

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7005777号

(P7005777)

(45)発行日 令和4年1月24日(2022.1.24)

(24)登録日 令和4年1月7日(2022.1.7)

(51)国際特許分類

F I

F 0 4 B 9/133(2006.01)

F 0 4 B 9/133

F 0 4 B 39/00 (2006.01)

F 0 4 B 39/00 1 0 7 J

F 0 4 B 27/02 (2006.01)

F 0 4 B 27/02 C

請求項の数 15 (全21頁)

(21)出願番号 特願2020-540386(P2020-540386)
 (86)(22)出願日 平成31年1月23日(2019.1.23)
 (65)公表番号 特表2021-511463(P2021-511463 A)
 (43)公表日 令和3年5月6日(2021.5.6)
 (86)国際出願番号 PCT/EP2019/051624
 (87)国際公開番号 WO2019/145357
 (87)国際公開日 令和1年8月1日(2019.8.1)
 審査請求日 令和2年10月1日(2020.10.1)
 (31)優先権主張番号 18152932.2
 (32)優先日 平成30年1月23日(2018.1.23)
 (33)優先権主張国・地域又は機関 欧州特許庁(EP)

(73)特許権者 520263925
 マキシメーター ゲーエムベーハー
 ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 9
 9 7 3 4 ランゲ シュトラッセ 6
 (74)代理人 110000877
 龍華国際特許業務法人
 (72)発明者 アドラー、ロバート
 ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 9
 9 7 3 4 ランゲ シュトラッセ 6 マキ
 シメーター ゲーエムベーハー内
 (72)発明者 ファートホーファー、ゲオルク
 ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 9
 9 7 3 4 ランゲ シュトラッセ 6 マキ
 シメーター ゲーエムベーハー内
 (72)発明者 グルーバー、サラ

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 コンプレッサおよび作動媒体を圧縮する方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガス状の作動媒体を圧縮する方法であって、
 駆動媒体によって駆動される駆動ピストンを、第1シリンダ内で第1端部位置および第2端部位置の間で移動する段階と、
 前記作動媒体を圧縮する高圧ピストンを、第2シリンダ内で第1端部位置および第2端部位置の間で移動する段階と、
 前記高圧ピストンをシールするために、高圧シールを配置する段階と、
 前記高圧シールのための受け口および少なくとも1つの置換高圧シールを有するマガジンを、前記高圧ピストンが前記高圧シールによってシールされる第1動作位置に配置する段階と、
 前記マガジンを、前記第1動作位置から、前記高圧ピストンが前記置換高圧シールによってシールされる第2動作位置に転移させる段階と、
 を含む、方法。

【請求項2】

前記マガジンを前記第1動作位置から前記第2動作位置に転移させる前記段階は、
 前記マガジンを前記受け口に配置された前記高圧シールと共に、前記高圧ピストンの実質的に中心軸の方向において前記第2シリンダに対し、前記第1動作位置から、前記高圧シールを前記高圧ピストンから解放する第1中間位置へと、シフトさせる段階と、
 前記マガジンを、前記第1中間位置から、前記置換高圧シールを前記高圧ピストンと実質

的に同軸に配置する第2中間位置に転移させる段階と、
前記マガジンを前記置換高圧シールと共に、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向において、前記第2中間位置から前記第2動作位置へと、シフトさせる段階と、を含む、請求項1に記載の方法。

【請求項3】

前記マガジンを前記第1動作位置から前記第1中間位置にシフトさせる前記段階は、
前記高圧ピストンを前記駆動ピストンから解放する段階と、
前記駆動ピストンおよび前記高圧ピストンを互いから距離を置いて配置する段階と、
前記駆動ピストンの前記中心軸の方向で見たときに、前記第1中間位置における前記高圧シールが、前記高圧ピストンと前記駆動ピストンとの間に配置されるように、前記マガジンを前記第1動作位置から前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向においてシフトさせる段階と、
を含む、請求項2に記載の方法。

10

【請求項4】

前記マガジンを前記第1動作位置から前記第2動作位置に転移させる前記段階は、
前記マガジンを前記受け口に配置された前記高圧シールと共に且つ前記第2シリンダと一緒に、前記高圧ピストンの実質的に中心軸の方向において前記駆動ピストンから遠ざかる向きで、前記第1動作位置から、前記高圧シールを前記高圧ピストンから解放する第1中間位置へと、シフトさせる段階と、
前記マガジンを、前記第1中間位置から、前記置換高圧シールを前記高圧ピストンと実質的に同軸に配置する第2中間位置に転移させる段階と、
前記マガジンを前記置換高圧シールと共に且つ前記第2シリンダと一緒に、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向において前記駆動ピストンに向かう向きで、前記第2中間位置から前記第2動作位置へとシフトさせる段階と、
を含む、請求項1に記載の方法。

20

【請求項5】

前記マガジンを前記第1動作位置から前記第2動作位置に転移させる前記段階は、
前記高圧ピストンを、前記高圧ピストンの実質的に中心軸の方向において、前記受け口に配置された前記高圧シールと一体となった前記マガジンから遠ざかる向きで、前記高圧シールが前記高圧ピストンから解放されるまでシフトさせる段階であって、その結果、前記マガジンが第1の中間位置に配置される、段階と、
前記マガジンを、第1中間位置から、前記置換高圧シールを前記高圧ピストンと実質的に同軸に配置する第2中間位置に転移させる段階と、
前記高圧ピストンを、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向において前記マガジンに向かう向きで、前記置換高圧シールが前記高圧ピストン上に配置されるまで、シフトさせる段階と、
を含む、請求項1に記載の方法。

30

【請求項6】

前記マガジンを前記第1動作位置から前記第2動作位置に転移させる前記段階は、
前記高圧シールを、前記高圧ピストンの中心軸の方向で見たときに前記受け口の外側に配置される位置から、前記受け口に配置される位置へとシフトさせる段階であって、前記置換高圧シールは、前記マガジンのさらなる受け口に配置され、その結果、前記マガジンが第1中間位置に配置される、段階と、
前記マガジンを、前記第1中間位置から、前記置換高圧シールを前記高圧ピストンと実質的に同軸に配置する第2中間位置に、転移させる段階と、
前記置換高圧シールを、前記マガジンの前記さらなる受け口に配置される位置から、前記高圧ピストンの前記中心軸の方向で見たときに前記マガジンの前記さらなる受け口の外側に配置される位置へと、シフトさせる段階と、
を含む、請求項1に記載の方法。

40

【請求項7】

50

前記高圧シールおよび前記置換高圧シールはそれぞれ、前記第 2 シリンダと一緒にシフトされる、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記第 1 中間位置から前記第 2 中間位置への転移のために、前記マガジンは、前記高圧ピストンの前記中心軸に対し実質的に平行に延びるピボット軸の周りを旋回し、または、前記高圧ピストンの前記中心軸に対し実質的に垂直な方向にシフトされる、請求項 2 から 7 のうちいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

第 1 シリンダ内で作動媒体によって作動され得る駆動ピストンであって、前記駆動ピストンは第 1 端部位置および第 2 端部位置の間で移動可能である、駆動ピストンと、
第 2 シリンダ内で前記作動媒体を圧縮する高圧ピストンであって、前記高圧ピストンは第 1 端部位置および第 2 端部位置の間で移動可能である、高圧ピストンと、
前記高圧ピストンをシールするための高圧シールと、
前記高圧シールのための受け口および少なくとも 1 つの置換高圧シールを有するマガジンと、
前記高圧シールによって前記高圧ピストンをシールする第 1 動作位置と、前記置換高圧シールによって前記高圧ピストンをシールする第 2 動作位置との間で、前記マガジンを転移させるための駆動部を有する切り替えデバイスと、
を含む、作動媒体を圧縮するコンプレッサ。

【請求項 10】

前記作動媒体の漏出を検出するためのセンサデバイスが設けられ、前記作動媒体の漏出を検出すると、前記マガジンを前記第 1 動作位置から前記第 2 動作位置に転移させるべく、
制御デバイスが一方では前記センサデバイスに接続され、他方では前記切り替えデバイスに接続される、請求項 9 に記載のコンプレッサ。

【請求項 11】

前記マガジンを前記第 1 動作位置から第 1 中間位置に転移させるための前記切り替えデバイスは、
a. 前記マガジンを前記受け口に配置された前記高圧シールと共に、前記高圧ピストンの実質的に中心軸の方向において前記第 2 シリンダに対し、シフトさせる、および／または、
b. 前記マガジンを、前記第 2 シリンダと共に、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向にシフトさせる、および／または
c. 前記高圧ピストンを、前記第 1 端部位置または前記第 2 端部位置を越えて、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向にシフトさせる、および／または、
d. 前記高圧シールを、軸方向において前記受け口の外側に配置された位置から、前記受け口に配置された位置に移すべく、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向に前記第 2 シリンダをシフトさせる
ように適合される、請求項 9 または 10 に記載のコンプレッサ。

【請求項 12】

前記切り替えデバイスは、前記マガジンを、前記第 1 中間位置から、前記置換高圧シールを前記高圧ピストンと実質的に同軸に配置する第 2 中間位置に、転移させるようにさらに
適合される、請求項 11 に記載のコンプレッサ。

