < h < 2H + 2L$$

【0057】

このように形成された蠕動ポンプ100のフレームは、例えば、上記ローラ321、322および323を回転することができる電気モータ(図示せず)のようなモータの駆動シャフト301上に装着される。

【0058】

駆動シャフト301は、セパレータ305内の第1の孔部211および孔部306を貫通する。次に、駆動シャフト301は、複数のローラ間に力により押し込まれる。次に、ローラは、第1および第2の肩部209および210の第1および第2の軸方向の面209aおよび210aに対して圧着される。最後に、駆動シャフト301は、第2のハーフシェル202の第2の壁部204内の第2の孔部212を貫通する。 10

【0059】

駆動シャフトの回転は、ローラ321、322、323の外部の軸方向の面上の駆動シャフト301の回転だけで、滑ることなくローラに伝達される。ローラは、第1および第2の肩部209および210の第1および第2の軸方向の面209aおよび210aの周囲を移動する。それ故、第1および第2の軸方向の面209aおよび210aは、それぞれ、半径rの第1および第2の回転経路を形成する。 20

【0060】

可動軸受面400は、中間部分401を備え、また中間部分401の両側上に1つずつ第1および第2の側部アーム403および404を備える。可動軸受面400は、対称面を中心にして対称であり、この対称面は、可動軸受面を蠕動ポンプのフレーム上で組立てた場合、主対称面Pに対応する。

【0061】

中間部分401は、軸A'のリングの一部に対応する形をしていて、長方形の断面を有する。リング部分は、ピークのところで半分の角度αの円弧上を主対称面Pの両側上にある角度で延びている。ピークまたは頂点は点Bに対応する。中間部分401の中間内面405は、リングの半径方向の内部の軸方向の面である。 30

【0062】

現在の好ましい実施形態の場合には、第1および第2の側部アーム403および404はまっすぐである。変形例の場合には、人間工学およびある種の用途の場合に使用できるスペースの問題を解決するために、側部アームを他の形、すなわち、長方形の断面のある角度に曲げた形にすることができる。中間部分の中間内面405と切線方向に結合する第1の側部アーム403の表面は、第1の側部アーム403の第1の内面407と呼ばれる。同様に、第2の側部アーム404は、中間内面405と切線方向に結合している第2の内面408を有する。

【0063】

さらに、第1および第2の側部アーム403および404は、それぞれ、中間部分401と結合している端部から離れているその自由端部のところに、チューブを保持するための手段であるグリップ手段、およびガイド手段を備える。 40

【0064】

グリップ手段409は、対応する側部アームの端部を可動軸受面400から外側に曲げることにより、側部アームと一体に形成される。第1および第2の側部アーム403および404は、それぞれ、点EおよびFのところで曲がっている。

【0065】

チューブ保持手段は、その中央部分が、点E(F)のところでその幅で内面407(408)と結合しているアーチの形をしている部分411(412)からなる。アーチのテーパー状の脚部411aおよび411b(412aおよび412b)は、第1の内面407 50

(408) から遠ざかる方向に突き出ている。

【0066】

現在の好ましい実施形態の場合には、第1のガイド手段413は、第1の縁部413aおよび413bからなる。グリップ手段409の幅は、上記アームの両側上に前部および後部軸受を形成するために、第1の側部アーム403の幅より広がっている。これらの前部および後部軸受は、それぞれ、合流するところで、第1の前縁部413aおよび第1の後縁部413bを形成する2つのボスを備える。第1の前縁部は、第1の後縁部の延長内に位置することに留意されたい。

【0067】

同様に、第2の側部アーム404は、第2のガイド手段414を含んでいて、第2のガイド手段は、第2の前部および後部縁部414aおよび414bからなる。 10

【0068】

可動軸受面400は、中間部分401内にある程度の柔軟性を有する。対照的に、第1および第2の側部アーム403および404は、剛性アームである。この実施形態の場合には、可動軸受面は、プラスチックを成形することにより1つの部材として作られる。それ故、中間部分401を第1および第2の側部アーム403および404より薄くする必要がある。中間内面405が、切線方向に側部アームの第1および第2の内面と結合し、可動軸受面400の内面上に不連続部分がない場合には、中間部分401と第1および第2の各側部アーム403および404間の厚さの変動は、中間部分401の端部点CおよびDのところの可動軸受面400の外面上で補償される。 20

