

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ロータリー・ピストン・ポンプであって、

関連する駆動軸(26)を備えた少なくとも2つのロータ(8)を含み、

ロータ(8)ごとに、この関連するロータ(8)中に延び、関連する駆動軸(26)が通る関連する軸受管(28)を設け、

第1のギャップ(64)が、各ロータ(8)の内側(24)と軸受管(28)の外側の間に設けられ、

動作中に第1のギャップ(64)が、冷却液を含み、冷却液回路の一部となり、冷却液入口(81)と、空間的に独立した冷却液出口(83)とを有することを特徴とする、ロータリー・ピストン・ポンプ。

10

【請求項 2】

前記軸受管(28)の内側と前記駆動軸(26)の外側の間に、前記冷却液回路の一部である第2のギャップ(62)が設けられることを特徴とする、請求項1に記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項 3】

冷却液が最初に前記第2のギャップ(62)中に流れ、次いで前記第1のギャップ(64)中に流れるように、前記冷却液回路が形成されることを特徴とする、請求項1又は2に記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項 4】

前記ロータ(8)中に延びる各軸受管(28)は、固定状に取り付けられた端部と自由端を有し、該固定状に取り付けられた端部には、前記第2のギャップ(62)が関連する冷却液入口を有し、該第2のギャップの軸方向に対向した端部には、前記軸受管(28)の自由端における前記第1のギャップ(64)の冷却液入口と流れ連結している冷却液出口を有することを特徴とする、請求項3に記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

20

【請求項 5】

前記各軸受管(28)の自由端の端面と前記ロータ(8)の隣接する壁面の間には、前記第1のギャップ(64)と前記第2のギャップ(62)の間の少なくとも一つの連結通路(80)が形成されることを特徴とする、請求項4に記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

30

【請求項 6】

前記各軸受管(28)と関連する駆動軸(26)との間には、冷却液の流れが通過する少なくとも一つの軸受(42、50)が設けられることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項 7】

前記ロータ(8)中に延びる各軸受管(28)が、固定状に取り付けられた端部と自由端を有し、該自由端の付近に、軸受(42)が、前記軸受管(28)と関連する駆動軸(26)との間に設けられることを特徴とする、請求項6に記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項 8】

前記各軸受管(28)と関連するロータ(8)との間には、冷却液の流れが通過する少なくとも一つの軸受(150)が配置されることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

40

【請求項 9】

前記ロータ(8)中に延びる各軸受管(28)が、固定状に取り付けられた端部と自由端を有し、該固定状に取り付けられた端部に関連したそれ自体の端部の付近では、前記ロータ(8)が、前記軸受管(28)に軸受(150)で径方向に支持されることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項 10】

一方で前記各軸受管(28)と関連する駆動軸(26)との間には、そして/又は他方

50

で前記各軸受管(28)と関連するロータ(8)との間には、少なくとも一つの軸受(42、50、150)と、関連するパイパス(32、70、160)とが設けられ、それによって冷却液が、前記軸受(42、50、150)を通り越して、前記パイパス(32、70、160)を通して流れることができることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項11】

前記冷却液回路が、前記ロータ(8)を連結する伝達装置に対して、並びに該伝達装置用にロータ内に含まれた冷却及び潤滑液に対して密封されないことを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項12】

前記ロータ(8)が、伝達ハウジング(30)内に收容された伝達装置を介して互いに連結され、該伝達装置の冷却及び潤滑液(60)が、前記冷却液回路中に流れることを特徴とする、請求項11に記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

10

【請求項13】

前記ロータ(8)が、伝達ハウジング(30)内に收容された伝達装置を介して互いに連結され、該伝達ハウジング(30)内には、前記伝達装置によって駆動され、前記ギャップ(62、40)中に冷却液を供給する冷却液ポンプ(110)が收容されることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項14】

ロータリー・ピストン・ポンプが、真空スクリュウ・ポンプ又はルーツ・ポンプであることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

20

【請求項15】

前記ロータ(8)を前記軸受管(28)に、そして/又は前記駆動軸(26)を前記軸受管(28)内に支持するための軸受(42、50、150)が、開放軸受を構成することを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項16】