【請求項 13】

前記マガジンを前記第 2 中間位置から、前記第 2 動作位置に転移させるための前記切り替えデバイスは、
a. 前記マガジンを前記受け口に配置された前記置換高圧シールと共に、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向において前記第 2 シリンダに対し、シフトさせる、および／または、
b. 前記マガジンを前記第 2 シリンダと共に、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向にシフトさせる、および／または、
c. 前記高圧ピストンを、前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向において、前記

第1端部位置または前記第2端部位置に戻るように、シフトさせる、および／または、
d. 前記置換高圧シールを、前記マガジンのさらなる受け口に配置された位置から、軸方向において前記さらなる受け口の外側に配置された位置に移すべく、前記第2シリンダを前記高圧ピストンの実質的に前記中心軸の方向にシフトさせる、
ように適合される、請求項12に記載のコンプレッサ。

【請求項14】

前記高圧シールおよび前記置換高圧シールはそれぞれ、少なくとも1つのシーリング要素が着脱可能に配置された筐体を有する、請求項9から13のいずれか一項に記載のコンプレッサ。

【請求項15】

前記マガジンは複数の置換高圧シールを有し、2から7個の間の置換高圧シールが設けられる、請求項9から14のいずれか一項に記載のコンプレッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項1のプリアンブルに記載の方法、および請求項9のプリアンブルに記載のコンプレッサに関する。

【背景技術】

【0002】

そのようなコンプレッサは、従来技術において様々な設計で知られている（例えば米国特許第4,104,008A号参照）。

【0003】

米国特許第4,104,008A号明細書は、作動チャンバおよび空気圧式ピストンを含み、空気圧式ピストンが油圧ピストンに接続された、圧縮空気で作動する油圧ポンプを開示する。作動チャンバおよび制御スライダに関してシールされた補助物スライダの補助により、螺旋圧縮スプリングのスプリング力に対抗して空気圧式ピストンを移動するべく、圧縮空気がこれへと流れる。空気圧式ピストンの移動により、油圧ピストンは、バルブ筐体を押される方に向けて油圧シリンダ内で移動され、それは油圧ラインの接続を用いる。

【0004】

米国特許公開第2015/101679A1号公報は、筐体、バルブシート配置、潤滑剤流路および調整可能なバルブを含む、改良された安全、維持およびサービス機能を有する高圧流体システムを開示する。調整可能なバルブが、バルブシート配置からシール構造へのポンプ流体の流れを制御するように設計される。

【0005】

独国特許公開第DE19710717Aは、駆動手段および圧力生成手段を含む高圧デバイスを開示し、それは、加圧流体において圧力を生成するように、駆動手段によって作動し得る。フレーム配置の結果として、駆動手段および圧力生成手段は着脱可能に互いに接続される。圧縮されるべき体積は、往復するコンプレッサにおいて、シリンダ管に関連してシールされなければならない。理想的な場合には、シールは無視できる漏出を有する。しかしながら、摩耗または損傷により漏出が生じたならば、これは従来技術において検出され、シールは置換される。

【0006】

この目的のために、コンプレッサの動作は、冗長に構成されたコンプレッサに任意の切換が生じるときに停止する。次に、現場でシールの交換を実行する修理技術者が要求される。このサービスのコールは、通常、計画的に行うことができず、追加の移動および時間を生じさせ、したがって高いコストを要する。さらに、オペレータは、故障時間を計算に入れるか、余剰なシステムを提供しなければならない。しかしながら、後者は、取得のために高いコストを要する。

【0007】

現在では、シールの交換は通常、次の段階を含む。

10

20

30

40

50

コンプレッサおよび取り付け部分の圧力を軽減する。

分子状水素などの高燃焼性ガスの場合には、不活性ガス（例えば窒素）でコンプレッサを開く前に洗い流さなければならない。

体積に応じて、このプロセスは多くの時間がかかる。

シールの取り外しを可能にすべく全ての取り付け部分を取り外す。

シールを取り外し、新たなシール（設置の態様および直径に応じて、シールは設置前に較正または切り落とされなければならない）を引っ張る。

全ての取り付け部分の組み立て。

高燃焼性ガスの場合、作動手段の導入前に不活性ガス（例えば窒素）で洗い流さなければならない。

体積に応じて、このプロセスは多くの時間がかかる。

圧力を加え、リークテストを実行する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、従来技術の少なくとも個別の欠点を軽減または取り除くことが、本発明の目的である。特に、高圧シールの置換をより簡潔に、より速く、およびよりコスト効率を良くすることが、本発明の目標である。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、請求項1の特徴を有する方法、および請求項9の特徴を有するコンプレッサによって実現される。好適な実施形態は、従属請求項に明記される。

【0010】

本発明による、好ましくはガス状の作動媒体を圧縮する方法は、したがって、少なくとも次の段階を含む。

第1シリンダ内の駆動媒体によって駆動される駆動ピストンを、第1端部位置および第2端部位置の間で移動する段階と、

第2シリンダ内の作動媒体を圧縮する高圧ピストンを、第1端部位置および第2端部位置の間で移動する段階と、

高圧ピストンをシールする高圧シールを配置する段階と、

高圧シールのための受け口および少なくとも1つの置換高圧シールを有するマガジンを、高圧シールによって高圧ピストンがシールされる第1動作位置に配置する段階と、

第1動作位置から、高圧ピストンが置換高圧シールによってシールされる第2動作位置にマガジンを伝達させる段階。

【0011】

本発明によるコンプレッサは、少なくとも、

第1シリンダ内の作動媒体によって作動され得る駆動ピストンであって、第1端部位置および第2端部位置の間で移動可能な駆動ピストンと、

第2シリンダ内の作動媒体を圧縮する高圧ピストンであって、第1端部位置および第2端部位置の間で移動可能な高圧ピストンと、高圧ピストンをシールする高圧シールと、

高圧シールのための受け口および少なくとも1つの置換高圧シールを有するマガジンと、高圧シールによって高圧ピストンをシールする第1動作位置と、置換高圧シールによって高圧ピストンをシールする第2動作位置との間で、マガジンを伝達するための駆動部を有する切り替えデバイスと

を含む。

【0012】

有利には、シールの交換は、それにより明らかに簡潔にされる。多くの場合において、いかなる修理技術者も、シールの交換を必要としない。シールの交換の最中、コンプレッサは動作状態または動作の準備状態のままでいられる。本発明によれば、少なくとも1つの置換高圧シールがマガジン上に配置される。高圧シールが、摩耗または損傷の結果として

10

20

30

40

50

、高圧ピストンをもはや確実にシールすることができない場合、マガジンが第1動作位置から第2動作位置に移されるように、切り替えデバイスが作動する。この場合、高圧シールは、高圧ピストンをシールする機能的な位置から、高圧ピストンから離れた待ち位置に移動する。その逆に、置換高圧シールは、高圧ピストンから離れた待ち位置から、高圧ピストンが第2シリンダの置換高圧シールによってシールされる、高圧ピストンを支える機能的な位置に移動する。第1および第2動作位置において、高圧ピストンは、駆動ピストンに固定的に、または着脱可能に接続され、それにより、高圧ピストンは、駆動ピストンによって駆動される。好ましくは、駆動ピストンおよび高圧ピストンは圧力トランスレータ（圧力変換器）として構成され、それはより低圧である駆動媒体を、より高圧である作動媒体に変換する。全ての（置換）高圧シールが摩耗した場合、一方では、マガジン全体が、未使用（置換）高圧シールを有する、対応するマガジンと交換され得る。他方では、新たな（置換）高圧シールのみが、同様にマガジンに挿入され得る。この目的のために、マガジンは対応するアクセス開口を含み得る。現場でのマガジンの交換が、簡潔におよび急速に機能する。（置換）高圧シールの較正および導入は、有利には、現場で行われる必要がないが、準備され得る。シールの交換に関するサービスの介入は、それにより計画され得る。

10

【0013】

本開示の目的のために、「軸方向」「半径方向」などの方向情報は、高圧ピストンの中心軸に関する。

【0014】

様々な実施形態が、第1動作位置から第2動作位置にマガジンを伝達するために提供される。

20

【0015】

第1の実施形態において、マガジンを第1動作位置から第2動作位置に伝達するために、次の段階が実行される。

マガジンを、第2シリンダに対して受け口に配置された高圧シールと共に、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に、第1動作位置から、高圧シールを高圧ピストンから解放する第1中間位置へ、シフトさせる段階、

マガジンを、第1中間位置から、高圧ピストンと実質的に同軸な置換高圧シールを構成する第2中間位置に伝達する段階、および、

第2中間位置から、第2動作位置に、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に、置換高圧シールと共に、マガジンをシフトさせる段階。

30

【0016】

この実施形態において、マガジンは、高圧ピストンから高圧シールの取り出を可能にするべく、軸方向に動かすことが可能である。一方で第2シリンダは、軸方向に移動不可能とすることができる。第1動作位置において、高圧シールは高圧ピストンの外周を支え、高圧ピストンの往復移動をシールする。切り替えデバイスのアクチュエーションによって、マガジンは、軸方向の一方向で、高圧ピストンの中心軸の方向を見たときに高圧シールが高圧ピストンの外に配置される、第1中間位置にシフトされ得る。マガジンは次に、置換高圧シールの中心軸および高圧ピストンが実質的に同一線上に配置される、第2中間位置に移動される。最後に、マガジンは、高圧ピストン上でシールするように置換高圧シールを配置すべく、軸方向の逆方向にシフトされる。