【0069】

図6および図7の別の実施形態の場合には、可動軸受面は金属でできている。この軸受面は、金属板を切断し、その後で、弾性変形可能なストリップになるように整形することにより形成される。この変形例の場合には、その弾性を特徴とするヤング率のような非常に正確な物理的特性を有する可動軸受面を形成することができる。この場合、可動軸受面の厚さは薄くなる。

【0070】

ポンプ本体チューブ500は、可動軸受面400の内面に対向して位置する。より詳細に説明すると、第1のアーチ411の脚部411aおよび411b間の上流、および第2のアーチ412の脚部412aおよび412b間の下流に、若干挟まれるようにチューブが挿入される。チューブが可動軸受面に沿って正確に位置する場合には、チューブに縦方向の応力は加わらない。 30

【0071】

次に、その上にチューブ500が位置する可動軸受面400は、蠕動ポンプのフレーム上の正しい位置にクリップで固定される。ユーザーは、ガイド手段413および414が、トラック251および252の各上流および下流の端部に対応するフレーム200の最も幅の広い部分を通過するまで、その中間部分401のところの、可動軸受面400を変形させるために、第1および第2のグリップ手段409および410が分離するように移動させる。上記最も広い部分を通過すると、ユーザーはグリップ手段から手を離す。次に、可動軸受面400は、自分自身で、以下に説明するように力を受けてフレーム上に正確に位置する。 40

【0072】

組立体の正しい位置にある場合、中間のリングの形をしている部分405の軸A'は、ローラの回転軸Aと一致する。このようにして、可動軸受面の内面は、蠕動ポンプのフレーム内に形成されているケーシングを閉じる。可動軸受面400は、また、主対称面Pの両側上に対称的に位置する。可動軸受面400の正確な位置決めは、自動的に行われる。ユーザーは、任意の特定の調整は行う必要はない。

【0073】

組立てた位置において、中間部分405は、2つのハーフシェル201および202の第1および第2の主壁部203および204の間に収容される。それ故、可動軸受面の幅 50

Lは、2Hより若干狭い。

【0074】

図3に示すように、変形可能なチューブ500は、2つの回転経路209aおよび210aの間では軸方向を向いていて、可動軸受面400の内面とローラ321、322または323のうちの少なくとも1つとの間では半径方向を向いている。その結果、変形可能なチューブを常にローラのうちの少なくとも1つにより圧縮させておくために、中間部分401の開口部の角度 2α は、2つの連続しているローラ間の角度より大きくなければならない。この場合、駆動装置300は、3つのローラを有しているので、開口部の角度 2α は、可動軸受面の開口部が何であろうとも、120度より大きくなければならない。軸受面が非常に広い場合、すなわち、ガイド手段413および414がシェル200の最も広い部分に近接している場合、すなわち、トラック251および252の頂部内に位置している場合、最悪のケースになる。

【0075】

ローラの少なくとも1つによる変形可能なチューブ500の圧縮は、 $R = r + 2\delta e$ で表される。この場合、Rは中間部分401の中間内面405の半径であり、rは蠕動ポンプ100の幾何学的定数である回転経路209aおよび210aの半径であり、eは変形可能なチューブ500の厚さであり、 δ は公称密封寸法にするために、相互に対してチューブの2つの壁部の圧縮を表す、1より小さい寸法のないパラメータである。

【0076】

さらに、第1の側部アーム403に沿って、変形可能なチューブ500が、第1の内面407と第1の強化壁部213の第1の上流カウンタ軸受面部分213fおよび第2の強化壁部214の第2の上流カウンタ軸受面部分214bからなる対向上流カウンタ軸受面との間で若干圧縮される。同じように、第2の側部アーム404に沿って、変形可能なチューブ500が、第2の内面408と、第1の強化壁部213の第1の下流カウンタ軸受面部分213bおよび第2の強化壁部214の第2の下流カウンタ軸受面部分214fからなる対向下流カウンタ軸受面との間で若干圧縮される。このようにして、蠕動ポンプ100の動作中、変形可能なチューブ500は、ローラの運動により影響を受けない。

【0077】

可動軸受面400を含む蠕動ポンプ100がどのように動作するのかを物理的に説明するために、チューブ500を圧縮しているローラ323の軸が、対称面P内に位置するということを特徴とする静的位置の特殊なケースについて詳細に説明する。可動軸受面400が、種々のタイプのチューブおよび蠕動ポンプの動的動作に自動的に適合する方法を、この特徴のある位置から理解することができるだろう。