前記軸受管(28)が、その壁面内に冷却通路を設けずに設計されることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項17】

少なくともその駆動側端部の付近に、好ましくはその全長さにわたって、前記駆動軸(26)が、冷却通路なしで軸を構成することを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

30

【請求項18】

冷却液用のリザーバが設けられ、前記駆動軸(26)の外側に配置された通路(32)を介して、冷却液が前記ギャップ(62、40)に達することを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【請求項19】

前記第1のギャップ(64)の冷却液入口と出口が、前記軸受管(28)の両端の付近に設けられることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

40

【請求項20】

ロータリー・ピストン・ポンプが、シール・ガスなしで設計されることを特徴とする、前記請求項のいずれかに記載のロータリー・ピストン・ポンプ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、関連する駆動軸を備えた少なくとも2つのロータを有するロータリー・ピストン・ポンプであって、ロータごとに、関連するロータ内に延在し、且つ、関連する駆動軸が通る関連した軸受管が設けられ、第1のギャップがロータの内側と軸受管の外側の間に設けられた、ロータリー・ピストン・ポンプに関する。

50

【0002】

本発明は、詳細には、乾式圧縮真空スクリー・ポンプ又はこの種のルーツ・ポンプに関する。

【背景技術】

【0003】

これらの真空ポンプでは、1ミリバール(mbar)より小さい絶対圧力を有する圧縮可能な媒体が大気圧に圧縮されるが、その場合、機構空間には、油及び摩擦がないものとするべきである。

【0004】

平行な駆動軸は、伝達装置によって、通常1:1の比率で互いに同期されている。軸の回転速度はいずれもモータのものと対応し、或いはモータ回転速度は追加の平歯車の対によって上昇する。非接触かみ合い逆回転ロータは室を形成し、この室は吸込み側から圧力側に運ばれてより小さい体積を呈するが、それはロータのピッチを変えることで実現される。

10

【0005】

生じた圧縮熱は、例えば外側のハウジング壁を介して放散させることができる。内側からロータを冷却することも可能である。しかし、それはさらに相当な設計努力を伴う。一方、各部分の熱膨張は最小限に抑えるべきであり、それは冷却によってのみ実現することができ、それによってロータ間のより小さいギャップが実現することができ、ギャップの漏れの減少をもたらす。さらに、冷却は効率を高めることができるだけでなく、圧縮の結果として、冷却なしでは200を超える温度に至るであろう媒体、例えば、ガスを、この温度よりはるかに低い温度で供給することができる。最後に、より低い温度は、ロータリー・ピストン・ポンプの部分の設計及び耐用年数にも有利な効果がある。

20

【0006】

ロータの取り付けに関する限りでは、一般的な国際公開第97/01038号パンフレットが、いわゆる突き出した取り付けを提供する概念を開示している。本発明は、かかるロータの突き出した取り付けを用いるロータリー・ピストン・ポンプに関する。各ロータの軸受管は、該ロータの軸方向開口部内に延在する。軸受管は、通常、一端部で、好ましくは、ポンプ・ハウジングに連結することによって静止状に取り付けられる。駆動側端部とロータに連結された端部とを有する関連する駆動軸が、次いで軸受管を通して延びる。

30

【0007】

一般的な国際公開第97/01038号パンフレットは、軸受管自体が冷却通路を備え、それを通して冷却液が流れるロータの複雑な冷却方式を開示する。また、放射熱は、ロータから軸受管に、ロータと軸受管の間のギャップを通して伝達されると記載されている。シール・ガスは、ギャップ中に導入することもでき、軸受及び駆動領域を冷却するために、またそれらをポンプでくみ出す媒体の、又はポンプでくみ出す媒体内に含まれた物質の進入から保護するために備えられる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

簡単な設計で、また、あまりメンテナンスのいらぬ設計のロータリー・ピストン・ポンプ、具体的には真空スクリー・ポンプを提供することが本発明の目的である。

40

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記のようなロータリー・ピストン・ポンプでは、この目的は、動作中に、第1のギャップが冷却液を含む、すなわち、冷却液は、ギャップを通して運ばれ、然も冷却液回路の一部となることで実現される。第1のギャップは冷却液入口と、空間的に独立した、すなわち物理的に独立した冷却液出口とを有する。本発明のロータリー・ピストン・ポンプでは、第1のギャップを介する冷却方式は、ロータにおける熱の良好な放散を直接可能にする冷却液がこのギャップ中に導入されるので、ずっと有効である。この冷却液は冷却液回

