

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6928751号
(P6928751)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月12日(2021.8.12)

(51) Int.Cl.			F I		
F 1 6 J	3/04	(2006.01)	F 1 6 J	3/04	B
F 1 6 J	3/06	(2006.01)	F 1 6 J	3/06	
F 0 4 B	39/00	(2006.01)	F 0 4 B	39/00	1 0 4 D
F 1 5 B	15/14	(2006.01)	F 1 5 B	15/14	3 4 5 A
B 6 0 G	13/06	(2006.01)	B 6 0 G	13/06	

請求項の数 14 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2018-527888 (P2018-527888)
 (86) (22) 出願日 平成27年11月24日(2015.11.24)
 (65) 公表番号 特表2018-538491 (P2018-538491A)
 (43) 公表日 平成30年12月27日(2018.12.27)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2015/002212
 (87) 国際公開番号 W02017/089852
 (87) 国際公開日 平成29年6月1日(2017.6.1)
 審査請求日 平成30年11月22日(2018.11.22)

(73) 特許権者 518182759
 エヌヴィビー プロパルジョン インター
 ナショナル リミテッド
 NVB PROPULSION INTE
 RNATIONAL LTD
 英国 アールジー1 3イーユー パーク
 シャー リーディング フォーベリー ス
 クエア デイヴィッドソン ハウス ウエ
 スト ウイング ファースト フロア

(73) 特許権者 518182760
 ニコラアス ヴァン デル ブロム
 Nicolaas van der Bl
 om
 スイス国 シーエイチ-6314 ウンタ
 ーエーガーイ ポストラゲレント
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピストン-チャンバ組立体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内側チャンバ壁(4)によって区切られたチャンバ(2, 2')を備え、また前記チャンバ(2, 2')内で前記チャンバ壁(4)に対し係合して少なくとも前記チャンバ(2, 2')の第1長手方向/円形位置と第2長手方向/円形位置との間で移動可能なピストン(1)を備える、ピストン-チャンバ組立体であり、

前記チャンバ(2, 2')は、前記第1長手方向/円形位置及び第2長手方向/円形位置における異なる断面積及び異なる周長と、前記第1及び第2の長手方向/円形位置間における中間長手方向位置で少なくともほぼ連続的に異なっていく断面積及び周長とを有し、前記第2長手方向/円形位置での前記断面積及び周長が前記第1長手方向/円形位置での前記断面積及び周長よりも小さいものである断面を有し、

前記ピストン(1)は、別個の部分を取り付けるための部材(12)を有し、前記部材(12)はピストンロッド上のピストンの懸架部内に取り付けられた軸周りに回転可能であり、前記別個の部分は、前記チャンバ(2, 2')の前記壁(4)に封止係合し、シール(7)は弾性変形可能な不浸透性材料で形成され、かつ前記ピストンロッド(5)に取り付けられている、該ピストン-チャンバ組立体であって、

応力のない非変形状態で周長が前記別個の部分の周長に等しい前記別個の部分(6)の製造サイズを有するよう前記別個の部分を製造し、前記製造サイズでは前記別個の部分の周長は前記チャンバの前記第2長手方向/円形位置における前記チャンバ壁(4)の前記周長にほぼ等しく、

前記別個の部分は、少なくとも1つの部材(12)に取り付けられ、前記取付けポイントから周長を拡大可能であり、前記ピストンの中心軸線を通る平面におけるその断面領域は、前記ピストンが前記チャンバの第2長手方向/円形位置から第1長手方向/円形位置に移動しているときの拡張時に、より小さくなり、

前記シールは、前記シールの周囲にわたって前記ピストンロッドに沿う方向にシール区域を備え、

前記シールは、前記チャンバの第2長手方向/円形位置において、応力のない非変形状態で前記別個の部分の製造サイズで前記別個の部分内に埋設されており、

前記区域は、互いに折り畳み可能又はエンロール可能であり、前記ピストンが前記チャンバの前記第2長手方向/円形位置から第1長手方向/円形位置に相対移動している間、前記別個の部分の周長が拡張され、折り目は互いに遠ざかり、前記チャンバの第2長手方向/円形位置における前記チャンバの横断面内の2つの区域面(19, 20)/隣接するシール区域面間の角度(;)が、前記チャンバの前記第1長手方向/円形位置においてより大きな角度(;)となることを特徴とするピストン-チャンバ組立体。

10

【請求項2】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、前記チャンバ(2')の第2長手方向/円形位置に最も近接する前記別個の部分(6')の断面の直径(k, y)は最大であり、前記チャンバ(2)の第1長手方向/円形位置に最も近接する前記別個の部分(6)の断面の直径(j, x)は、前記チャンバ(2')の第2長手方向/円形位置に最も近接する前記別個の部分(6')の断面の直径(k, y)よりも小さい、ピストン-チャン

20

【請求項3】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、前記シール区域(8)は平面区域(19, 20)であり、前記区域間に遷移部(21, 22)を有し、前記区域および前記遷移部は補強材(23, 24)を有し、前記補強材は互いに連携している、ピストン-チャンバ組立体。

【請求項4】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、前記シール区域は、曲面区域(51, 53, 54; 51', 59)であり、円弧(53, 54)の中間部において前記ピストンロッド(5)に沿った方向に配置された補強ストリング(52)を有しており、前記区域は他の補強材を有し、前記補強材は互いに連携している、ピストン-チャンバ組立体。

30

【請求項5】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、前記角度は、互いに隣接する2つの区域平面間の角度である、ピストン-チャンバ組立体。

【請求項6】

請求項4に記載のピストン-チャンバ組立体において、前記角度は、横断面における回旋中心の2つの互いに隣接する補強材端部間の角度である、ピストン-チャンバ組立体。

【請求項7】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、さらに、加硫処理ストロークの端部の前記シールのための回旋点(10)及び前記部材(12)のための回旋点を備え、それら回旋点は互いに接近して配置される、ピストン-チャンバ組立体。

40

【請求項8】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、さらに、前記別個の部分を懸架するためのコイルばね(34, 34')を備え、前記コイルばねは、前記別個の部分の拡張を支持するために角度を越えて回旋することができる丸い断面の部分(44)を有している、ピストン-チャンバ組立体。

【請求項9】

請求項1に記載のピストン-チャンバ組立体において、前記部材(12)は、前記別個の部分上でコイルばね(34)の支持を最適化するために、さらに、前記コイルばね(3

50

4、34)の外形に類似する丸い形状を有する整形されたホルダ(38)を含む、ピストン-チャンバ組立体。

【請求項10】

請求項1又は9記載のピストン-チャンバ組立体において、前記整形されたホルダは前記部材(12)の部分(37)の一部であり、前記部分は、ピストンロッド(5)に取り付けられたストッパ(39)によって後退可能である、ピストン-チャンバ組立体。