【0078】

図4を参照すると、厚さeのチューブ500は、ローラ323により圧縮される。このローラは、チューブ上に半径方向の圧縮力Fを加える。その壁部を相互に接近するように移動することによりチューブ500が変形している場合には、圧縮力Fは弱いですが、2つの壁部が相互に接触すると、圧縮力Fは突然増大し、急速に上昇する。

【0079】

例えば、チューブ500がすでにその密封寸法になっているが、回転軸Aに非常に接近している場合は、ローラは過度の圧縮力Fを加える。回転軸Aから遠ざかるように、チューブ500を移動するために、可動軸受面400を移動する方法について以下に説明する。

【0080】

圧縮されたチューブ500は、この場合は頂点Bである接触点のところで可動軸受面400に圧縮力Fを伝達する。さらに、可動軸受面400は、上流および下流のトラック251および252と接触している第1および第2の縁部413および414により、側部アームの自由端部のところに保持される。それ故、可動軸受面上のチューブの力は、シェルとの軸受面の接触点である限りは、軸受面により伝達される。力Fの半分に対応する力 F_1 が、第1の縁部により、上流のトラック251に加わり、力Fの半分に対応する力F

2 が、第 2 の縁部により、下流のトラック 2 5 2 に加わる。

【0081】

力 F_{1N} は、垂直方向の力 F_{1N} 、および上流のトラック 2 5 1 に対して切線方向を向いている力 F_{1T} からなる。

【0082】

摩擦係数、すなわち、第 1 の縁部上の上流のトラックの反動が、上流のトラックに垂直であると仮定した場合、上流のトラックの反動だけが力 F_{1N} を補償する。同様に、第 2 の縁部上の下流のトラックの反動だけが、垂直方向の分力 F_{2N} を補償する。その結果、第 1 および第 2 の側部アームの第 1 および第 2 の自由端部に、それぞれ力 F_1 および F_2 の分力 F_{1T} および F_{2T} に対応する合成力が加わる。

10

【0083】

分力 F_{1T} および F_{2T} は、可動軸受面 4 0 0 を上方に変位する傾向がある対称面 P 内で協力する。分力 F_{1T} および F_{2T} も、第 1 および第 2 の側部アームの第 1 および第 2 の自由端部を分離する傾向がある反対方向の対称面 P に垂直方向に協力する。

【0084】

可動軸受面 4 0 0 の形は、第 1 および第 2 の自由端部のこの分離が、可動軸受面 4 0 0 の中間部分 4 0 1 だけを変形するように設計されている。この変形は、可動軸受面 4 0 0 の上方への運動と一緒に、中間内面 4 0 5 の湾曲の中心の位置をなんら変化させないで、中間内面 4 0 5 の半径 R の値内の増大 ΔR に反映される。中間内面 4 0 5 の軸 A' は、ローラの回転軸 A と常に一致する。それ故、チューブ 5 0 0 が押し付けられている軸受面の半径が自動的に増大する。軸受面のこの移動により、チューブは、その公称密封寸法に対応するローラからさらに少し遠い位置を占めることになる。

20

【0085】

軸受面 4 0 0 は、板ばねとしての働きをする。中間部分が変形すればするほど、チューブ上の軸受面が加える反動力は大きくなる。この反動力は、最終的には、チューブ上のローラの圧縮力 F を相殺する。チューブが公称密封寸法になるように、次第に平衡状態になる。この平衡位置において、切線方向の分力 F_{1T} および F_{2T} は相互に打ち消し合う。

【0086】

この機構によれば、チューブが厚かろうと硬かろうと、そのほかの状態がどうであろうと、チューブ 5 0 0 は確実に密封される。可動軸受面の中間部分の中間内面の角度を有する開口部 2α 全体に沿って密封が確実に行われる。