40

【0017】

この実施形態において、マガジンを第1動作位置から第1中間位置にシフトさせる段階は、好ましくは次の段階を含む。

高圧ピストンを駆動ピストンから解放する段階と、

駆動ピストンおよび高圧ピストンを互いから距離を置いて配置する段階と、

駆動ピストンの中心軸の方向を見たとき、第1中間位置の高圧シールが、高圧ピストンと駆動ピストンとの間に配置されるように、マガジンを、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に、第1動作位置からシフトさせる段階。

50

【0018】

マガジンの第2動作位置に到達した後、高圧ピストンは、作動媒体の圧縮を継続するように、駆動ピストンと再度連結され得る。

【0019】

この実施形態において、駆動ピストンおよび高圧ピストンが磁気要素を用いて互いから遠ざかって移動する最中、高圧ピストンは、中心軸の方向に移動不能に配置される場合が望ましい。

【0020】

第2の実施形態において、マガジンを第1動作位置から第2動作位置に伝達するために、次の段階が実行される。

第1動作位置から、高圧シール高圧ピストンから解放する第1中間位置に、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向で駆動ピストンから遠ざかる向きに、マガジンを、第2シリンダと一緒に受け口に配置される高圧シールと共にシフトさせる段階、

第1中間位置から、高圧ピストンと実質的に同軸な置換高圧シールを構成する第2中間位置に、マガジンを伝達する段階、および

マガジンを、第2中間位置から第2動作位置に、駆動ピストンに向かう向きで実質的に高圧ピストンの中心軸の方向に、第2シリンダと一緒に、置換高圧シールと共にシフトさせる段階。

【0021】

第1動作位置において、高圧シールはシールするように高圧ピストンに置かれる。高圧シールを高圧ピストンから解放すべく、マガジンは、第2シリンダと共に、高圧ピストンと高圧シールとの間のシール接触が解放される第1中間位置へと、軸方向の一方向にシフトされ得る。好ましくは、第1中間位置におけるマガジンの高圧シールが、軸方向で高圧ピストンの外側に配置されるように、当該高圧シールは、高圧ピストンの一端を越して軸方向に押される。マガジンは、次に、置換高圧シールの配置が準備される第2中間位置に移され得る。最後に、マガジンは第2シリンダと共に、高圧ピストンをシールするようにマガジンに置換高圧シールを配置すべく、軸方向で逆方向にシフトされ得る。

【0022】

第3の実施形態において、マガジンを第1動作位置から第2動作位置に伝達するために、次の段階が実行される。

マガジンが第1中間位置に配置されるように高圧シールが高圧ピストンから放出されるまで、高圧ピストンを、受け口に配置される高圧シールと共に、マガジンから遠ざかる向きで実質的に高圧ピストンの中心軸の方向にシフトさせる段階、

第1中間位置から、高圧ピストンと実質的に同軸に置換高圧シールを配置する第2中間位置にマガジンを伝達する段階、および、

置換高圧シールが高圧ピストンに配置されるまで、マガジンに向かう向きで、実質的に高圧ピストンの中心軸の方向に、高圧ピストンをシフトさせる段階。

【0023】

この実施形態において、マガジンおよび高圧ピストンのための第2シリンダは、高圧シールを変更するとき移動不能なように配置され得る。代わりに、第2中間位置へのマガジンの移動が解放されるように、高圧ピストンは、マガジンで高圧シールから押され得る。この目的のために、第1または第2端部位置を介した高圧ピストンのシフトアウトが提供され得る。有利には、これは、第1動作位置と比較して下降している高圧ピストンから遠ざかる向きの駆動ピストンの側への圧力チャンバにおける圧力によって可能とされる。置換高圧シールの交換の後、第2動作位置における駆動ピストンの移動が第1および第2端部位置に制限されるように、圧力チャンバにおける圧力は、再度、第1動作位置のレベルに増大し得る。

【0024】

好ましくは、圧力チャンバは駆動ピストンの第1ピストン要素と駆動ピストンの第2ピストン要素との間に形成される。第1および第2ピストン要素は、接続要素、特に接続ロッ

10

20

30

40

50

ドを介して互いに接続され得、当該接続ロッドによって、第1ピストン要素と第2ピストン要素との間の最大距離が第1および第2動作位置において提供され、第1および第2ピストン要素の間の最小距離が第1中間位置において提供される。

【0025】

第4の実施形態において、マガジンを第1動作位置から第2動作位置に伝達するように、次の段階が実行される。

高圧シールを、高圧ピストンの中心軸の方向で見たときに受け口の外側に配置される位置から、受け口に配置される位置へとシフトさせる段階であって、置換高圧シールは、マガジンのさらなる受け口において配置され、それによって、マガジンは第1中間位置に配置される、段階、

マガジンを、第1中間位置から、高圧ピストンと実質的に同軸に置換高圧シールを配置する第2中間位置に、伝達する段階、および、

置換高圧シールを、マガジンのさらなる受け口に配置される位置から、高圧ピストンの中心軸の方向で見たときにマガジンのさらなる受け口の外側に配置される位置に、シフトさせる段階を含む。

【0026】

前に説明された第1、第2、および第3の実施形態において、第1および第2動作位置の高圧シールは、それぞれの場合、作動媒体の圧縮の最中にマガジンの受け口の内に配置される。第4の実施形態において、第1動作位置におけるマガジンの受け口は、高圧シールから解放されている。第2動作位置において、さらなる受け口は置換高圧シールから解放されている。したがって、第1動作位置において、高圧シールは、軸方向で見たときにマガジンの受け口の外側に配置される。第2動作位置において、置換高圧シールは、軸方向で見たときにマガジンのさらなる受け口の外側に配置される。高圧シールを交換するとき、マガジンが置換高圧シールと共に、置換高圧シールを交換するための第2中間位置に移動される前に、高圧シールは、最初に、マガジンの受け口に受け入れられ得る。最後に、置換高圧シールは第2動作位置に置換高圧シールを配置すべく、さらなる受け口から押し出され得る。コンプレッサの動作の最中に、したがって、マガジンの受け口のうちの一方は、摩耗した高圧シールを交換プロセスの最中に受け入れることが可能とすべく、常に空である。

【0027】

第4の実施形態において、高圧シールおよび置換高圧シールはそれぞれ、第2シリンダと一緒にシフトされる。この実施形態において、高圧シールおよび置換高圧シールがそれぞれ、第2シリンダと実質的に同じ内側直径および外側直径を有することが、特に望ましい。好ましくは、第1動作位置における高圧シールは、第2シリンダの軸方向端部領域に隣接して配置される。一方、第2動作位置において、置換高圧シールは第2シリンダの軸方向端部領域に隣接して配置される。高圧シールが、軸方向で見たときに、第2シリンダと圧力部との間に配置される場合が、さらに好ましい。圧力部は、切り替えデバイスによって軸方向に偏位可能に装着される。受け口の外から受け口へと高圧シールをシフトさせるように、圧力部は、切り替えデバイスによって軸方向の一方向に偏位され、したがって、高圧シールは第2シリンダと共にシフトされる。したがって、第2シリンダは、さらなる受け口から置換高圧シールをシフトさせるべく、他の方向にシフトされる。この場合、圧力部は引きずられる。一方向に圧力部をシフトさせること、または、他の方向に第2シリンダをシフトさせることは、例えば、切り替えデバイスの空圧式駆動部といった駆動部によってもたらされる。

【0028】

以前に説明された実施形態の各々において、第1中間位置から第2中間位置への伝達のために、マガジンは、一方では、高圧ピストンの中心軸に実質的に平行に走るピボット軸の周りを旋回し得、他方では、高圧ピストンの中心軸に実質的に垂直な方向にシフトされ得る。

【0029】

好ましい実施形態によれば、作動媒体の漏出を検出するセンサデバイスが提供される。センサデバイスは、従来技術に従って構成され得る。例えば、通常では圧力のないリークラインにおいて、高圧シールと連動して、圧力の増大が起き得る。さらに、ガス測定がリークラインにおいてなされ得る。

【0030】

好ましくは、制御デバイスは、作動媒体の漏出の検出に応答して、第1動作位置から第2動作位置にマガジンを伝達すべく、一方ではセンサデバイスに接続され、他方では切り替えデバイスに接続される。

【0031】

第1の好ましい実施形態において、第1動作位置から第2動作位置にマガジンを伝達する切り替えデバイスは、マガジンを、第2シリンダに対して高圧ピストンの実質的に中心軸の方向の受け口に配置される高圧シールと共に、シフトするように適合される。

10

【0032】

第1の実施形態において、駆動ピストンと、高圧ピストンとの着脱可能な結合のために、好ましくはクランプデバイスが提供される。連結状態において、高圧ピストンは駆動ピストンと共に移動する。解放状態において、高圧ピストンは駆動ピストンの移動から切り離される。他の実施形態において、駆動ピストンおよび高圧ピストンは、互いに固定されて連結され得る。