50

路の一部であり、そのため、より冷えた液体が常にロータに供給される。独立した入口及び出口により、冷却液が再び出たり入ったりして流れなければならない冷却ギャップ部分を通る一流れ方向のみが存在し、すなわち止まり穴のようなデッド・スペースは存在しない。

【0010】

従って、従来技術により、軸受管の壁面内に、又は駆動軸内に設けられる冷却通路は省略することができ、それにより本発明によるポンプの製造及び保守が簡単になる。ロータの内側のその他の管、ポケット、空隙なども省略することができる。

【0011】

好ましくは、軸受管の各内側と駆動軸の関連する外側の間には、冷却液回路の一部である第2のギャップが備えられる。これは、非常に簡単にもたらされる2つのギャップが、お互いに流れ連結であることを意味する。

10

【0012】

これに関しては、冷却液回路は、好ましくは、冷却液が最初に第2の径方向の内側のギャップ中に流れ、次いでそれから第1のギャップ中に流れるように設計される。

【0013】

軸受管は、静止状に取り付けられた端部及びロータ内に延在する対向した自由端を有する。

【0014】

ある態様によれば、本発明は、固定状に取り付けられた端部において、第2のギャップが関連する冷却液入口を有し、軸方向に反対側の端部で、軸受管の自由端における第1のギャップの冷却液入口と流れ連結している冷却液出口を有することを提供する。直立の軸受管では、これは、冷却液が、第2のギャップ内にポンプでくみ出されて軸受管の自由端に至り、その後径方向に外側に放出されて第1のギャップに入り、最後にロータの内側に沿って下方に流れるということを意味する。固定軸受管と回転ロータの間では、ロータから液体への熱の最適な伝達が保証されるように剪断流が生み出される。

20

【0015】

各軸受管の自由端の端面とロータの隣接する壁面の間には、2つのギャップ(すき間)間に連結通路が備えられる。

【0016】

本発明は、幾つかの別の利点を提供する。従来技術では、すべての軸受は、高価であり、密封され、恒久的に注油された軸受であるべきであり、高価な追加のガスケットが求められるのに対し、本発明は反対である。例えば、各軸受管と関連する駆動軸の間に、少なくとも1つの軸受が取り付けられ、それを通して冷却液の流れが完全に又は部分的に通過し、その結果、軸受が冷却され然も注油される。

30

【0017】

任意選択で或いは付加的に、軸受管と関連するロータの間の少なくとも1つの軸受内でもこれは行うことができる。

【0018】

軸受と隣接する部分の間には、冷却液用の1つ以上のバイパス(側路)を備えることができる。これらのバイパスにより流量が増加し、又は軸受が上記で説明したものと反対に密封されるべきである場合、対応する軸受点の付近で冷却液の通行を可能にする。

40

【0019】

流れの点からは、冷却液回路は、伝達装置の冷却及び潤滑液に対して開放していることが好ましい。

【0020】

本発明の特定の利点は、ロータを駆動するための伝達装置の冷却及び潤滑液が、ロータの冷却液も構成することにある。従って、従来技術で行われる気密封止を省略することができ、ポンプ全体がよりはるかに簡単な設計となる。つまり、冷却及び潤滑液で充填される伝達装置内部の一部が、冷却液回路の一部を構成するのである。

50

【 0 0 2 1 】

本発明によるポンプの簡単な設計は、伝達装置自体によって駆動される冷却液ポンプが伝達ハウジング内に収容され、そのポンプが冷却液をギャップ中に供給するということによって明らかなである。

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、駆動軸は、少なくとも駆動側端部（伝達端部）の付近、特にその全長さに沿って冷却通路なしで設計され、それにより製造費が減少し安定性が向上する。