30

【0087】

この動作原理に基づいて、本出願人は、医療のための蠕動ポンプ用の可動軸受面の特定のプロファイルを形成することを可能にしたコンピュータ・シミュレーションを行った。ポンプの構成部材は、ポリウレタン製である。ポンプの半径 r は約 18 mm である。軸受面の残りの半径 R は 19 mm である。剛性側部アームの長さ L は、 $2R$ に対応する 40 mm である。図 5 は、可動軸受面のプロファイルの変形を示す。半径 ΔR の変動は、半径 R の値の約 10% に等しく、最大半径は 21 mm になる。中間部分が変形するので、この部分の開口部の角度は、大体 66 度から 60 度になる。可動軸受面の厚さは、中間部分のところで 3 mm であるが、第 1 および第 2 の側部アームのところでは 5 mm である。

40

【0088】

より詳細に説明すると、コンピュータ・シミュレーションにより、第 1 および第 2 の側部アームの自由端部を保持することができるようにするガイド・トラック 2 5 1 および 2 5 2 の形を定義することができる。図 5 を見れば、上流および下流のガイド・トラックが、第 1 の近似に対して、垂直軸に対して 45 度で傾斜しているライン・セグメントであることが分かる。シェルの主壁部内にガイド・トラックを形成するためのこの簡単な設計を利用する。何故なら、射出成形したプラスチック素子を製造する際通常許容される幾何学的許容誤差の範囲、すなわち、 ± 0.1 mm を超えないからである。ハーフシェルの上記説明は、二等辺三角形の底辺に対して 135 度の角度を含んでいた。図 6 および図 7 の別の実施形態の場合には、その中心が主面 P 内に位置する円の円弧により、もっと正確なト

50

ラックが描かれる。

【0089】

ちなみに、第1および第2の側部アームの長さは、自由端部が、狭い範囲内で可動軸受面の中間部分の半径を変えることができるようにする運動の広い範囲を有するように、また側部アームの自由端部に加わる小さな力が、チューブ、レバー・アームとしての働きをしている側部アーム上に、軸受面が加えるかなりの反動力に変換されるようにカツピングン（cutting）される。

【0090】

今まで説明してきたものと比較すると、動作に違いがあることに留意されたい。図4においては、チューブを圧縮しているローラが、対称面Pの外側に位置している場合には、可動軸受面にチューブが加える力は、上記の効果をも有する主対称面P内の分力 M_{PT} を有する半径方向の力Mであるが、主対称面から可動軸受面400を押す効果をも有する上記対称面Pに垂直な分力 M_{PP} も含む。これは、中間部分の頂点Bが、可動軸受面400の厚さ内に含まれている追加のフックを有することができるからである。この追加の金属フックは軸Aに平行な軸を有する。追加のフックは、可動軸受面400の両側に突き出ている、上記壁部の内面205aおよび206aの側面上の第1および第2の主壁部203および204内にそれぞれ形成されている第1および第2の溝251および252（図7）内で係合する。第1および第2の溝は、主対称面P内に位置する。それ故、可動軸受面400の主対称面Pからの移動が禁止され、垂直方向の分力 M_{PP} は、第1および第2の各溝251および252の側縁部に対する追加フックの反動により補償される。

10

20

【0091】

可動軸受面400が、主対称面Pから若干移動するという事実は、蠕動ポンプの周知の従来の現象の原因である圧力変動を平滑にする効果があることも分かっている。

【0092】

上記の蠕動ポンプは、とりわけ医療用に使用されるので、都合の良いことに、軸受面およびチューブからなる予備組立体を、1回使用の使い捨ての消耗品として提供することができる。例えば、チューブは、第1および第2の固定手段の間に挟まれていて、可動軸受面の内面に対向して位置する。必要に応じて、エラストマー・チューブを、可動軸受面の内面に沿った種々の点のところで接着剤により接着することができる。次に、このように形成されている予備組立体は滅菌バッグ内にパッケージされる。チューブの特性および可動軸受面をクリップで固定することができるフレームのタイプについては、バッグ上に表示されている。ユーザーは、単に、予備組立体の包装を開き、それに対応するフレーム上にクリップで止めるだけよい。

30

【0093】

直接の利点は、従来技術のように、電気モータおよび駆動シャフト301の両方を次々と再使用できるばかりでなく、フレーム組立体がシェル200および駆動装置300からできていることである。部品の数をもっと少ないこの消耗品はコストが安い。この消耗品は、位置決めを容易に行うことができ、自己調整を自動的にを行い、調整誤差を避けることができる。

【0094】

それ故、本発明による蠕動ポンプは、種々のタイプのチューブと一緒に使用することができる。種々の原因（製造、磨耗、異なるタイプのチューブ等）によるチューブの壁部の厚さの変動は、可動軸受面の中間内面の半径を調整することにより自動的に補償される。