【0033】

この変形例において、高圧シールを交換するためのスペースを生成すべく、マガジンの第1中間位置における高圧ピストンが、駆動ピストンから解放され、離間された状態に配置される場合が望ましい。特に、マガジンの第1中間位置において、高圧ピストンが第1端部位置に配置され、駆動ピストンがそこから遠ざかって移動される第2端部位置に配置される場合が好ましい。この実施形態において、第1中間位置の高圧ピストンと駆動ピストンは、高圧シールを露出するための十分なスペースを提供するように、互いから最大距離をとっている。シール変更の準備において駆動ピストンから距離を置いて高圧ピストンを配置することを可能にすべく、第1端部位置において駆動ピストンから解放された状態に高圧ピストンを固定するための磁気要素を提供することが好ましい。

20

【0034】

第2の好ましい実施形態において、第1動作位置から第1中間位置にマガジンを伝達するように、切り替えデバイスは、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に、第2シリンダと共にマガジンをシフトさせるように適合される。

30

【0035】

第3の好ましい実施形態において、第1動作位置から第1中間位置にマガジンを伝達するように、切り替えデバイスは、第1または第2端部位置を越えて、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に、高圧ピストンをシフトさせるように適合される。

【0036】

第4の好ましい実施形態において、第1動作位置から第1中間位置にマガジンを伝達するように、切り替えデバイスは、受け口の外側の軸方向に配置された位置から、受け口に配置された位置に高圧シールを移すべく、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に第2シリンダをシフトするように適合される。

40

【0037】

さらに、切り替えデバイスは、好ましくは、第1中間位置から、高圧ピストンと実質的に同軸に置換高圧シールを配置する第2中間位置に、マガジンを伝達するように適合される。したがって、置換高圧シールの中心軸および第2中間位置にある高圧ピストンは、実質的に同一線上でアラインメントされる。置換高圧シールは、軸方向に見たときに、高圧ピストンの外側の第2中間位置に配置される。置換高圧シールと高圧シールとの間の軸方向の相対的な移動の結果として、第2動作位置は、高圧ピストンが置換高圧シールによってシールされる位置に達し得る。

【0038】

50

上述の第1の好ましい実施形態において、マガジンを第2中間位置から第2動作位置に伝達する切り替えデバイスは、好ましくは、マガジンを、第2シリンダに対して高圧ピストンの実質的に中心軸の方向の受け口に配置される置換高圧シールと共に、シフトさせるように適合される。

【0039】

上述の第2の好ましい実施形態において、マガジンを第2中間位置から第2動作位置に伝達する切り替えデバイスは、好ましくは、マガジンを、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に第2シリンダと共にシフトさせるように適合される。

【0040】

上述の第3の好ましい実施形態において、マガジンを第2中間位置から第2動作位置に伝達する切り替えデバイスは、好ましくは、高圧ピストンを、第1または第2端部位置に戻る、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向にシフトさせるように適合される。

10

【0041】

上述の第4の好ましい実施形態において、マガジンを第2中間位置から第2動作位置に伝達する切り替えデバイスは、好ましくは、マガジンのさらなる受け口に配置された位置から、さらなる受け口の外側の軸方向に配置された位置に置換高圧シールを移すべく、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向に第2シリンダをシフトさせるように適合される。

【0042】

好ましい実施形態によれば、ガス状の作動媒体、特に分子状水素が圧縮される。

20

【0043】

好ましい実施形態によれば、駆動ピストンが、作動媒体、特に空気と異なる、好ましくはガス状駆動媒体と共に動作する。

【0044】

高圧ピストンから遠ざかるように高圧シールを移動させて、代わりに、高圧ピストンに隣接して置換高圧シールを配置するべく、好適な実施形態において、切り替えデバイスは、第1中間位置および第2中間位置の間で高圧ピストンの中心軸に実質的に平行に走るピボット軸の周りにマガジンを回転させるように適合される。この実施形態において、マガジンは、置換高圧シールが、高圧ピストンから離れた待ち位置から、高圧ピストンと同一線上に配置された位置に移されるように、回転し得る。

【0045】

30

さらに好適な実施形態において、切り替えデバイスは、マガジンを、第1中間位置および第2中間位置の間の高圧ピストンの中心軸に実質的に垂直な方向に、シフトさせるように適合される。この実施形態において、マガジンは、高圧ピストンから離れた待ち位置から、高圧ピストンと同軸に構成された位置に、置換高圧シールを移すべく、実質的に半径方向に偏位可能である。

【0046】

好ましい実施形態によれば、高圧シールおよび置換高圧シールはそれぞれ、少なくとも1つのシーリング要素が特に着脱可能に配置された、筐体を有する。この設計は、高圧シールおよび置換高圧シールのシーリング要素が摩耗して間もなく、マガジンの未使用シーリング要素を配置することを、容易にする。シーリング要素は、好ましくは、円周状に構成され、高圧ピストンの周囲全体にわたって延在する。

40

【0047】

好ましい実施形態によれば、高圧シールおよび置換高圧シールはそれぞれ、高圧側をシールする第1シーリング要素および、低圧側をシールする第2シーリング要素を有する。第1シーリング要素は、高圧ピストンの側に配置され、第2シーリング要素は、駆動ピストンまたは低圧ピストンの側に配置される。

【0048】

さらに、高圧シールおよび置換高圧シールがそれぞれ保持要素、特に案内バンド、半径方向に平坦なベアリング、または高圧ピストンを取り付ける再循環ボールベアリングを有する場合が望ましい。保持要素は、好ましくは、高圧ピストンの周囲全体にわたって伸長す

50

る。

【0049】

メンテナンスの間隔なしでコンプレッサの長い動作時間を可能にすべく、マガジンは好ましくは、好ましくは2から7個の間の置換高圧シールが提供される、複数の置換高圧シールを有する。

【0050】

第1動作位置および第2動作位置の間でマガジンを伝達する駆動部は、好ましくは、設計に応じて、特に電気、油圧、または空圧式リニア、および／または回転式駆動部のうち少なくとも1つを含む。

【0051】

以前に説明した、切り替えデバイスを有するマガジンには、異なるタイプのコンプレッサが用いられ得る。

【0052】

好適な実施形態において、単独で作動する駆動ピストンが提供される。

【0053】

さらに好適な実施形態は、

高圧ピストンから遠ざかる向きの駆動ピストンの側の、さらなる高圧ピストンと、さらなるマガジンの第1の動作状態におけるさらなる高圧ピストンをシールするための、さらなる高圧シールのための受け入れ要素と、さらなるマガジンの第2の動作状態におけるさらなる高圧ピストンをシールするための、少なくとも1つのさらなる置換高圧シールとを有する、さらなるマガジンと、

と第1動作位置および第2動作位置の間でさらなるマガジンを伝達するためのさらなる切り替えデバイスと、

を特徴とする。

【0054】

この実施形態において、二重で作動する駆動ピストンが、したがって、提供される。高圧ピストンおよびさらなる高圧ピストンは、並列に、または段階として動作し得る。さらなる高圧シールの交換およびさらなる置換高圧シールの交換は、上述の実施形態と同様に達成され得、それにより、反復が省かれ得る。

【図面の簡単な説明】

【0055】

本発明は、図面に示された例示的实施形態に関連して、以下にさらに詳細に説明される。

【図1】 駆動ピストンおよび中位の位置の高圧ピストンを有する、本発明によるコンプレッサの第1の実施形態を示し、高圧シールおよび置換高圧シールを有するマガジンが第1動作位置に配置される。

【図2】 図1に記載のコンプレッサを示し、駆動ピストンおよび高圧ピストンは他の終端位置に配置される。

【図3】 図1、2によるコンプレッサを示し、クランプデバイスの解放の後、駆動ピストンは、駆動ピストンおよび高圧ピストンの間に自由空間が形成されるように、高圧ピストンから遠ざかって移動される。

【図4】 マガジンの第1中間位置における、図1から3によるコンプレッサを示し、高圧シールは、駆動ピストンおよび高圧ピストンの間の自由空間にシフトされる。

【図5】 第1中間位置からのマガジンの旋回の後での切り替え位置における、図1から4によるコンプレッサを示し、置換高圧シールは、高圧ピストンに隣接して配置される。

【図6】 図1から5によるコンプレッサを示し、置換高圧シールは高圧ピストンの方に向けられて押される。

【図7】 第2動作位置における、図1から6によるコンプレッサを示し、高圧ピストンは、駆動ピストンに再度連結される。

【図8】 軸方向および半径方向に動かすことが可能なマガジンを有する、本発明によるコンプレッサの第2の実施形態を示し、図8は第1動作位置を示す。

10

20

30

40

50

【図 9】軸方向および半径方向に動かすことが可能なマガジンを有する、本発明によるコンプレッサの第 2 の実施形態を示し、図 9 は第 1 中間位置を示す。

【図 10】軸方向および半径方向に動かすことが可能なマガジンを有する、本発明によるコンプレッサの第 2 の実施形態を示し、図 10 は第 1 および第 2 中間位置の間の状態を示す。