【請求項11】

請求項1記載のピストン-チャンバ組立体において、前記部材(12)は、前記チャンバの第1長手方向/円形位置において前記ピストンロッド(5)の中心軸線(3)に対して約60°の角度を有する、ピストンチャンバ組立体。

10

【請求項12】

請求項1記載のピストン-チャンバ組立体において、前記シール(7)の回旋点(10)は、部材(12)の心軸(13)の中心(11)に近接して配置されている、ピストンチャンバ組立体。

【請求項13】

ショックアブソーバにおいて、

- 請求項1～12のうちいずれか1項記載のピストン-チャンバ組立体と、
- 前記チャンバの外側の位置からピストン手段に係合するためのピストンロッドであって、前記ピストンロッドは、前記ピストン手段がチャンバの第1長手方向位置にある外方位置、及びピストン手段が第2長手方向位置にある内方位置を有する、該ピストンロッドと

20

を備え、

- 前記別個の部分(6、6)は、少なくとも前記チャンバの第1および第2の長手方向/円形位置から前記チャンバ(2, 2')の壁(4)に封止係合する、ショックアブソーバ。

【請求項14】

アクチュエータにおいて、

- 請求項1～12のうちいずれか1項記載のピストン-チャンバ組立体と、
- ピストン手段を前記チャンバの外側の位置からピストン手段に係合するためのピストンロッドと、
- 前記ピストン手段を前記チャンバの第1及び第2の長手方向/円形位置間で変位させるよう流体を前記チャンバに導入するための導入手段と、

30

を備え、

- 前記別個の部分(6、6)は、前記チャンバの第2長手方向/円形位置から前記チャンバの第1長手方向/円形位置まで、または前記チャンバの第1長手方向/円形位置から前記チャンバの第2長手方向/円形位置まで、前記チャンバ(2)の壁(4)に封止係合する、アクチュエータ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

本発明は、内側チャンバ壁によって区切られたチャンバを備え、また前記チャンバ内で前記チャンバ壁に対し係合して少なくとも前記チャンバの第1位置と第2位置との間で移動可能なピストンを備える、ピストン-チャンバ組立体であり、前記チャンバは、前記第1長手方向位置及び第2長手方向位置における異なる断面積及び異なる周長と、前記第1及び第2の長手方向位置間における中間長手方向位置で少なくともほぼ連続的に異なっていく断面積及び周長とを有し、前記第2長手方向位置での前記断面積及び周長が前記第1長手方向位置での前記断面積及び周長よりも小さいものである断面を有し、前記ピストンは、シールを懸架するための部材を有し、前記部材は回転可能であり、前記シールは、前記チャンバの前記壁に係合する別個の部分と、弾性変形可能な不浸透性材料で形成し、かつ前記ピストンロッドに取り付けられているシールとを有する、該ピストン-チャンバ組

50

立体に関する。

【背景技術】

【0002】

本発明は、概して、ピストンのための解決策、及び具体的には信頼性及び寿命に関するものである。

【0003】

ピストンポンプの作動力の減少を最適化するために、第1長手(縦)方向/円形位置における断面積と、第2長手(縦)方向/円形位置における断面積との差は、可能な限り大きくすべきである。この要求は、ピストンの少なくとも(別個の)部分がチャンバの壁に封止係合しているピストンの弾性変形可能材料の寿命及び信頼性の要求に反している(特許文献1(国際公開第2000/070227号)、特許文献2(国際公開第2013/026508号)参照)。具体的には、例えば、高速移動するピストンの場合、シールの材料の3次元寸法の変化は、ピストンの速度、使用されるエネルギーおよび寿命に対する限界となる。

10

【0004】

特許文献1は、一定の円周を有する長手方向のチャンバであって、前記チャンバ内におけるピストン材料の寸法変化は、最後に言及したピストンのシールがたわむだけであるため、単に2次元であるチャンバを示しており、したがって、このピストンの最大速度は、シール寸法の3次元変化が必要なピストンよりも高くすることができる。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2000/070227号パンフレット

【特許文献2】国際公開第2013/026508号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、一定の円周を有するチャンバは、製造が容易ではなく、したがって高価になり得る。

【0007】

30

本発明の目的は、ピストン及びチャンバの任意な種類の組立体における機能、特にポンプとしての機能の最適化を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

第1の態様では、本発明は、ピストン及びチャンバの組立体に関し、チャンバの第2長手方向/円形位置に最も近接する一方の端部でピストンのシールは別個の部分に埋設され、前記別個の部分は、少なくともチャンバの第1長手方向/円形位置から第2長手方向/円形位置まで、前記チャンバの壁に封止係合しており、前記ピストンの前記シールは(例えば、平面上の)シール区域から構築され、シール区域間の角度は、少なくとも第2長手方向/円形位置で180°未満である。ピストンのこの新しい構造設計の基礎は、特許文献1の図5A~5Hに示されたものであり、前記別個の部分に関しては、特許文献2における図80A~J及び図81A~Dに示されたものである。

40

【0009】

別個の部分は、シール手段、例えばOリングを有し、このOリングは、前記チャンバの中心軸線を通る断面において、前記チャンバの第2長手方向/円形位置で、細長いまたは円形であり得る断面積が第1長手方向/円形位置での断面積よりも大きい断面積を有する。前記Oリングは、好ましくは、少なくとも1つの参照符号43を付した部材(特許文献1参照)に取り付けられ、少なくとも1つの部材43の前記取付けポイントからその周長を拡張することができ、これにより前記ピストンの中心軸線を通る平面におけるその断面は、積前記ピストンが第2長手方向/円形位置から前記チャンバの第1長手方向/円形位