40

【0095】

図6は、本発明の別の実施形態である。この実施形態では、シェルは、2つの構成部材、すなわち、ローラを収容するためのケーシングを形成している内部構成部材（図示せず）、およびガイド・トラックを支持している外部構成部材260からなる。一度組み立てると、内部構成部材および外部構成部材260は、図1～図5に示す現在の好ましい実施形態のところで説明したシェル200に類似しているシェルを形成する。

【0096】

50

それ故、2つのサブ組立体を区別することができる。第一に、固定のサブ組立体は、必要に応じて、モータ、セパレータ305、ローラ321、322および323、およびシェルの内部構成部材を備えることができる。第二に、交換することができるサブ組立体は、チューブ500、可動軸受面400、およびシェルの外部構成部材260（および、それ故、ガイド・トラック）を備える。交換することができるサブ組立体は、例えば、ポンプで汲み上げる液体を含むボトルに接続することができる。ユーザーは、固定サブ組立体および交換することができるサブ組立体を結合して、ポンプで汲み上げるその量の液体を含む蠕動ポンプを形成する。

【0097】

さらに、図6の場合、可動軸受面400は、円の弧の形をしている中間部分および中間部分の両側上のまっすぐで剛性のある上流および下流の側部アームを備える金属ストリップからなる。軸受面400の厚さは薄い。より詳細に説明すると、ガイド手段は、切断された場合、金属ストリップの塊から切断されたタングからなる上流のボス473aおよび473b、および下流のボス474aおよび474bである。次に、タングは、ガイド・トラックに沿って摺動することができるボスを形成するためにそれ自身の上に折り曲げられる。

【0098】

蠕動ポンプの変形実施形態によれば、上流および下流のガイド・トラック251および252は、シェルの上流221および222および下流223および224の側面上に位置していないで、シェルの主壁部内に形成されている凹部の側面上に位置する。より詳細に説明すると、外部構成部材260の第1の主壁部263は、第1の上流凹部265および第1の下流凹部266を備える。同様に、外部構成部材260の第2の主壁部264は、第2の上流凹部266および第2の下流凹部268を備える。凹部265および266の回転軸Aに最も近い側面275および276は、それぞれ、上流トラック251を形成するための予め形成されている経路を有する。同様に、凹部267および268の回転軸Aに最も近い側面277および278は、それぞれ、下流トラック252を形成するための予め形成されている経路を有する。それ故、シェルが2つのサブ組立体が結合したものである、図7の実施形態にとって都合の良いことに、可動軸受面400は、交換することができるサブ組立体を構成している構成部材と一緒に結合するような方法で、シェルの外部260と関連している。外部部材260の主壁部264および263が重畳すると、可動軸受面は、外部260内に収容される。すなわち、ボス473a、bおよび474a、bは対応する凹部265～278内に収容される。

【0099】

ガイド・トラックは、その中心が主面P内に位置する円の円弧の形をしていることに留意されたい。トラックのこの特殊な経路は、蠕動ポンプのこの実施形態の特殊な幾何学的特性（側部アームのレバー・アームの長さ、このポンプで 사용할 ことができるチューブの範囲等）、成形によるトラックの形成の際のより高い精度、および高い精度で製造した金属の可動軸受面の使用によるものである。

【0100】

図7は、本発明のさらに別の実施形態である。この実施形態の場合には、第1および第2の上流および下流の側面は、もはや平滑な面ではなく、複数のミリメートルのノッチ280を含む。各ノッチ280の形状は非対称である。ノッチは、トラック251または252の経路の切線に対して大きな角度を有する主対称面Pの方向を向いている短い面281、およびトラック251または252の経路への切線に対して小さな角度を有する主対称面Pから離れる方向を向いている長い面282からなる。

【0101】

それ故、可動軸受面400のボス473a、bおよび474a、bは、チューブ500の締め付け方向にだけ、すなわち主対称面Pの方向にだけ、トラック251およびトラック252に沿って移動することができる。この方向は、チューブ壁部が磨耗したり弾力を失った場合、使用中のチューブの通常の展開に対応しているので好適な方向である。さら