【図 11】軸方向および半径方向に動かすことが可能なマガジンを有する、本発明によるコンプレッサの第 2 の実施形態を示し、図 11 は第 2 中間位置を示す。

【図 12】軸方向および半径方向に動かすことが可能なマガジンを有する、本発明によるコンプレッサの第 2 の実施形態を示し、図 12 は第 2 動作位置への伝達を示す。

【図 13】本発明によるコンプレッサの第 3 の実施形態を示し、高圧ピストンからの高圧シールの解放は、第 1 動作位置（図 13 参照）と第 1 中間位置（図 14 参照）との間で高圧ピストンをシフトさせることによってもたらされる。

10

【図 14】本発明によるコンプレッサの第 3 の実施形態を示し、高圧ピストンからの高圧シールの解放は、第 1 動作位置（図 13 参照）と第 1 中間位置（図 14 参照）との間で高圧ピストンをシフトさせることによってもたらされる。

【図 15】本発明によるコンプレッサの第 4 の実施形態を示し、第 1 動作位置（図 15 参照）の高圧シールは、マガジンの受け口の外側に配置され、第 2 シリンダ（図 16 参照）によって受け口に押される。

【図 16】本発明によるコンプレッサの第 4 の実施形態を示し、第 1 動作位置（図 15 参照）の高圧シールは、マガジンの受け口の外側に配置され、第 2 シリンダ（図 16 参照）によって受け口に押される。

20

【発明を実施するための形態】

【0056】

図 1 から 7 は、ガス状の作動媒体、例えば、分子状水素を圧縮するコンプレッサ 1 の第 1 の実施形態を示す。コンプレッサ 1 は、駆動ピストン 2 を有する圧力トランスレータを含み、それは第 1 シリンダ 3 内で、第 1 端部位置（図 2 参照）と第 2 端部位置（不図示）との間で往復移動する。ガス状の駆動媒体、特に圧縮空気は、駆動ピストン 2 の駆動部のために用いられる。駆動ピストン 2 は、第 1 シリンダ 3 の第 2 ボリューム 6 に関して、シール 5 によって、第 1 シリンダ 3 の第 1 ボリューム 4 をシールする。作動媒体を圧縮する高圧ピストン 7 が、さらに提供され、それは第 1 端部位置（図 2 参照）と第 2 端部位置（不図示）との間で第 2 シリンダ 8 内を往復移動する。高圧ピストン 7 は、低压側から高压側への圧力変換が実現されるように、駆動ピストンまたは低压ピストン 2 より小さいピストン領域を有する。高圧ピストン 7 を駆動ピストン 2 に連結するように、着脱可能なクランプデバイス 9 が第 1 の実施形態において提供される。このクランプデバイス 9 は、それ自体が知られていることで、より詳細な説明は余分である。他の実施形態において、図 8 から 16 を参照すると、高圧ピストン 7 は、駆動ピストン 2 の高圧ピストン 7 への移動を伝送すべく、駆動ピストン 2 に固定的に接続され得る。

30

【0057】

コンプレッサ 1 は、追加的に、高圧シール 11 のための受け口 11 a および、置換高圧シール 12 のための少なくとも 1 つのさらなる受け口 12 a を装備されるマガジン 10 を含む。高圧シール 11 は、作動媒体の圧縮の最中に、高圧ピストン 7 の第 1 動作位置へのシールをもたらす。置換高圧シール 12 は、作動媒体の圧縮の最中に、高圧ピストン 7 の、第 1 動作位置とは異なるマガジン 10 の第 2 動作位置へのシールをもたらす。さらに、切り替えデバイス 13 は、置換高圧シール 11 による高圧シール 11 の独立した交換を提供する。切り替えデバイス 13 は、駆動部 14（図 1 に概略的にのみ示す）を有し、それによって、以下に詳細に説明されるであろうように、マガジン 10 は、第 1 動作位置から第 2 動作位置に（およびその逆に）移動し得る。

40

【0058】

図 1 からさらに概略的に明らかであるように、センサデバイス 15 は、作動媒体の漏出の検出のために提供される。センサデバイス 15 は、作動媒体の漏れ（状況によっては、駆

50

動媒体の漏れもまた)が検出され得るリークライン16に接続される。センサデバイス15は、従来技術においてそれ自体知られているように、リークライン16における気体圧力を検出する圧力測定要素を有する。追加的にまたは代替的に、センサデバイス15は、定性的または定量的にガス測定に適合される。電氣的、物理的、および／または化学的測定原理に基づくことで、これは詳細に説明される必要はないが、従来技術におけるこれについて、複数の可能性が知られている。加えて、コンプレッサ1は、一方ではセンサデバイス15に接続され、他方では切り替えデバイス13に接続される電子的制御デバイス17を有する。作動媒体の漏出がセンサデバイス15に検出される場合、切り替えデバイス13の駆動部14は、高圧ピストン7に置換高圧シール12を配置すべく、マガジン10が第1動作位置から第2動作位置に移動するように、制御デバイス17によって作動される。

10

【0059】

示された本実施形態において、高圧シール11および置換高圧シール12はそれぞれ、少なくとも1つの環状周囲シーリング要素19が可逆的に着脱可能な態様で配置される、筐体18を有する。示された実施形態において、高圧シール11および置換高圧シール12はそれぞれ、高圧側をシールする第1環状周囲シーリング要素19aと、コンプレッサ1の低压側をシールする第2環状周囲シーリング要素19bとを有する。さらに、示された実施形態において、高圧シール11および置換高圧シール12はそれぞれ、環状円周保持要素20を有し、示された実施形態において、高圧ピストン7を取り付けるための案内バンドである。

20

【0060】

設計に応じて、マガジン10は複数の置換高圧シール12を有する。多くの場合、2から7個の間の置換高圧シール12がマガジン10に提供される場合が望ましい。

【0061】

発明の理解のために、コンプレッサの必須な構成要素のみが図面に示される。当業者には、コンプレッサが、一般に、多数のさらなる構成要素であって、しかしながら、従来技術において十分に知られているものを有することは明らかである。

【0062】

図1から7の第1の実施形態において、マガジン10は、一方では、高圧ピストンの中心軸21の方向に動かすことが可能であり、他方では、これに平行して距離をおいて走るピボット軸の周りを旋回可能である。この目的のために、図1から7による切り替えデバイス13の駆動部14は、長手方向に偏位可能であり、それ自身の長手軸14bの周りを旋回し得る、駆動ロッド14aを有する。

30

【0063】

図1から7は、高圧シール11を用いる第1動作位置から、置換高圧シール12を用いる第2動作位置に変わる、個別の段階を例示する。

【0064】

図1および図2によれば、マガジン1は、高圧ピストン7が高圧シール11によってシールされる第1動作位置に配置されている。高圧ピストン7は、高圧ピストン7と駆動ピストン2とが同期的に往復移動するように、クランプデバイス9を介して駆動ピストン2に連結される。図1は、それぞれ対向する死点の間の中央位置にある、駆動ピストン2および高圧ピストン7を示す。図2は、第1端部位置にある駆動ピストン2と、第1端部位置にある高圧ピストン7とを示す。

40

【0065】

図3によれば、クランプデバイス9は、高圧ピストン7が駆動ピストン2から切り離された解放状態にある。軸方向の最大距離が高圧ピストン7と駆動ピストン2との間で実現されるように、高圧ピストン7は第1端部位置に配置され、駆動ピストン2は第2端部位置に配置される。この状態に到達すべく、駆動ピストン2から解放された高圧ピストン7を第1端部位置にしっかり保持する磁気要素が提供され得る。永久磁石22aまたは磁気コイル22bが、磁気要素として提供され得る。示される実施形態において、磁気コイル2

50

2 b は、第 2 シリンダ 8 で高圧ピストン 7 の周りに同心で配置される。さらに、高圧ピストン 7 の停止位置は、第 1 シリンダ 3 の第 1 ボリューム 4 と、第 2 シリンダ 8 の高圧ボリューム 2 3 との間の圧力差によって実現され得る。これは、第 1 ボリューム 4 が加圧されたまま、高圧ボリューム 2 3 の圧力が軽減されることによって実現される。もたらされる力は、高圧ピストン 7 を第 1 端部位置へと押す。

【0066】

図 4 によれば、マガジン 10 は、駆動ピストン 2 に向かって軸方向に偏位される第 1 中間位置に配置される。高圧ピストン 7 および駆動ピストン 2 は逆側の終端位置に配置されるので、高圧シール 11 は、駆動ピストン 2 から解放された高圧ピストン 7 の端と、駆動ピストン 2 との間で、軸方向に見たときにマガジン 10 に配置される。高圧シール 11 の中心軸 11 a は、高圧ピストン 7 の中心軸 2 1 と同一線上に構成される。置換高圧シール 12 の中心軸 12 a は、高圧ピストン 7 の中心軸 2 1 と平行に、かつ半径方向に距離をおいて配置される。

10

【0067】

図 5 によれば、マガジン 10 は、置換高圧シール 12 の中心軸 12 a が高圧ピストン 7 の中心軸 2 1 と実質的に同一線上に配置される、第 1 中間位置にある。ここで、高圧シール 11 の中心軸 11 a は、高圧ピストン 7 の中心軸 2 1 と平行に、かつ半径方向に距離をおいて配置される。切り替え位置に到達すべく、第 1 中間位置から始まって、マガジン 10 はピボット軸 14 b の周りを旋回する（図 4 の矢印 24 参照）。旋回角度は、マガジン 10 上の置換高圧シール 12 の数および配置に依存する。

20

【0068】

図 6 によれば、置換高圧シール 12 は、高圧ピストン 7 の方に向けられて押される。この目的のために、第 1 中間位置（図 5 参照）から始まって、マガジン 10 は、高圧ピストン 7 に置換高圧シール 12 が置かれるまで、駆動ピストン 2 から遠ざかる向きで軸方向に偏位する。

【0069】

図 7 によれば、コンプレッサ 1 の動作が、ここで交換された置換高圧シール 12 と共に継続し得るように、駆動ピストン 2 は再度高圧ピストン 7 に連結される。

【0070】

図 8 から 12 は、コンプレッサ 1 のさらなる実施形態を示し、図 1 から 7 の実施形態からの差異のみが以下に説明されるであろう。

30

【0071】

この実施形態において、マガジン 10 は、高圧ピストン 7 のための第 2 シリンダ 8 と共に、駆動ピストン 2 に関する第 1 シリンダ 3 から遠ざかる向きで、第 1 動作位置（図 8 参照）から第 1 中間位置（図 9 参照）に偏位する。それにより、駆動ピストン 2 および高圧ピストン 7 の間の、着脱可能な結合のためのクランプデバイス 9 は省略され得る。

【0072】

さらに、この実施形態は、切り替えデバイス 13 が、高圧ピストン 7 の中心軸 2 1 に垂直な方向で、すなわち、半径方向で、第 1 中間位置から第 2 中間位置に（およびその逆に）マガジン 10 をシフトさせるように適合するという点で、図 1 から 7 の実施形態とは異なる。

40

【0073】

それにより、高圧シール 11 から置換高圧シール 12 に変わるとき、次の段階が実行される。

【0074】

図 8 によると、コンプレッサ 1 は、マガジン 10 の高圧シール 11 が高圧ピストン 7 のシールをもたらす、第 1 動作位置に配置される。高圧シール 11 の中心軸 11 a は、高圧ピストン 2 1 の中心軸 2 1 に一致する。置換高圧シール 12 は、高圧ピストン 7 から半径方向に離れた待ち位置で構成される。駆動ピストン 2 は、マガジン 10 から遠ざかって（矢印 25 a 参照）シフトされる終端位置に配置される。

50

【0075】

図9によれば、マガジン10が第1中間位置に入るように、マガジン10は、第2シリンダ8と共に、軸方向（矢印25b参照）にシフトされる。この最中、駆動ピストン2および高圧ピストン7は、マガジン10から遠ざかってシフトされる終端位置に配置される。それにより、第2シリンダ8を有するマガジン10の偏位の最中に、高圧シール11は高圧ピストン7の端から遠ざかってスリップする。

【0076】

図10によれば、マガジン10は、半径方向（矢印26b参照）で第2シリンダ8に対してシフトされる。

【0077】

図11によれば、矢印26bの方向にさらにシフトした結果として、マガジン10は、マガジン10上の置換高圧シール12が軸方向で高圧ピストン7と同一線上だがその外向きに配置される、第2中間位置に入る。

【0078】

図12によれば、マガジン10は第2シリンダ8と共に、第2動作位置が高圧ピストン7上の置換高圧シール12のシール構造に達するまで、高圧ピストン7の方に向けられた軸方向に押される（矢印27参照）。

【0079】

図8から12の実施形態において、二重で作動する駆動ピストン2が提供される。この実施形態において、コンプレッサ1は、高圧ピストン7から遠ざかる向きの駆動ピストン2の側に、さらなる高圧ピストン28を有する。駆動ピストン2は、高圧ピストン7と、また、さらなる高圧ピストン28の、両方を駆動する。加えて、さらなるマガジン29は、さらなるマガジン29の第1の動作状態においてさらなる高圧ピストン28をシールするように、さらなる高圧シール30のための受け入れ要素30aを提供され、さらなるマガジン29の第2の動作状態においてさらなる高圧ピストン28をシールするように、さらなる置換高圧シール31のための少なくとも1つのさらなる受け入れ要素31aを提供される。さらなる切り替えデバイス32は、第1動作位置および第2動作位置の間でさらなるマガジン29を伝達するために提供される。さらなるマガジン29およびさらなる切り替えデバイス32は、マガジン10または切り替えデバイス13と同様に構成され得、それにより、反復は省かれるべきである。

【0080】

図13、14は、コンプレッサ1の第3の実施形態を示し、第2の実施形態と同様に、二重で作動する駆動ピストン2に、さらなる高圧ピストン28が提供される。この実施形態において、さらに、圧力チャンバ（スペース）33が、駆動ピストン2の第1ピストン要素2aと、駆動ピストン2の第2ピストン要素2bとの間に形成される。第1ピストン要素2aおよび第2ピストン要素2bは、接続ロッド37を介して互いに接続される。圧力チャンバ33は、圧力チャンバ33における圧力を調整すべく、圧力ライン34（概略的にのみ示される）に接続される。第1動作位置（図14参照）において、第1高圧が圧力チャンバ33において提供される。マガジン10を第1中間位置に伝達するために、第1ピストン要素2aおよび第2ピストン要素2bの間の軸方向の離間が第1動作位置と比較して低減されるように、第2低圧が圧力チャンバ33に設定される。結果として、高圧シール11は高圧ピストン7からスリップする。マガジン10は次に、第2中間位置に移される。圧力チャンバ33における圧力を第1圧力へと高めることによって、マガジン10の第2動作位置は、置換高圧シール12が高圧ピストン7をシールして配置される位置へと達する。

【0081】

図15、図16は、コンプレッサ1の第4の実施形態を示す。この実施形態において、第1動作位置（図15参照）におけるマガジン10の受け口11aは、空の状態で配置される。軸方向を見たときに、高圧シール11は、第2シリンダ8の自由端領域と、環状円周圧力部36との間の圧力変換器の筐体の円周凹部35において、マガジン10の受け口1

10

20

30

40

50

1 a の外側に配置される。

【0082】

置換高圧シール12によって高圧シール11を置き換えるために、高圧シール11は、マガジン10の受け口11aに最初に受け入れられる。この目的のために、圧力部36は、圧力部36を支える高圧シール11が第2シリンダ8と共に軸方向にもまた偏位されるように、切り替えデバイス13によって駆動ピストン2から遠ざかるように押される。圧力部36は、例えば、空圧で作動し得る。任意選択で、高圧シール11が高圧ピストン7から解放されるように、高圧ピストン7は、次に、適切な終端位置にシフトされなければならない。次に、マガジン10は、置換高圧シール12と共に、置換高圧シール12が第2シリンダ8の凹部35に配置される第2中間位置に移動される。示された実施形態において、これは、マガジン10を回転させることによって実現される。最後に、置換高圧シール12は、切り替えデバイスによって、第2シリンダの偏位8によってさらなる受け口12aから軸方向に押し出され、これによって、第2動作位置に達する。

【0083】

第4の実施形態において、高圧シールおよび置換高圧シールの偏位は、好ましくは、高圧ピストンの実質的に中心軸の方向への、第2シリンダの偏位8によってもたらされる。

10

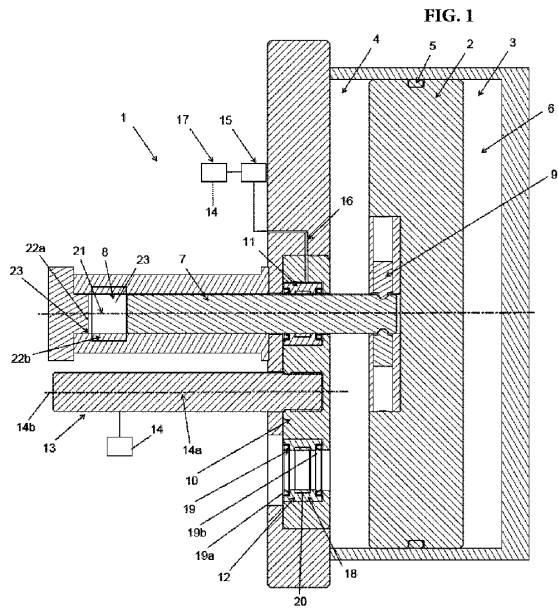
20

30

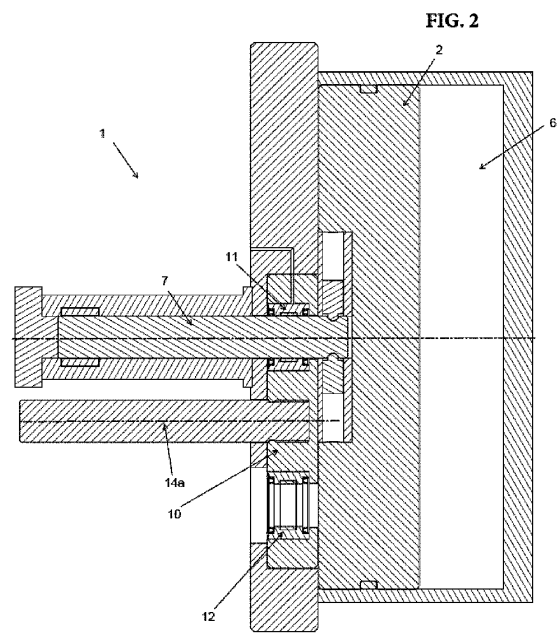
40

50

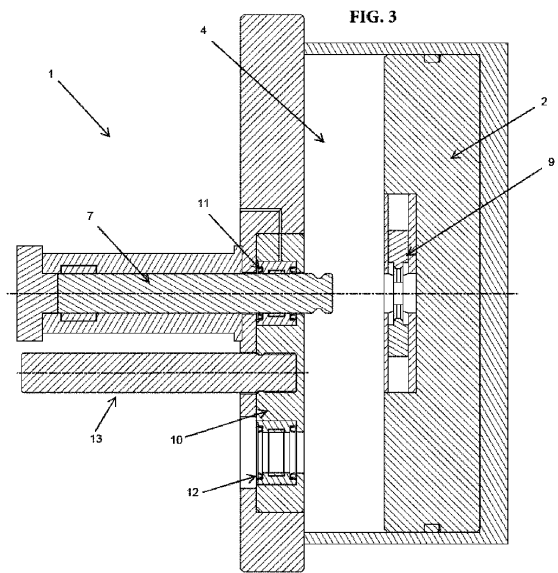
【図面】
【図 1】



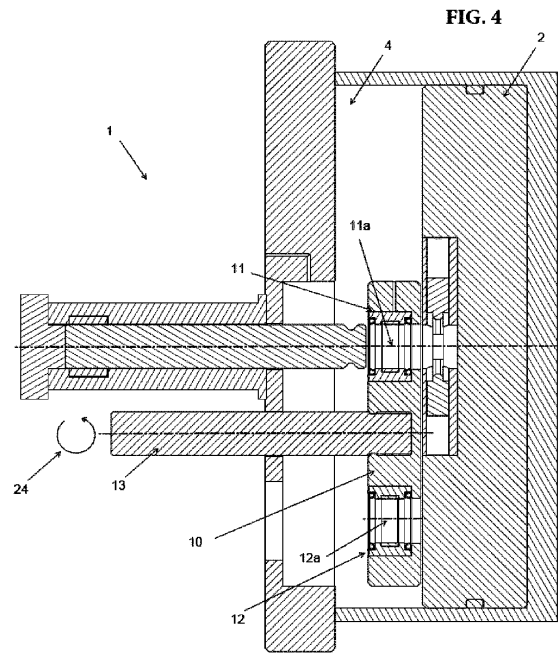
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

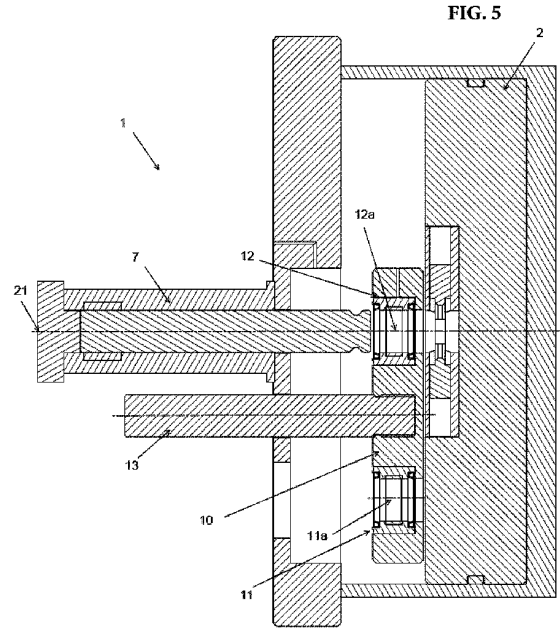
20

30

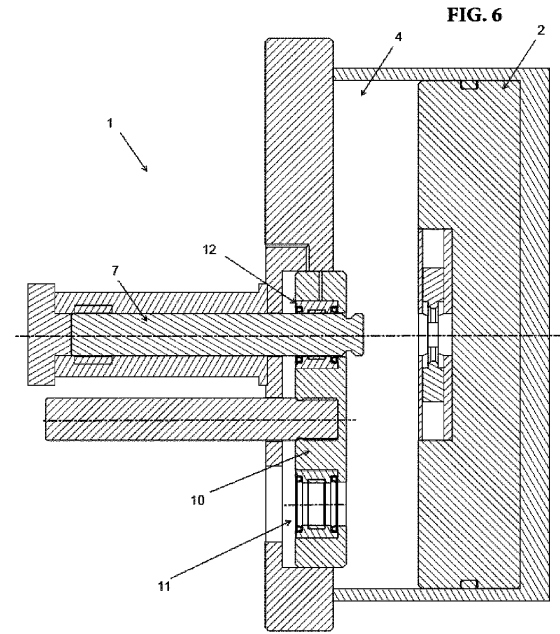
40

50

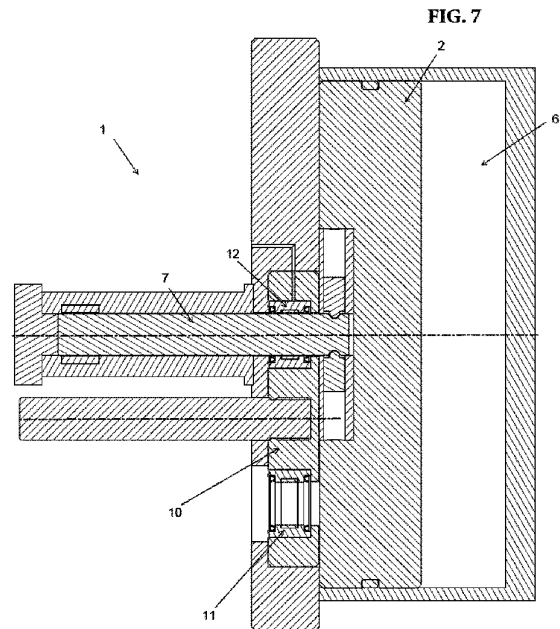
【図 5】



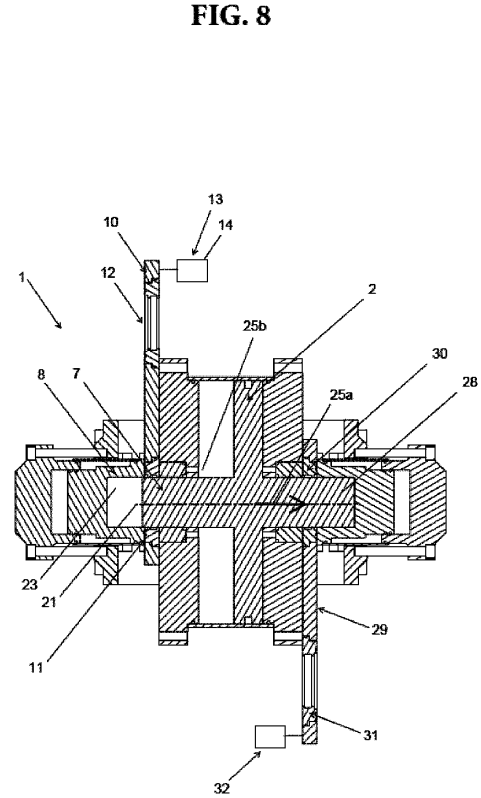
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

20

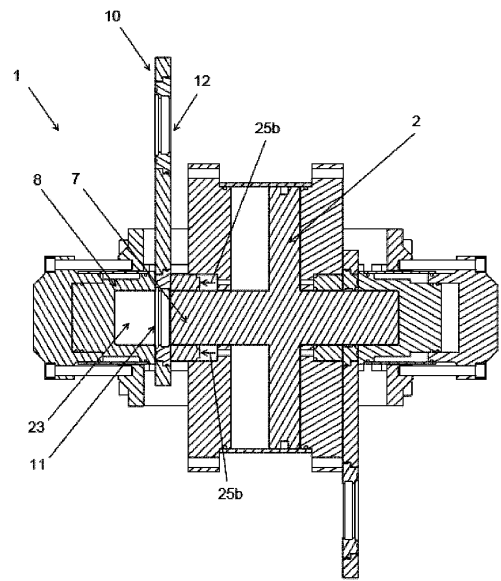
30

40

50

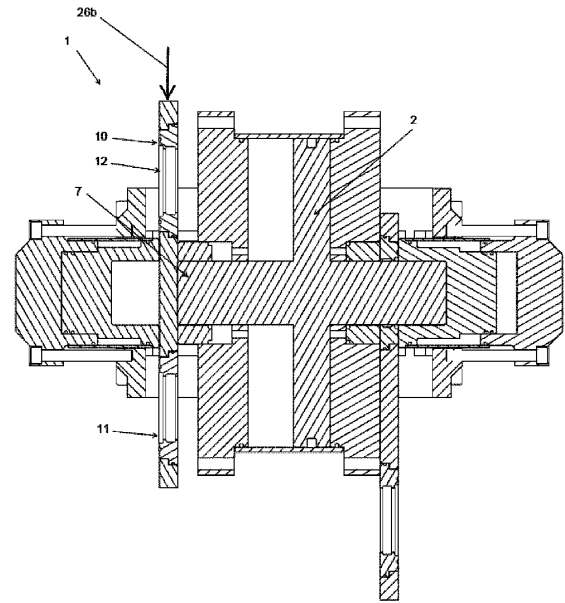
【図 9】

FIG. 9



【図 10】

FIG. 10

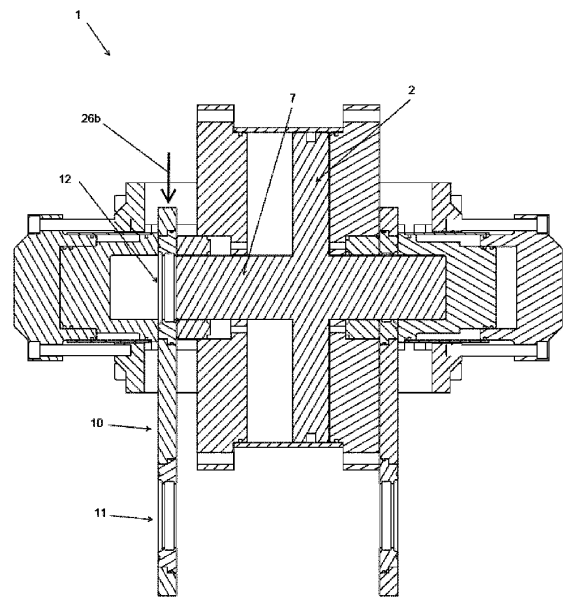


10

20

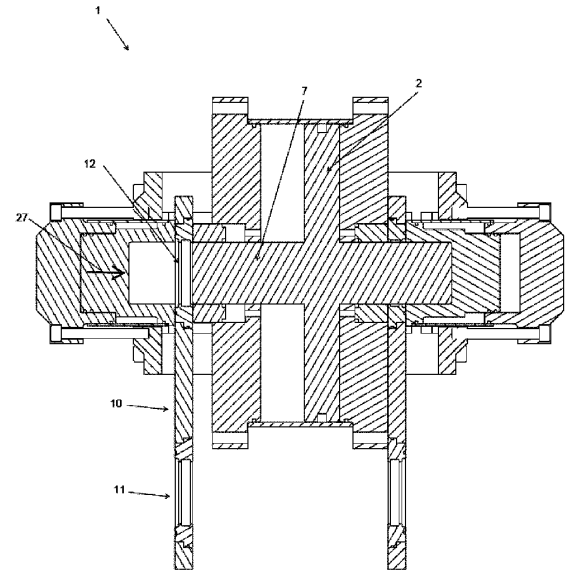
【図 11】

FIG. 11



【図 12】

FIG. 12

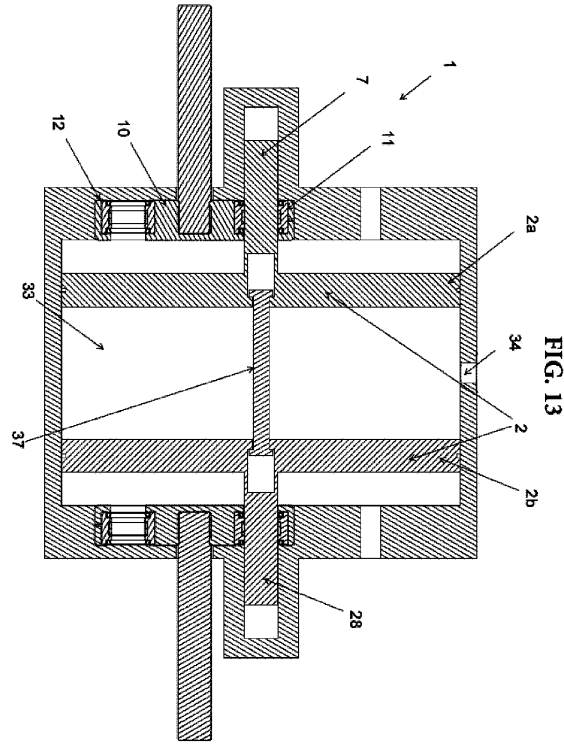


30

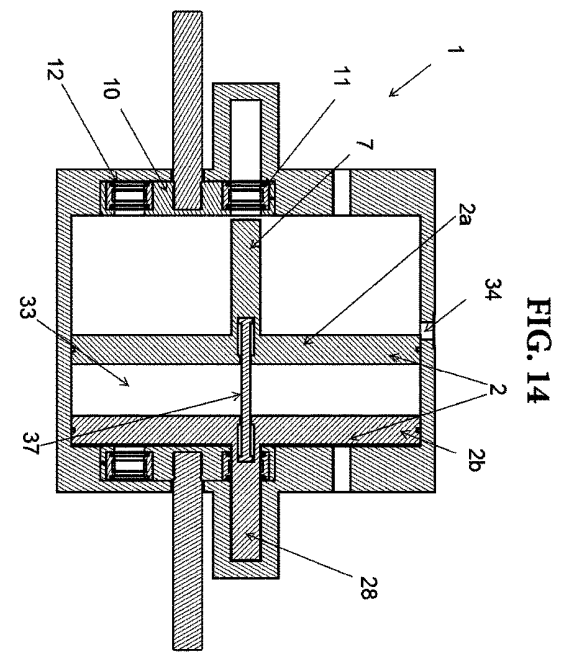
40

50

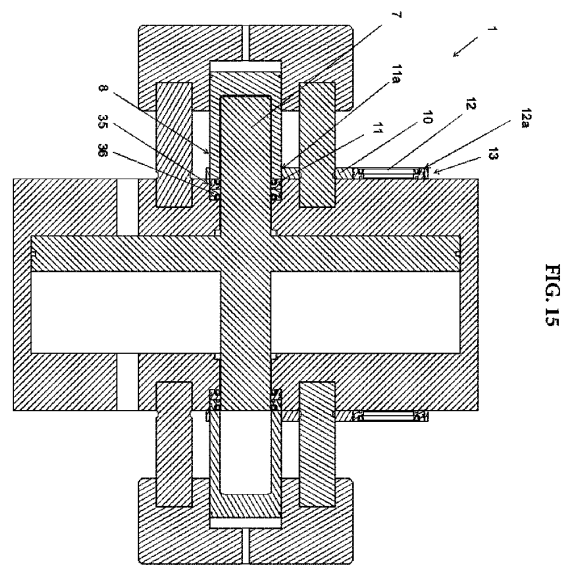
【図 13】



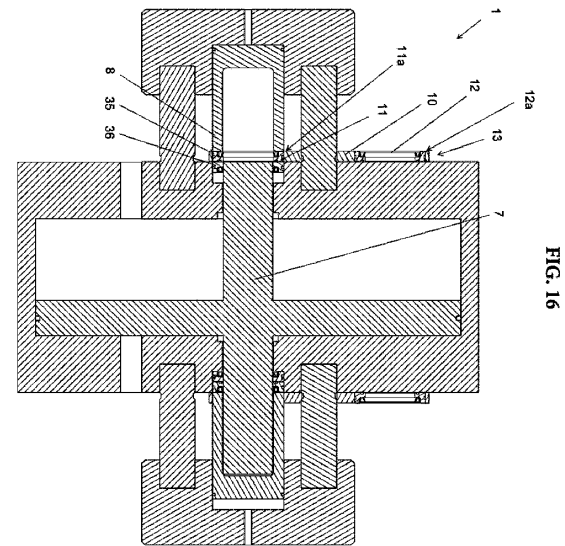
【図 14】



【図 15】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 99734 ランゲ シュトラッセ 6 マキシメーター ゲー
エムベーハー内
- (72)発明者 ナーグル、クリストフ
ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 99734 ランゲ シュトラッセ 6 マキシメーター ゲー
エムベーハー内
- (72)発明者 ラッシュ、マルクス
ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 99734 ランゲ シュトラッセ 6 マキシメーター ゲー
エムベーハー内
- (72)発明者 ステファン、マルクス
ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 99734 ランゲ シュトラッセ 6 マキシメーター ゲー
エムベーハー内
- (72)発明者 ウィリッグ、ヘンニング
ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 99734 ランゲ シュトラッセ 6 マキシメーター ゲー
エムベーハー内
- (72)発明者 ヒメルシュタイン、レネ
ドイツ連邦共和国、ノルトハウゼン 99734 ランゲ シュトラッセ 6 マキシメーター ゲー
エムベーハー内
- 審査官 大瀬 円
- (56)参考文献 特開2008-286123 (JP, A)
特開平08-177749 (JP, A)
実開平04-116680 (JP, U)
特開2007-046581 (JP, A)
特表2003-501595 (JP, A)
米国特許第04104008 (US, A)
米国特許出願公開第2015/0101679 (US, A1)
独国特許出願公開第19710717 (DE, A1)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
F04B 9/133
F04B 39/00
F04B 27/02