【 0 0 2 3 】

冷却液用のリザーバ、例えば冷却及び潤滑液を中に含んだ伝達ハウジングは、駆動軸の外側に配置した通路を介して第 1 又は第 2 のギャップと流れ連結している。

10

【 0 0 2 4 】

好ましい実施例によれば、本発明によるロータリー・ピストン・ポンプは、シール・ガスなしで設計される。

【 0 0 2 5 】

本発明の他の機能及び利点は、以下の説明及び参照する添付図面から理解することができる。

【 実施例 】

【 0 0 2 6 】

図 1 は、真空側に吸込口 10 を有し、圧力側に吐出口 12 を有する、真空スクリー・ポンプの形の乾式圧縮ロータリー・ピストン・ポンプを示し、吸込口 10 及び吐出口 12 は、両方とも機構空間 14 によって互いに連結されている。機構空間 14 内には、下方へ向かって徐々にピッチの減少する螺旋 16 を持つ 2 つの平行なロータ 8 が収容されている。ロータ 8 は、互いにかみ合っており、反対方向に回転し、ロータ 8 の回転中に吸込側から圧力側に運ばれる室 18 を形成し、すなわちポンプが上部から底部まで静止した状態で、その結果、室内に封入されたポンプ媒体は、圧力側に向かって圧縮される。

20

【 0 0 2 7 】

2 つのロータ 8 は、中空の内部を有し、突き出して取り付けられ、また、それらのベアリングに関して内部に同一の幾何形状及び同一の構造体を有しており、そのため、説明を簡単にするために、右回りのロータ 8 だけをそのベアリングと共に説明する。

【 0 0 2 8 】

ロータ 8 は、より小さい直径の上部 20 と、内側 24 によって画定されたより大きい直径の隣接する部分とを備えた軸方向の貫通穴を有する。駆動軸 26 が部分 20 内に圧入され、その結果、ロータと駆動軸 26 が互いに連結されて、共同回転する。内側 24 によって画定された、貫通穴のより大きな直径の部分内に、軸受管 28 が延び、軸受管 28 は伝達ハウジング 30 に、すなわちその下部の固定状に取り付けられた端部 31 で、固定状に取り付けられている。この軸受管 28 を通って、駆動軸 26 が、伝達ハウジング 30 の内部 34 中に延びている。下端部では、曲り歯傘小歯車 38 が駆動軸 26 と連結され、その小歯車は曲り歯傘歯車 40 とかみ合い、曲り歯傘歯車 40 は図示されていないモータによって回転させられる軸 42 にしっかり取り付けられている。2 つの駆動軸 26 は、それぞれ、曲り歯傘小歯車 38 又は曲り歯傘歯車 40 のそれ自体の対を有するが、曲り歯傘歯車 40 は共通の軸 42 上に取り付けられている。軸 42 は、さらには伝達ハウジング 30 内で回転可能に取り付けられている。伝達方法は、軸 42 が平行した駆動軸 26 に対して直角となるいわゆる立軸方法である。この方法によって、駆動軸 26 の回転速度を増すことができるが（曲り歯傘歯車 40 のピッチ円は、曲り歯傘小歯車 38 のより大きい）、同時に、駆動軸 26 の回転方向が同期される。

30

40

【 0 0 2 9 】

駆動軸 26 に連結された歯車の周速度は伝達ノイズの決め手となる。従来技術によれば、傘歯車を備えることによって、周速度は軸方向距離に依存していた。本発明によるポンプでは、そうではない。この場合は、曲り歯傘歯車 40 及び曲り歯傘小歯車 38 の周速度は軸方向距離に影響されず、曲り歯傘小歯車 38 の直径はそれどころか駆動軸 26 の間の

50

軸方向距離より極めて小さい。本発明の設計の他の利点は、さまざまなロータ 8 が使用されているとき、同一の歯車でさまざまな軸方向距離を実現できることにある。

【0030】

下端部の付近では、駆動軸 26 は、軸受管 28 内に、開放軸受を構成する、すなわち、恒久的には注油されず密封されない位置決め軸受 50 を介して位置決めされ、また軸受管 28 の自由上端部では、軸方向及び径方向に浮動の軸受 42 を介して配置されている。従って、ロータ 8 も軸方向及び周方向に支持される。さらに、軸受 42 も密封されず、開放軸受を構成する。