に、この配置により、蠕動ポンプは、曲率半径を変えないで高い動作圧力に耐えることができる。ボスはノッチ 280 の短い面 281 上に位置する。

【0102】

図 7 は、可動軸受面 400 の頂点に位置するフックを案内するための溝 251 を示す。この溝は、ウェッジ 290 を備える。このウェッジ 290 により、蠕動ポンプを保管中、ポンプ本体チューブ 500 がこの保管期間中、圧縮されたり、応力を受けたりしないように、可動軸受面 400 をローラ 321-323 から分離しておくことができる。

【0103】

このために、ウェッジ 290 は、通常、平行六面体をしていて、溝 251 内に挿入することができる。主面 P 内に位置するローラ 323 上に位置するウェッジ 290 の表面 291 は円形をしている。上記外面 291 は、ローラ 323 外面の曲率半径に等しい曲率半径を有する。可動軸受面の頂点に位置するフックは、円筒面 291 に対向するウェッジ 290 の面 292 上に位置する。

10

【0104】

ユーザーが蠕動ポンプを使用したい場合には、ローラ 323 がウェッジ 290 から解放され、回転経路 209 に沿って回転することができるように、追加のトルクを供給するために駆動モータが作動する。次に、ウェッジ 290 は、上方に押され、可動軸受面 400 を押し上げる。次に、ローラ 323 がウェッジ 290 から解放されると、ウェッジはローラ 323 の背後で 2 つの連続しているローラ間のギャップ内に落ち込む。もはやウェッジ 290 により支持されていない可動軸受面 400 は、溝 251 に沿って摺動して、自動的にその正しい動作位置を占める。

20

【0105】

特定の実施形態を参照しながら本発明を説明してきたが、もちろん本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内に入る限りは、上記手段のすべての技術的等価物およびそのすべての組合せを含む。