50

置に移動しているときの拡張時に、より小さくなる。前記ピストンが第2長手方向/円形位置から前記チャンバの第1長手方向/円形位置に移動しているときに前記弾性変形可能材料を伸張させることによるシールのサイズの3次元変化を生ずる代わりに、単に前記シール材料が屈曲することによって、シールが形状を変化できるようにピストンのシールをOリングに埋設する場合、前記シールの寿命を極めて長くすることができるとともに、チャンバにおける壁のサイズ変化に基づくピストンにおけるシールのサイズ変化は、より迅速に行うことができ、またより少ないエネルギーで済ますことができる。チャンバの第2長手方向/円形位置において、前記シールのシール区域は、好ましくは、シェードのように、加圧されていないときに折り畳まれた平面として形成することができる。シール区域の別の好ましい形態は、曲面型である。ピストンが第1長手方向/円形位置に移動しているとき、シェード形状シール2つの互いに隣接する区域間の共通ラインである、折り目は互いに遠ざかり、なぜなら、Oリングにおける材料の円周が拡張されるからである。したがって、ピストンのシールに最も近接する共通折り目ラインを有する平面区域の中間角度であって、チャンバの第2長手方向/円形位置で180°又は90°又は45°未満であり得る、該中間角度は、より大きくなる。前記ピストンが第1長手方向/円形位置に到達したときの前記角度は、ピストンが第2長手方向位置に向かって移動しているときに、前記ピストンシールの平面区域の逆方向への折り畳みを可能にするために、180°未満になるのが好ましい。このことは、曲面型シールの湾曲中心間の同様の角度に対しても当てはまる。平面または曲面以外の他の断面形状も可能である。

10

【0010】

20

第2態様では、本発明は、ピストン及びチャンバ組立体に関し、この場合、シールはシェード形状のように形成される。したがって、ピストンのシールは、前記シールの円周に沿って連続的に配置された数個の互いに隣接する壁区域であって、好ましくは平面であり得る壁区域を有するものとすることができ、2つの互いに隣接する壁区域における折り目に直交する平面において前記シェード形状シール区域の断面で180°未満の中間角度を有する。この段落で述べたことは、曲面型区域にも当てはまる。

【0011】

第3態様では、本発明は、ピストン及びチャンバ組立体に関し、前記シールの補強材は、少なくとも前記シェードの折り目に配置される。ピストンの応力を受けていない状態のシールは、その表面にほぼ直交する方向に作用する力に対して脆弱である。それを補強する必要があるのはこのためである。この補強材は、前記シールの互いに隣接する区域間における共通の折り目ラインとほぼ平行であるシールの回旋点を起点として前記Oリングで終端する互いに密集している数本の補強ストリングを有することができる。少なくとも共通の折り目ラインは、補強材としてストリングを有すべきである。これら補強ストリングに対して所定角度(例えば、90°)をなすよう配置された追加の補強材を有することも好ましい。このことは曲面型シールにも当てはまる。

30

【0012】

第4態様では、本発明は、ピストン及びチャンバ組立体に関し、この場合、前記チャンバの長手方向/円形断面における前記ピストンのシールは、前記チャンバの中心軸線に対して少なくとも約60°の角度をなす。

40

【0013】

ピストンのシールにおける弾性変形可能なシール材料の応力を最小化する問題に対する他の解決法として、中心軸線を通る平面に投影されるピストンのシール長さを、チャンバの半径よりも大きいものとするすることができる。前記ピストンのシールと前記チャンバの中心軸線との間の好ましい角度は約60°とすることができる。より大きな角度も選択肢となることがあるが、このことは、ポンピング行程(ストローク)長、ひいては行程量、またひいてはポンピング速度を減少させる。

【0014】

別の方法では、シールの弾性変形可能な材料に応力が加わるのを避けるために、部材の回旋点は、シェード形状シールの回旋点であるピストンロッドにおけるシールの加硫処理

50

ストロークの端部近傍とすることができる。このことは、前記部材の回旋点を加硫処理ストロークの端部と同化することが困難であるという事実に起因して、実際上行うことができる。例えば、ピストンのシェード形状シールとの組合せにすると、ピストンの寿命を最適化することができる。

【 0 0 1 5 】

第5態様では、本発明は、ピストン及びチャンバ組立体に関し、この場合、ピストンのシェード形状シールの各区域は、補強材を有し、前記補強材は、前記シェード形状シールの隣接区域間の共通折り目ラインの外側に位置する。これら区域はチャンバの中心軸線方向にサイズが変化しないことから、区域が圧力下において3次元変形しさえする屈曲するのを防止する補強材を有することができる。

10

【 0 0 1 6 】

ピストンが良好に機能するためには、ピストンがチャンバの第2位置から第1位置に移動しているとき、Oリングが形状(一定円周型チャンバの場合)及び/又はチャンバ壁サイズ(好ましい円形の遷移断面を有するチャンバの場合)に追従することが必要である。ポンピングが第1チャンバ位置から第2チャンバ位置への行程のみであるポンプでは、第2位置から第1位置への行程中、Oリングは好ましくは係合しているが、前記チャンバの壁と封止連携していないことが好ましく、これにより摩擦力をより低くすることができる。図示のコイルばねはこのことを支援しており、またこのばねは1つまたはそれ以上の部材に固定することができる。ポンピング行程中、ピストンシール下に過圧が生じ、Oリングに向かってシールを外方に押圧し、このOリングはがチャンバの壁に押し付けられ、このときチャンバの壁と封止連携することになる。

20

【 0 0 1 7 】

ピストンが連続的に良好に機能するためには、ピストンがポンピング行程(チャンバの第1位置 第2位置)を行っているときに前記シェードシールの適正な折り畳みが必要である。内部の(過剰)圧力の下でも、折り畳みは内側に向かう。この過剰圧力は、意図された折り畳みを妨げる可能性があるが、シール区域及び折り目が、摩擦を与え、前記シールの寿命を低下させることになる前記チャンバの壁との連携し始めないときは、ピストン機能に影響を及ぼさない。意図された折り畳みを支援するために、折り目だけでなくシール区域も補強ストリングを有することができる。第1に、加圧媒体がチャンバから退出してピストン内部の過圧を減少させるとき、「膨れ上がった」シールはその製造サイズに折り畳んで戻る。ポンピング行程中に適正な折り畳みを得るための解決策は、ピストンの遷移断面に存在するOリングに埋設されたシールが存在することである。この場合、国際公開第2000/065235号の図7Bの発泡体ピストンにおけるシールの形状に従って、3D伸張を防止し、その寿命を延ばすために、シェードのように存在する折り目も存在し得る。ピストンは、シール及びピストンロッド内の内部空間から大気への通気孔を有し、これによりピストンは内部で「呼吸」して、望ましくない過圧を回避することができる。前記通気孔のサイズは、わずかな過圧があるように調圧することができ、これにより、ポンピング行程中にOリングは、チャンバの壁と封止連携している。この段落で述べたことは、曲面型シール区域にも当てはまる。ピストンにおけるこれら好ましい実施形態と組み合わせることができるチャンバは、連続的に円形で遷移する断面を有する古典的タイプであり、したがって、チャンバに対するシールの接触領域の一定円周を有するピストンの場合よりも安価である。

30

40

【 0 0 1 8 】

第6の態様では、本発明は、ピストン及びチャンバの組立体に関し、この場合、部材は、シール及び部材それぞれの回旋点が非同化であることに起因して、例えば、チャンバの第2長手方向/円形位置における、後退可能な部分による可変長さを有することができる。

【 0 0 1 9 】

ピストン-チャンバ組立体の目的は、ピストンがチャンバの壁と封止連携する必要があるときを定義する。ポンプにおいて、好ましくは、このことは、ピストンがチャンバの第

50

1 長手方向 / 円形位置から第 2 長手方向 / 円形位置に移動しているときに起こるべきである。アクチュエータにおいて、ここことは、好ましくは、ピストンがチャンバの第 2 長手方向 / 円形位置から第 1 長手方向 / 円形位置に移動しているときに起こるべきである。アクチュエータが 2 つのピストンを備えている場合、この移動は、さらに、チャンバの第 1 長手方向 / 円形位置から第 2 長手方向 / 円形位置へのときもあり得る。ショックアブソーバでは、好ましくは、内部のオイルを圧縮する必要があるときに、ピストンをチャンバの壁と封止連携させることができる。このことは、好ましくは、チャンバの第 2 長手方向 / 円形位置から第 1 長手方向 / 円形位置への移動及びチャンバの第 1 長手方向 / 円形位置から第 2 長手方向 / 円形位置への移動の双方であり得るものであり、随意的にチャンバの第 1 長手方向 / 円形位置から第 2 長手方向 / 円形位置への移動であり得る。

10

【 0 0 2 0 】

以下では、本発明の好ましい実施形態を図面につき説明する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 中心軸線の左側に細長いチャンバの第 1 長手方向位置におけるピストンの縦断面を示し、中心軸線の右側に同一ピストンであるがチャンバの第 2 長手方向 / 円形位置における該ピストンの縦断面を示す。

【 図 2 】 ピストンロッドにおける O リングの支持体用部材の懸架状態を示し、中心軸線の左側に頂面図と、右側に底面図を示す。

【 図 3 A 】 図 1 の X 方向に見た拡大図であって、チャンバの第 1 および第 2 の長手方向 / 円形位置におけるピストンのシールの折り畳み状況の相違を示す。

20

【 図 3 B 】 チャンバの第 1 長手方向 / 円形位置における図 3 A に示されたピストンのシールの折り畳み状況を拡大して示す。

【 図 3 C 】 図 3 A に示すチャンバの第 2 長手方向 / 円形位置における前記ピストンのシールの折り畳み状況を拡大して示す。

【 図 4 A 】 図 1 の X 方向に見た拡大図であって、チャンバの第 1 および第 2 の長手方向 / 円形位置におけるピストンのシールの巻展 (エンロール) 状況の相違を示す。

【 図 4 B 】 チャンバの第 2 長手方向 / 円形位置における、図 4 A に示すピストンのシールの製造サイズおよび形状を拡大して示す。

【 図 5 A 】 ピストンがチャンバの第 1 長手方向 / 円形位置にあるときの O リングのシールおよびアセンブリにおける図 1 の細部を示す。

30

【 図 5 B 】 ピストンがチャンバの第 2 長手方向 / 円形位置にあるときの O リングのシール及びアセンブリにおける図 1 の細部を示す。

【 図 5 C 】 部材による O リングの懸架状況を示す。

【 図 6 】 板ばねによる O リングの別の懸架状況を示す。

【 図 7 】 図 1 のピストンであって、ここでは、さらに O リングに埋設され、かつピストンロッドに加硫処理されたシール面を備える、該ピストンを示す。

【 図 8 A 】 折り目を有する平面型シール面の一部及び補強ストリングを示す。

【 図 8 B 】 補強ストリングを有する曲面型シール面の一部を示す。

【 発明を実施するための形態 】

40

【 0 0 2 2 】

図 1 は、細長いチャンバ 2 内のピストン 1、1 の 2 つの長手方向の縦断面図を示し、チャンバ 2、2 の中心軸線 3、チャンバ 2 の内壁 4、ピストンロッド 5、O リング 6 (第 1 長手方向位置) および 6 (第 2 長手方向位置) を示す。O リング 6、6 内にシール 7 が埋設され、このシール 7 は、不浸透性層 8 及び補強層 9 を含む。O リングは、スポット 10 でピストンロッド 5 に加硫処理される。ピストンをピストンロッド 5 に取り付ける他の形態も可能であり、例えば O-リング内にキャブ有する円筒形状の端部に設けることができ (国際公開第 2 0 0 0 / 0 7 0 2 2 7 号)、前記キャブは、ピストンロッドに取り付けられている 1 対の閉リング内に取り付けられる。スポット 10 の極めて近傍に、O リングを支持する部材 12 の回旋点の中心 11 が存在する。この回旋点は、心軸 (アクスル)

50

13と、アーム12の懸架部14とを備えている。この懸架部14は、ピストンロッド5に対して封止的に取り付けられる。

【0023】

ピストン6及びチャンバ2の断面を中心軸線3の左側に示す。チャンバ2の半径は、第1長手方向位置で「a」である。角度 θ は、部材12における回旋点の中心とOリング6の中心17との間を結ぶ真直ぐなライン15と、中心軸線3に直交する水平ライン16との間の角度である。Oリング6の直径「g」は、第2長手方向位置におけるOリング6の直径「h」に対して大幅に縮小されている。円弧「s」は、ピストン1が第1長手方向位置と第2長手方向位置との間で移動しているときに、Oリングの中心17を通過して心軸13を中心に回旋する部材12の回転を示す。円弧「t」は、ピストン1が第1長手方向位置と第2長手方向位置との間で移動しているときに、Oリングの中心17におけるピストンロッド5に対する加硫処理の底部直下のシール(8,9)中央部周りの回転を示す。第2長手方向位置における差「c」は、シールが第1長手方向位置におけるシール長さと比較して長さ「c」だけ伸張していることを示す。この差異「c」は、シールに応力がかかることを回避し、これにより寿命を向上させるために、可能な限り小さくする必要がある。ピストンがチャンバの第1長手方向/円形位置から第2長手方向/円形位置に移動しているときの、中心17及び18(図5A参照)の軌道曲線49及び50、並びにコイルばね34(図5A参照)及びOリング6、6の軌道曲線49及び50をそれぞれ示す。

10

【0024】

第2長手方向位置における断面は、ピストン1が前記チャンバ2の第2長手方向位置における中心軸線3の右側に示している。チャンバ2の半径は、第2長手方向位置において「b」である。角度 θ はライン15とピストン1の中心軸線3との間における角度であり、「g」は第1長手方向/円形位置におけるOリング6の直径であり、この直径gは、第2長手方向/円形位置におけるOリング6の直径「h」よりも小さい。双方の直径は、チャンバ2、2の中心軸線3を通る平面における断面で測定される。

20

【0025】

X方向に見た図を図2、3A及び4Aに示す。

【0026】

Oリング6、6をチャンバ2、2'の内壁4に押し付けているコイルばね34(特許文献1も参照)は、Oリング6、6自体が内壁に押し付けられる状態で支持され、これにより適切な封止が可能となる形状にする。このばねは、部材12の端部におけるホルダ38によって懸架されている。この部材は、チャンバの第1位置で、アーム12の最端部に位置決めされる。チャンバ2の第2位置において、中心軸線3を通る平面内で、チャンバの第1位置におけるその位置に対して回旋する。ホルダ38は、コイルばね34のねじり回旋を可能にするような形状にする。チャンバ2の第2位置において、ホルダ34

30

は前記部材12の端部から最も遠くに位置決めされる。ホルダ38、38の位置の変更はストッパ39によって行われる。これにより、この位置でシールが応力を受けない状態になることができ、このことは寿命を長くする。ホルダ38、38の端部位置、及び部材12の端部から最も遠いその後退位置については図5Bを参照されたい。Oリングの直径は「h」である。この図では、単に1つの部材のみを示し、他の部材は示していない

40

【0027】

図2は、図1のX方向に見た組合せ図を示し、ピストン1、1のシール7は示さない。この組合せ図は、チャンバの第1長手方向/円形位置においてチャンバ半径が「a」であり、チャンバの第2長手方向/円形位置においてチャンバ半径が「b」であることを示し、これらの間にチャンバ2、2の中心線29、30を示す。円32、32は、Oリング6、6のチャンバ内壁4、4に対する封止状況を示す。チャンバの第1および第2の長手方向/円形位置それぞれにおけるOリング6、6の直径「j」、「k」において、半径「a」>半径「b」である。チャンバの第1および第2の長手方向/円形位置それぞれにおける、コイルばね34、34、Oリング6、6の中心線36、36

50

、 コイルばね 3 4、 3 4 の中心線 3 5、 3 5 を示す。

【 0 0 2 8 】

図 3 A は、 図 1 の X 方向に見た図を概略的に示す。 シール 7 の詳細を示す 1 / 4 が示されている。 アーム 1 2 及び懸架部 1 4 のいずれも示していない（図 2 参照）。 第 2 長手方向位置における O リング 6 は、 大きな直径「 y 」を有し、 この太さは、 O リング 6 内への加硫処理によるシェード状折り畳みシール 7 の埋め込みを可能にするために使用されている。 各折り目 2 1 は、 それぞれ可撓性シール材料からなる 2 つの隣接した応力を受けていないシール区域面 1 9 及び 2 0 を含む。 全体で 3 4 個の折り目 2 1 が存在する。 中心軸線 3 及びピストンロッド 5 を示す。

【 0 0 2 9 】

部材 1 2 の懸架部 2 5 は、 ピストンロッド 5 と緊密嵌合している。 5 個の部材 1 2 が示されている。 部材 1 2 は、 懸架部 2 5 と緊密に嵌合している心軸 2 6 と連携しており、 この心軸 2 6 が懸架部 2 5 と緊密嵌合する。 これら部材 1 2 は、 心軸 2 6 の回りを回転することができる。 心軸 2 6 の中心線 2 7 を示す。

【 0 0 3 0 】

図 3 B 及び 3 C は、 それぞれ可撓性シール材料からなる 2 つの互いに隣接する応力を受けていない、 シール区域面 1 9 及び 2 0 を含む折り目 2 1 の詳細を示す。 チャンバの第 2 長手方向 / 円形位置における中間角度 は、 ピストン 1 が第 1 長手方向位置にあるときの同じ中間角度 よりも小さい。 角度 は 1 8 0 ° 未満である。 ピストン 1 が第 1 長手方向位置にあるときの応力を受けていない可撓性シール 7 の材料の長さ「 e 」 (図 3 B) は、 前記ピストン 1 が第 2 長手方向位置にあるときの長さ「 d 」 (図 3 C) とほぼ同一である。 各隣接するシール区域面 1 9 及び 2 0 それぞれの遷移部 2 1 及び 2 2 は丸められている。 シール 7 の材料内には、 例えば、 補強材 2 3 及び 2 4 が配置され、 好ましくはそれぞれ遷移部 2 1 及び 2 2 内に配置されている。 補強材は、 さらに、 シール区域平面 1 9、 2 0 内にも設けることができる（補強材は図示せず）。 後者の補強材の製造は、 前記シール区域はシール区域面を通る平面内で応力を受けず、 前記シール区域の平坦性を維持するためだけであるので、 簡単である。 補強材の製造は、 編み上げ加工によって行うことができる。

【 0 0 3 1 】

図 4 A は、 図 1 の X 方向に見た図を示すが、 部材 1 2 は示しておらず、 チャンバの第 2 及び第 1 の長手方向 / 円形位置の双方における、 巻展（エンロール）タイプのシール 7 のみを示す。 このタイプのシールは、 長手方向 / 円形のチャンバにおける第 2 長手方向の位置で製造サイズを有しており、 ピストンロッド 5 の方向に内方に一緒に巻き込まれた様相を示す区域 5 1、 5 1 であって、 ピストンロッド 5 から最も遠い位置に別個の部品である O リング 6 を境界として有している、 該区域 5 1、 5 1 を備える。 補強材間の角度（ ）及び表面間の角度（ ）は、 図 4 B に示し、 また 9 0 ° よりはるかに小さい。 各区域 5 1 は、 第 2 チャンバの位置で全周を埋める。 チャンバの第 1 長手方向 / 円形位置では、 区域 5 1 は材料を曲げることによってのみ連続面として展開し、 2 つの区域 5 1 間の中間角度 は 1 8 0 ° より僅かに小さい。 これは、 チャンバの第 2 長手方向 / 円形位置におけるチャンバの直径サイズに基づき、 区域の一部がピストンの遷移断面における中心点の方向にどれだけ長く存在するか、 したがって第 1 チャンバ位置で円周の最大サイズがどのくらい大きいかに基づく。 さらに、 このサイズは、 ポンプの最大圧力に基づくものであり、 これはすなわち、 前記圧力はシール内部で前記シーリングの折り畳みとは反対の方向に作用するからであり、 媒体の最大圧力が小さければ小さいほど、 チャンバの第 1 長手方向 / 円形位置で円周のサイズが大きくなることができ、 エネルギーを節約する可能性が大きくなる。 図 3 A ~ 3 B（を含めた）による折り畳みタイプのシールサイズと比較すると、 チャンバの第 1 長手方向 / 円形位置におけるこの実施形態の最大サイズは、 折り畳みタイプ（サイズ「 a 」）の約 1 / 2 である。「 b 」サイズは図 3 A ~ 3 B（を含めた）におけるのと同じである。 O リング 6 の幅を「 k 」で示す。 シール 7 の外側境界 5 0、 5 0 の位置変化を「 m 」で示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 2 】

図 4 B は、チャンバの第 2 長手方向/円形位置における、図 4 A に示すピストンのシール 7 の製造サイズおよび形状の拡大図を示す。ここではより詳細が示され、例えば、円弧 5 3 及び 5 4 の中間部における補強ストリング 5 2 を示す。シール 7 の頂部には、参照符号 5 8 で示した補強材 5 2 の端部がある。このシールタイプにおけるチャンバの第 2 長手方向/円形位置から第 1 長手方向/円形位置への製造形状からの展開は以下のように行われ、すなわち、チャンバの第 2 長手方向/円形位置における角度 θ および ϕ の双方は、チャンバの第 1 長手方向/円形位置において図 4 A に示すように角度 θ になる。亀裂発生を回避するために、円弧 5 3 及び 5 9 における 2 つの隣接配置された脚部 5 6 及び 5 7 (概略的に描かれている) の端部に穴 5 5 が配置されている。

10

【 0 0 3 3 】

図 5 A は、図 1 の拡大された細部を示し、チャンバの第 1 長手方向/円形位置におけるチャンバ 2 の内壁 4 は、別個の部品である Oリング 6 によってピストン 1 のシール 7 と封止連携している。このシールは、補強材 9 と、少なくとも 1 層の不浸透性の弾性変形可能材料 8 とを含む。この補強材は、区域 1 9、2 0 間における折り目 2 1 の補強材 (図 3 C 参照) に付加されるものである。Oリング 6 は、シール区域 8 に加硫処理されている (ハッチの差異を参照されたい)。Oリング 6 は、コイルばね 3 4 (模式的に図示) によって支持されている。このコイルばねは、コイルばねのコイルをねじることによって行われる、Oリング 6 の拡張を支持するために角度 α を越えて回旋することができる丸い断面の一部分 4 4 を有する。他の支持方法も可能である。部材 1 2 は、コイルばね 3 4 の支持を最適化

20

【 0 0 3 4 】

図 5 B は、ピストン 1 がチャンバ 2 のチャンバにおける第 2 長手方向/円形位置にある図 1 の拡大した細部を示す。図 5 B は、図 5 A と同じ縮尺を有する。ピストンロッド 5、及びチャンバ 2 の内壁 4 を示す。Oリング 6 は内壁 4 に封止係合している。部材 1 2 は、ピストンロッド 5 とほぼ平行に配置される。部分 3 7 は、部材 1 2 の端部から後退しており (3 7)、これによりシール 7 が長さ「f」を伸ばすことができないようにし、そうしなければピストンの寿命を短くすることになる。この長さ「f」は、中心 4 8 と後退した部分 3 7 の中心 4 8 との間における長さとして示されている。ピ

30

【 0 0 3 5 】

図 5 C は、Oリング 6 の部材 1 2 に対する懸架状況を概略的に示す。ヒンジ 6 3 は一方の端部 6 2 を Oリング 6 内に (好ましくは中心 1 7 に) 埋設するとともに、他方の端部は回旋点 6 4 に回転可能に取り付ける。回旋点 6 4 の反対側の端部には、他のヒンジ 6 5 が取り付けられる。最後に言及したヒンジ 6 5 は、部材 1 2 の部分 3 7 に取り付けられている。好ましくは、ヒンジ 6 3 は、部材 1 2 の心軸 1 3 に直交する平面内で、回旋点 6 4 の内部心軸 (アクスル) 6 8 の周りに角度 θ にわたって回転可能であり、またこの心軸 6 8 は、コイルばね 3 4 の中心点 4 8 に配置されている。ヒンジ 6 3 は、寸法を適合させるために、互いに摺動することができる 2 つの部分 (図示せず) に分割することができる。

40

【 0 0 3 6 】

図 6 はコイルばね 3 4、3 4 の代案的解決法を示す。板ばね 6 6 は、部材 6 7 にボルト及びナット連結によって取り付けられ、この部材 6 7 は、他方の側で Oリング 6、6 に加硫処理される。板ばね 6 6 は、他方の側でピストンロッド 5 (図示せず) に取り付けられる。

50

【 0 0 3 7 】

図7は図1のピストン1を示し、このピストン1は、さらに、0リング6、6 内に埋設され、かつピストンロッド5に加硫処理されたシール面60、60 を備えている。シール面60 は、ピストン1 がチャンバの第2長手方向ノ円形位置にあるとき、折り畳まれる。通気孔61は、部材12の懸架部68に配置され、またピストン及びシール面60、60 の内部容積69、69 をチャンバ2の外側部分70、及びキャブ73における通気孔72を介して大気71に連通させる。

【 0 0 3 8 】

図8Aは、平面型シールの一部を概略的に示す。折り目74は、この折り目74に双方ともに平行な補強ストリング77及び78（図3Cに先に示したのと同様な）を含む2つの平面75及び76を連結する。この折り目は補強材79を有する。さらに、補強ストリング77、78及び79に連結され、また補強ストリング77、78及び79に直交するよう図示されている補強ストリング80、81を設ける。この90°の角度は異なる角度（図示せず）でもよい。折り目74の中心軸線82を示す。

10

【 0 0 3 9 】

図8Bは、曲面型シールの一部を概略的に示す。垂直方向に示された補強材83、84及び85は、図4Bに示したのと同様に配置される。補強ストリング86、87、88及び89は、互いに所定の一定距離を置いて示されており、前記補強ストリング83～85（を含む）に連結され、またこれら補強ストリングに直交するよう示されている。この90°の角度は、異なる角度（図示せず）でもよい。該ストリング86～89（を含む）は、シール91の他方の表面90から所定距離に配置されている。

20

【 図 1 】

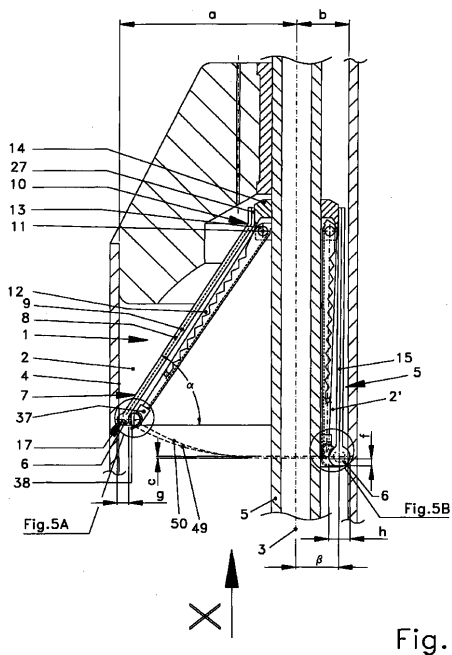


Fig.1

【 図 2 】

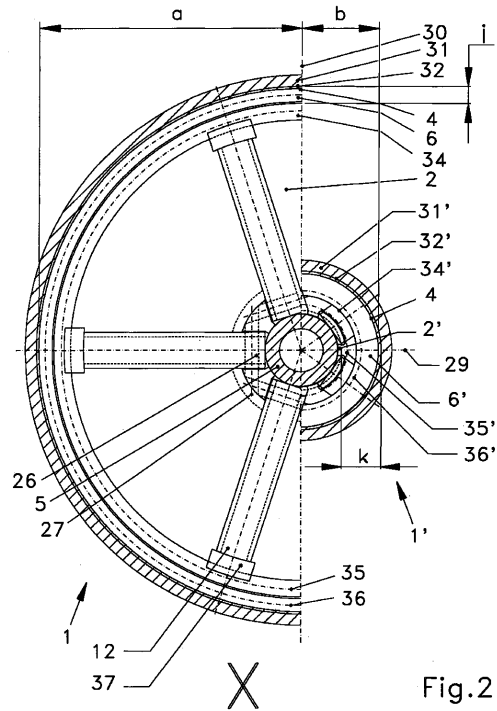


Fig.2

【 3 A 】

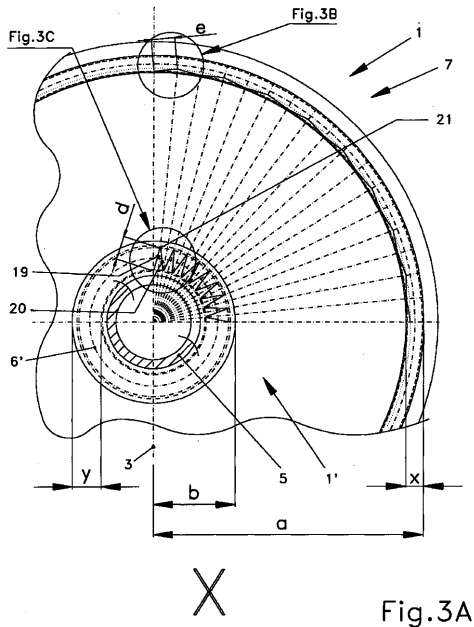


Fig.3A

【 3 B 】

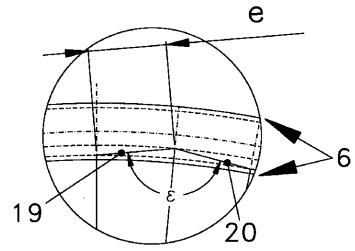


Fig.3B

【 3 C 】

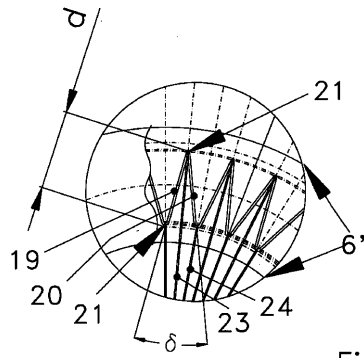


Fig.3C

【 4 A 】

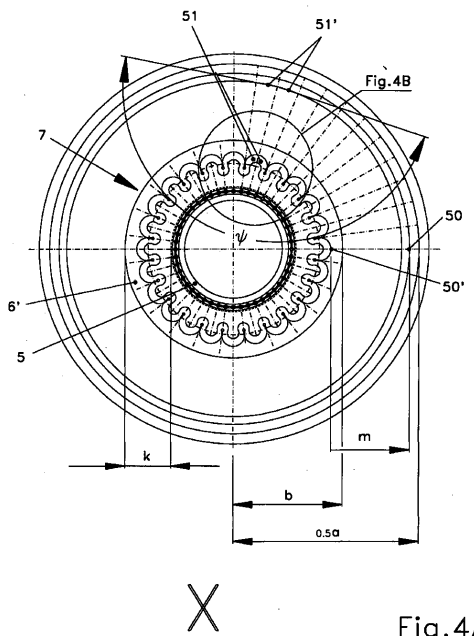


Fig.4A

【 4 B 】

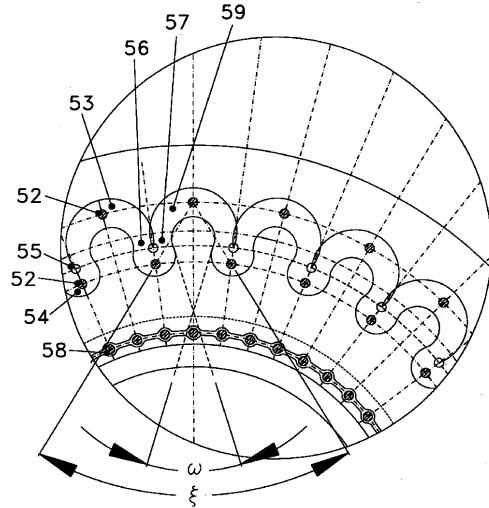


Fig.4B

【図5A】

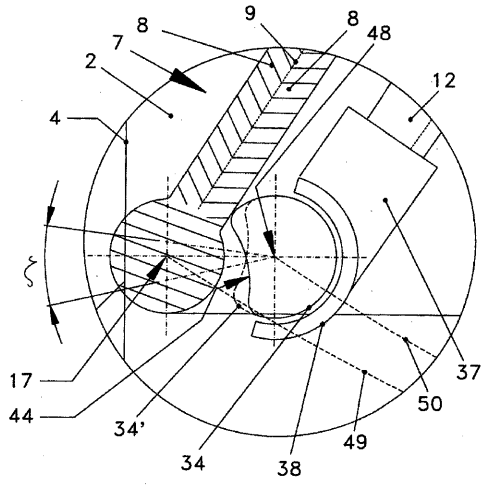


Fig.5A

【図5B】

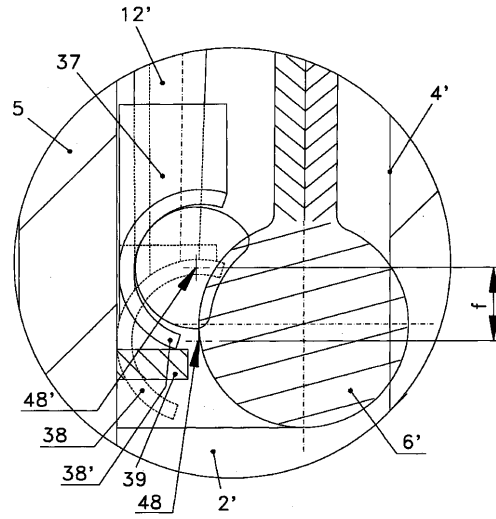


Fig.5B

【図5C】

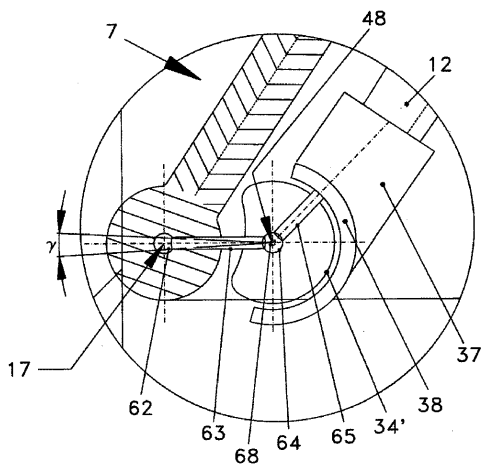


Fig.5C

【図6】

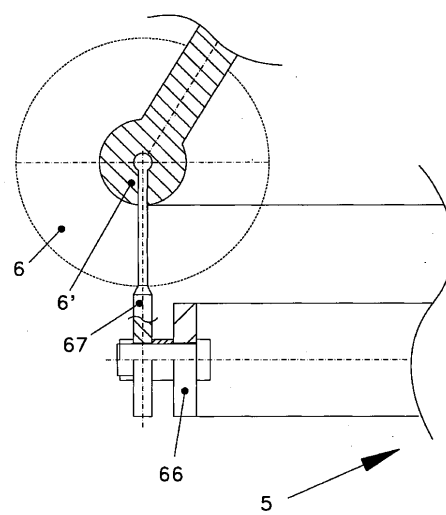


Fig.6

【 図 7 】

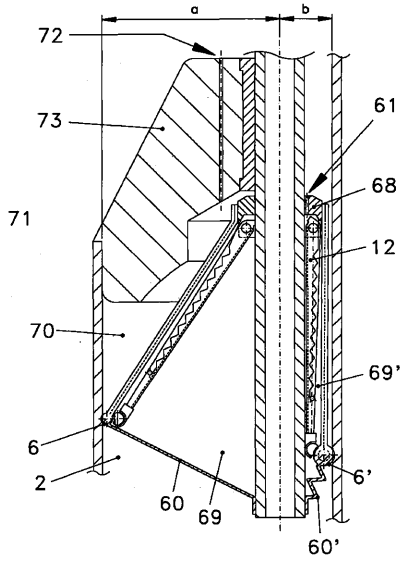


Fig.7

【 図 8 A 】

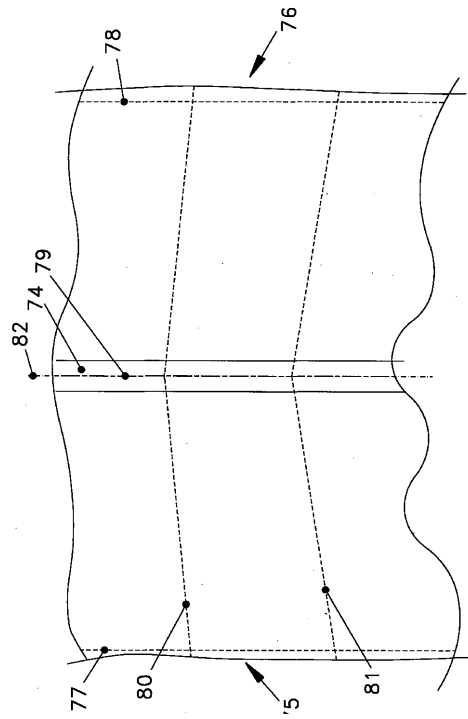


Fig.8A

【 図 8 B 】

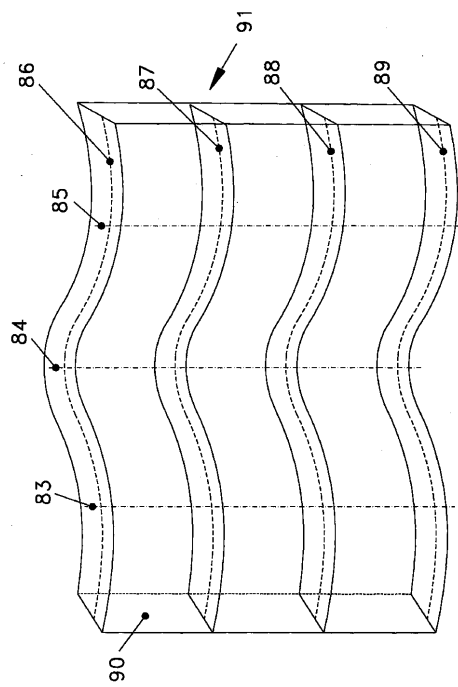


Fig.8B

フロントページの続き

(74)代理人 100147485

弁理士 杉村 憲司

(74)代理人 100186716

弁理士 真能 清志

(72)発明者 ニコラス ヴァン デル ブロム

スイス国 シーエイチ - 6 3 1 4 ウンターエーガーイ ポストラゲルント

審査官 羽鳥 公一

(56)参考文献 特表2002-544441(JP,A)

特開2011-017441(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60G 1/00-99/00

F01C 1/00-21/18

F03C 1/00-99/00

F04B 25/00-41/06

F15B 15/00-15/28

F16J 1/00-10/04

F16J 15/16-15/32

F16J 15/324-15/3296

F16J 15/46-15/53