【0031】

各ロータ 8 を冷却するために、各ロータはそれ自体の冷却液回路を有し、それを介して、伝達ハウジング 30 内部に備えられた、歯車を注油し冷却するための冷却及び潤滑液 60 が供給される。伝達ハウジング内の冷却及び潤滑液 60 は、ロータ 8 の冷却液用のリザーバを構成する。

10

【0032】

従って、冷却液回路は伝達ハウジング 30 の内部からでて、開放位置決め軸受 50 及び / 又はそこに備えられたバイパス 32、すなわち駆動軸 26 の外側に備えられた通路を通して延在する。駆動軸 26 と軸受管 28 の間には、軸受 42 まで延びる円筒状の環状ギャップが用意される。以下、このギャップ 62 を径方向内側の第 2 のギャップと称する。それは、ロータ 8 の内側 24 と軸受管 28 の外側の間に形成された第 1 の径方向外側のギャップ 64 と流れ連結している。ギャップ 62 とギャップ 64 の間の流れ連結は、開放浮動軸受 42、任意選択で備えられたバイパス 70、並びに軸受管 28 の自由端の端面とロータ 8 の隣接した端面壁の間の溝のような連結通路又は環状ギャップ 80 を介して行われる。この連結通路 80 は、次いで、第 1 のギャップ 64 の冷却液入口 81 (上端) に至る。第 1 のギャップ 64 の冷却液出口 83 はその下端部に設けられ、そこでは通路 90 が、収集リングに至り、そこから図示しない油だめ内に又は伝達装置の内部 34 に至る。

20

【0033】

ギャップ 62 の下端部の液体入口では、冷却液は、従って、可能であれば、軸受 50 を冷却し注油した後で、前記ギャップ内に流れ、軸受 42 及び / 又はバイパス 70 に向かって上方に流れて液体出口まで至り、次いで連結通路 80 を介してギャップ 64 に達し、その中で既存の遠心力によってロータの内側 24 に押し付けられ、剪断流が生み出される。圧縮時に加熱されるロータ 8 は冷却液に熱をほとんど放散し、次いで冷却液は冷却液源に流れ、そこで冷えた冷却液 60 と混合される。

30

【0034】

図示したポンプは、非常に簡単な封止も特徴としている。真空側には、封止はまったく必要ない。シール 92 は、真空ポンプの圧力側に、ロータ 8 の下端部と伝達装置の間のみ必要である。しかし、そこにポンプの吐出口 12 との、従って大気との連結部があるため、シール 92 には圧力が作用せず、それによりそれらの耐用年数及びそれらの密封性が向上する。シール・ガスは省略することもできる。

【0035】

図 2 から 4 に示す実施例は、図 1 に示すものにほぼ対応し、従って、違いのみを検討する。以下で検討するこれらの特徴的な機能は、図示した実施例の範囲内で望み通りに互いに組み合わせることができることも強調するべきである。

40

【0036】

図 2 に示す実施例では、この場合伝達装置の内部 34 内に收容され、然も冷却液 60 を第 2 のギャップ 62 のそれぞれにポンプで汲み出す一体型の冷却液ポンプ 110 用の駆動装置として軸延長部 100 が備えられているので、軸 42 の左端部は、伝達ハウジング 30 内に取り付けられていない。対応する管路を 120 で示す。曲り歯傘歯車 40 の間には、伝達ハウジング 30 のリップ 130 が延びており、その中にさらに軸 42 が取り付けられている。対応する位置決め軸受を 132 で示す。

【0037】

50

曲り歯傘歯車 40 の間の位置決め軸受 132 は、熱の供給を受けて、軸 42 が両方の軸端部に向かって自由に膨張することができるので有利である。

【0038】

図 3 及び 4 に示す実施例では、開放浮動軸受 150 が、再度、各ロータ 8 の下端部で内側 24 と軸受管 28 の間に設置され、それによって対応するロータ 8 の軸受が下端部でさらに安定する。軸受 150 は、軸受管 28 内の長手方向の溝の形をしたバイパス 160 を通って、冷却液の一部が迂回する比較的簡単な設計の平軸受であることが好ましい。

【0039】

冷却液は油であることが好ましい。

【0040】

図示した真空スクリー・ポンプの代替形態として、ギャップ 62、64 内の冷却回路を含む設計を、ルーツ・ポンプ内にも設けることができる。

10

【0041】

本発明のポンプは、ロータ、軸受管、及び駆動軸の内側の複雑な通路がない、非常に簡単な構造体、並びに熱を放散させるための熱の速い伝達に役立つ非常に大きな表面を特徴とする。

【0042】

図示のように、ロータ 8 を取り囲むハウジング 170 は、当然、冷却液を含む追加の冷却通路 180 を備えることもできる。

【図面の簡単な説明】

20

【0043】

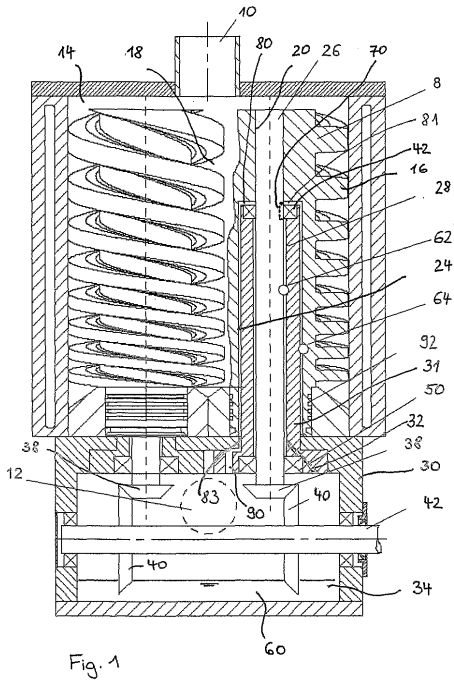
【図 1】真空スクリー・ポンプとして設計された本発明のロータリー・ピストン・ポンプに関する第 1 の実施例を通る縦断面図である。

【図 2】真空スクリー・ポンプとして設計された本発明のロータリー・ピストン・ポンプの第 2 の実施例を通る縦断面図である。

【図 3】前記実施例と比べて変更されたロータの軸受領域を通る縦断面図である。

【図 4】図 3 に示す枠で囲った領域 X の拡大図である。

【 図 1 】



【 図 2 】

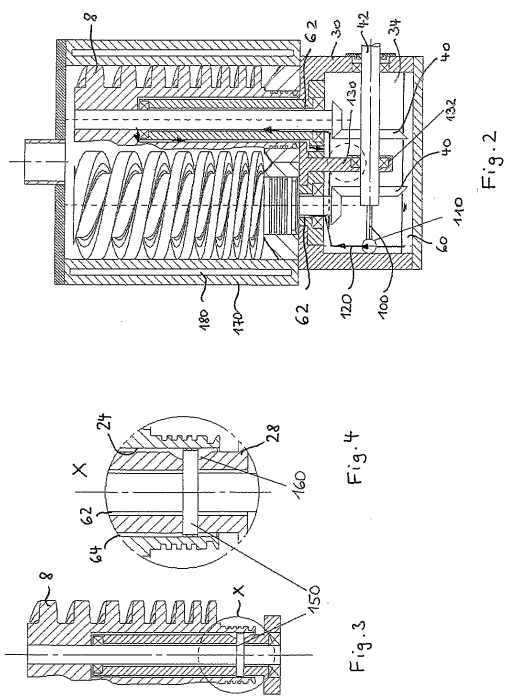


Fig. 4

Fig. 3

Fig. 2

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		Interr. Application No PCT/EP 2004/001769
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F04C29/02 F04C29/04 F01C21/02 F04C18/16 F04C29/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F04C F01C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2002/057979 A1 (HENRY MICHAEL ET AL) 16 May 2002 (2002-05-16) page 1, paragraph 19 -page 2, paragraph 27; figure 1	1
A	US 5 924 855 A (DAHMLLOS CHRISTIAN ET AL) 20 July 1999 (1999-07-20) cited in the application column 4, line 47 -column 5, line 30; figure 1	1
A	WO 01/48385 A (LEYBOLD VAKUUM GMBH ;BRENNER LOTHAR (DE); KRIEHN HARTMUT (DE)) 5 July 2001 (2001-07-05) abstract; figure 1	1
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 May 2004		Date of mailing of the international search report 08/06/2004
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Savelle, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP/04/001769

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002057979	A1	16-05-2002	EP 1061259 A2	20-12-2000
US 5924855	A	20-07-1999	DE 19522557 A1	02-01-1997
			DE 19522559 A1	02-01-1997
			AT 187528 T	15-12-1999
			DE 59603870 D1	13-01-2000
			DK 834018 T3	13-06-2000
			WO 9701038 A1	09-01-1997
			EP 0834018 A1	08-04-1998
			ES 2141515 T3	16-03-2000
			GR 3032683 T3	30-06-2000
			JP 11508015 T	13-07-1999
			KR 2000000512 A	15-01-2000
			PT 834018 T	31-05-2000
WO 0148385	A	05-07-2001	DE 19963172 A1	28-06-2001
			CN 1415055 T	30-04-2003
			WO 0148385 A1	05-07-2001
			EP 1242743 A1	25-09-2002
			JP 2003518589 T	10-06-2003
			US 2003147764 A1	07-08-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT		Intern \Rightarrow Aktenzeichen PCT/EP2004/001769
A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 F04C29/02 F04C29/04 F01C21/02 F04C18/16 F04C29/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RESEARCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 F04C F01C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2002/057979 A1 (HENRY MICHAEL ET AL) 16. Mai 2002 (2002-05-16) Seite 1, Absatz 19 -Seite 2, Absatz 27; Abbildung 1	1
A	US 5 924 855 A (DAHMLÖS CHRISTIAN ET AL) 20. Juli 1999 (1999-07-20) in der Anmeldung erwähnt Spalte 4, Zeile 47 -Spalte 5, Zeile 30; Abbildung 1	1
A	WO 01/48385 A (LEYBOLD VAKUUM GMBH ;BRENNER LOTHAR (DE); KRIEHN HARTMUT (DE)) 5. Juli 2001 (2001-07-05) Zusammenfassung; Abbildung 1	1
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 27. Mai 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 08/06/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5018 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Saveia, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Intern: Aktenzeichen
PCT/EP2004/001769

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002057979 A1	16-05-2002	EP 1061259 A2	20-12-2000
US 5924855 A	20-07-1999	DE 19522557 A1	02-01-1997
		DE 19522559 A1	02-01-1997
		AT 187528 T	15-12-1999
		DE 59603870 D1	13-01-2000
		DK 834018 T3	13-06-2000
		WO 9701038 A1	09-01-1997
		EP 0834018 A1	08-04-1998
		ES 2141515 T3	16-03-2000
		GR 3032683 T3	30-06-2000
		JP 11508015 T	13-07-1999
		KR 2000000512 A	15-01-2000
		PT 834018 T	31-05-2000
WO 0148385 A	05-07-2001	DE 19963172 A1	28-06-2001
		CN 1415055 T	30-04-2003
		WO 0148385 A1	05-07-2001
		EP 1242743 A1	25-09-2002
		JP 2003518589 T	10-06-2003
		US 2003147764 A1	07-08-2003

 フロントページの続き

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, 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

(72) 発明者 ショルツ、フリッツ - マーティン

ドイツ連邦共和国、ヘーゼル、クリンゲントラルシュトラッセ 10

(72) 発明者 オズワルド、ユルゲン

ドイツ連邦共和国、ショップハイム、エイゼンバッハシュトラッセ 35

(72) 発明者 フォクト、ヘルベルト

ドイツ連邦共和国、サルネック、エビーゲルシュトラッセ 21

(72) 発明者 グライナー、ダニエル

ドイツ連邦共和国、ツェル イム ヴィーゼンタール、ヴィーゼンシュトラッセ 5

(72) 発明者 ワーグナー、フォルク - ルディガー

ドイツ連邦共和国、ショップハイム、ロッゲンバッハシュトラッセ 58

Fターム(参考) 3H029 AA03 AA17 AB06 BB01 BB12 CC16 CC17 CC22