【図面の簡単な説明】

【0106】

【図 1】本発明による蠕動ポンプの好ましい実施形態の分解斜視図である。

【図 2】明瞭のためハーフシェルの一方を除去した図 1 の蠕動ポンプの側面図である。

【図 3】図 2 の蠕動ポンプの主対称面 P である面 III-III に沿って切断した断面図である

30

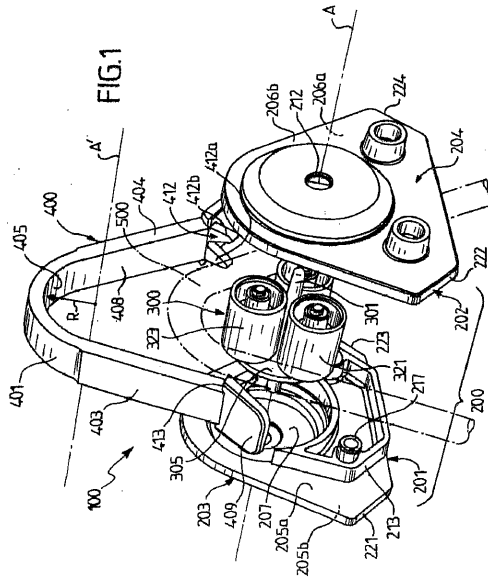
【図 4】図 1 の蠕動ポンプの可動軸受面上にかかる力を示す図面である。

【図 5】図 1 の蠕動ポンプの可動軸受面の種々のプロファイルを示す一連の曲線である。

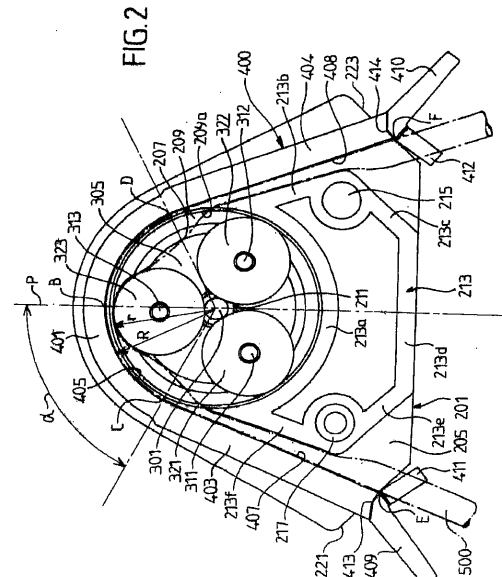
【図 6】本発明による蠕動ポンプの別の実施形態の斜視図である。

【図 7】本発明による蠕動ポンプのさらに別の実施形態の側面図である。

【図 1】



【図 2】



【図 3】

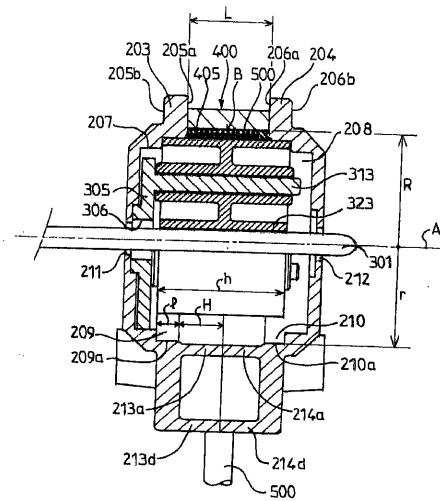
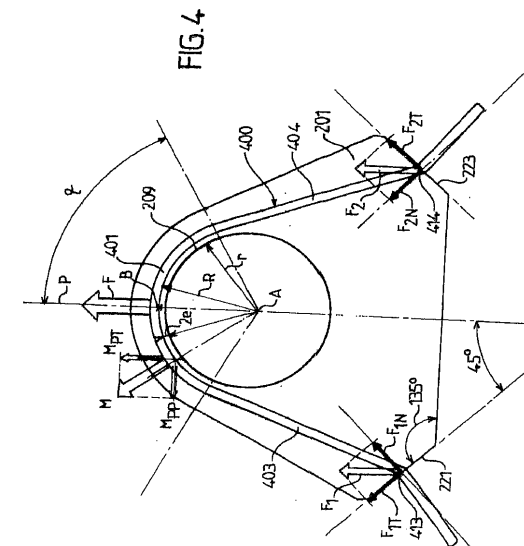


FIG. 3

【図 4】



【図 5】

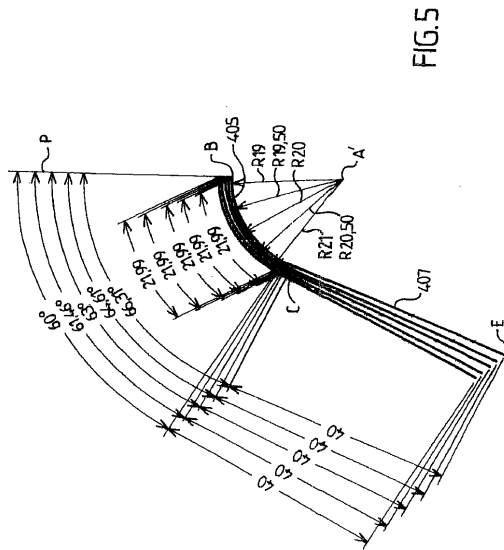


FIG. 5

【図 6】

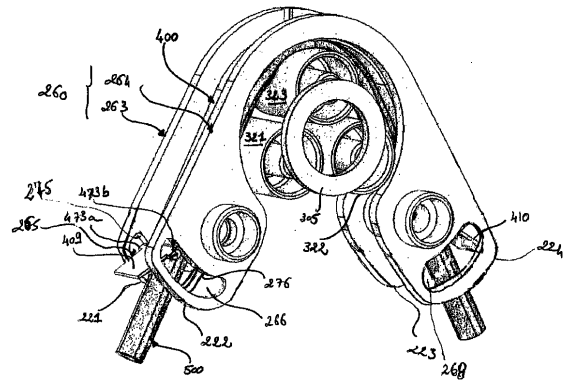


FIG. 6

【図 7】

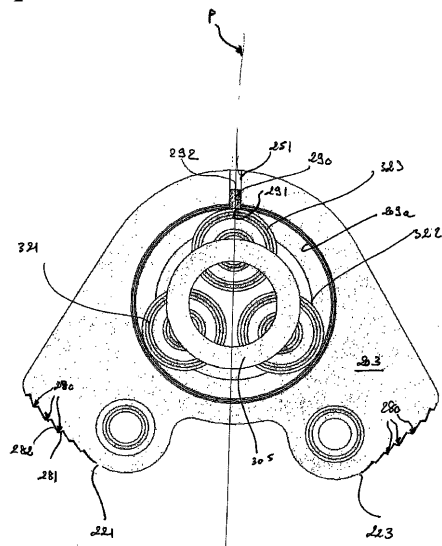


FIG. 7

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW