(19)日本国特許庁(JP)　(12)特 許 公 報(B2)　(11)特許番号
特許第4416317号
(P4416317)
(45)発行日 平成22年2月17日(2010.2.17)　(24)登録日 平成21年12月4日(2009.12.4)

(51)Int.Cl.　F I
F04B 53/16 (2006.01)　F04B 21/08 A

請求項の数 8 (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-512009(P2000-512009)
(86)(22)出願日 平成10年9月17日(1998.9.17)
(65)公表番号 特表2001-516847(P2001-516847A)
(43)公表日 平成13年10月2日(2001.10.2)
(86)国際出願番号 PCT/US1998/019517
(87)国際公開番号 WO1999/014501
(87)国際公開日 平成11年3月25日(1999.3.25)
審査請求日 平成17年9月20日(2005.9.20)
(31)優先権主張番号 08/932,690
(32)優先日 平成9年9月18日(1997.9.18)
(33)優先権主張国 米国(US)

(73)特許権者 593222137
フロー　インターナショナル　コーポレイション
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８０３２　ケント　シックスティフォース　アベニュー　サウス　２３５００
(74)代理人 100078282
弁理士 山本 秀策
(74)代理人 100062409
弁理士 安村 高明
(74)代理人 100113413
弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54)【発明の名称】高圧ポンプ用プランジャシール組立体

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
往復動プランジャ（１４）を挿通させることができるボア（１３）が設けられると共にボア（１３）と同心の第１の環状溝（１５）及びボア（１３）と同心であって、第１の環状溝から軸方向に間隔を置いて設けられた第２の環状溝（１６）を備えたシールキャリヤ（１２）と、
　第１の環状溝（１５）内に配置されて、端部領域（１８）がシールキャリヤ（１２）により直接支持された環状シール（１７）と、
　第２の環状溝（１６）内に配置される環状案内軸受（１９）とを有し、環状案内軸受（１９）の内径（２０）は、第１の環状溝（１５）と第２の環状溝（１６）との間の領域（１１）におけるシールキャリヤ（１２）のボア（１３）の内径（２１）よりも０．０００５～０．００１５インチ（０．０１２７～０．０３８１ｍｍ）小さく、前記プランジャ（１４）が前記シールキャリヤ（１２）を通過するとき、前記プランジャ（１４）が前記案内軸受（１９）に接触するが前記シールキャリヤ（１２）とは接触しないことを特徴とする高圧流体シール組立体。
【請求項２】
高圧流体シールキャリヤであって、往復動プランジャ（１４）が挿通できるボア（１３）を備えると共にボア（１３）と同心であって、端部領域（１８）を有する環状シール（１７）を受け入れるようになった環状溝（１５）を備えた本体を有し、シールキャリヤ（１２）は、ボア（１３）と同心であり、環状溝（１５）から軸方向に間隔を置いて設けられ

た環状案内軸受（１９）を備え、環状案内軸受（１９）の内周部は、往復動プランジャ（１４）が挿通できるボア（１３）の一部を形成し、環状案内軸受（１９）の内径（２０）は、環状溝（１５）と環状案内軸受（１９）との間の領域（１１）におけるシールキャリヤ（１２）のボア（１３）の内径（２１）よりも０．０００５～０．００１５インチ（０．０１２７～０．０３８１ｍｍ）小さく、該環状シールの端部領域（１８）が該シールキャリヤ（１２）の領域（１１）によって直接支持され、そしてここで、前記プランジャが前記シールキャリヤを通過するとき、前記プランジャが前記案内軸受に接触するが前記シールキャリヤとは接触しないことを特徴とする高圧流体シール組立体。

【請求項３】

高圧ポンプ組立体であって、駆動機構（２６）に結合されていて、高圧シリンダ（２４）内に形成された高圧室（２３）内で往復動するプランジャ（１４）と、高圧室（２３）に隣接して設けられていて、高圧室（２３）からの高圧流体の漏れを実質的に防止するシール組立体とを有し、シール組立体は、往復動プランジャ（１４）が挿通できるボア（１３）を備えると共にボア（１３）と同心の第１の環状溝（１５）及びボア（１３）と同心であって、第１の環状溝（１５）から軸方向に間隔を置いて設けられた第２の環状溝（１６）を有するシールキャリヤ（１２）と、第１の環状溝（１５）内に配置されていて、端部領域（１８）がシールキャリヤ（１２）により直接支持された環状シール（１７）と、第２の環状溝（１６）内に配置される環状案内軸受（１９）とを有し、環状案内軸受（１９）の内径（２０）は、第１の環状溝（１５）と第２の環状溝（１６）との間の領域（１１）におけるシールキャリヤ（１２）のボア（１３）の内径（２１）よりも０．０００５～０．００１５インチ（０．０１２７～０．０３８１ｍｍ）小さく、前記プランジャ（１４）が前記シールキャリヤ（１２）を通過するとき、前記プランジャが案内軸受と接触するが、前記シールキャリヤ（１２）には接触しないことを特徴とする高圧流体シール組立体。

【請求項４】

環状シール（１７）の外周の周りにぐるりと設けられていて、加圧ストロークの始動の際に環状シール（１７）を付勢するエラストマーシール（２５）を更に有することを特徴とする請求項３記載の高圧ポンプ組立体。

【請求項５】

環状案内軸受（１９）、プランジャ（１４）及びシール（１７）の材料は、プランジャ（１４）とシール（１７）との間及びプランジャ（１４）と案内軸受（１９）との間の摩擦係数が低くなるよう選択されていることを特徴とする請求項３記載の高圧ポンプ組立体。

【請求項６】

プランジャ（１４）は、部分安定化ジルコニアセラミックで作られ、案内軸受（１９）は、樹脂含浸黒鉛で作られ、シール（１７）は、超高分子量ポリエチレンで作られていることを特徴とする請求項５記載の高圧ポンプ組立体。

【請求項７】

前記環状シール（１７）の端部領域（１８）が第１の端部領域であり、そして前記環状シール（１７）が前記第１の端部領域に対向する第２の端部領域を有し、前記第２の端部領域が、前記プランジャ（１４）が前記シールキャリヤ（１２）のボア（１３）を通過するとき前記プランジャ（１４）と同心であってそれから離れて延びるフランジ（５４）を有し、前記フランジが、前記シールに対して付勢されるコイルばね（５２）の外面と係合し、前記プランジャに向かうばねの移動に抵抗する形態である、請求項１に記載の組立体。

【請求項８】

前記環状シールの端部領域（１８）が第１の端部領域であり、前記環状シール（１７）が前記第１の端部領域に対向する第２の端部領域を有し、前記第２の端部領域が、前記プランジャ（１４）が前記シールキャリヤ（１２）のボア（１３）を通過するとき前記プランジャ（１４）と同心でありそれから離れて延びるフランジ部分（５４）を有し：

さらに、前記シールの第２の端部領域に近接するブッシュ（５０）；および

前記ブッシュ（５０）と前記シール（１７）の第２の端部領域との間に配置され、前記

環状シール（１７）を前記シールキャリヤ（１２）に向かって付勢するばね（５２）をさらに備え、前記環状シールのフランジ部分（５４）が、前記ばね（５２）の外面を係合し、前記ばね（５２）の前記プランジャ（１４）に向かう移動に抵抗する、請求項１に記載の組立体。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

〔技術分野〕

本発明は、高圧シールに関し、特に往復動プランジャを有するポンプの高圧流体シールに関する。

【０００２】

〔発明の背景〕

往復動プランジャを有する高圧流体ポンプでは、高圧流体の漏れを防止するためにプランジャの周りにシールを設けることが必要である。かかるポンプでは、シールは、１０，０００ｐｓｉ（６．８９×１０^{7}Ｐａ）を越えて５０，０００～７０，０００ｐｓｉ（３．４５×１０^{8}～４．８２×１０^{8}Ｐａ）まで、さらにこれを越える圧力に耐えて高圧環境中で使えなければならない。

【０００３】

かかる環境用に現在利用できる設計のシールは、バックアップリングによって支持された押出しに対して耐性のあるシールを含み、バックアップリング及びシールは、シールキャリヤによって支持されている。しかしながら、プランジャとバックアップリングとの間の隙間の許容差を達成維持することは、非常に困難である。したがって、非常に典型的な例として、プランジャとバックアップリングは互いに接触してシールを損傷させる場合のある摩擦熱を生じさせる。

【０００４】

したがって、当該技術分野では、改良型高圧流体シール組立体、特に高精度の製作が簡単であり、シールの寿命を伸ばすシール組立体が要望されている。本発明は、これら要望に応えると共にそれ以上の関連性のある利点をもたらす。

【０００５】

〔発明の概要〕

概要を述べると、本発明は、往復動プランジャを有する高圧ポンプに用いられる改良型高圧流体シール組立体を提供する。好ましい実施形態では、シール組立体は、往復動プランジャが挿通するボアを備えたシールキャリヤを有する。シールキャリヤは、ボアと同心であって環状シールを支持した第１の環状溝を有し、環状シールの端部領域は、シールキャリヤにより支持されている。シールキャリヤは、シールキャリヤの第２の環状溝に嵌め込まれた一体の環状案内軸受を有し、第２の環状溝及びこの中に嵌まっている案内軸受は、ボアと同心であり且つ第１の環状溝及びシールから軸方向に間隔を置いて位置している。したがって、シールキャリヤのボアは、案内軸受の内周部、シールの内周部及びシールと案内軸受との間に位置したシールキャリヤの内部領域により画定される。案内軸受の内径は、シールと案内軸受との間の領域ではシールキャリヤのボアの内径よりも小さい。このようにすると、シールはシールキャリヤにより支持されると共にシールキャリヤが案内軸受によりプランジャから離隔され、それにより摩擦による発熱が減少してシールの寿命が伸びる。また、案内軸受及びプランジャの材料は、これら２つの構成部品相互間の摩擦を最小限に抑えるよう選択される。

【０００６】

案内軸受をシールキャリヤ内に配置し、次に同一の機械加工装置でボアを機械加工によりシールキャリヤと案内軸受に形成し、それにより案内軸受と環状シールを支持しているシールキャリヤの部分との同心性及び整列関係が向上する。

〔発明の詳細な説明〕

図１に示すように本発明の好ましい実施形態としての改良型高圧流体シール組立体１０が提供されている。シール組立体１０は、駆動機構２６に結合された往復動プランジャ１４

を有する高圧又は超高圧ポンプ組立体２２に用いられる。プランジャ１４は、高圧シリンダ２４内を往復動し、シール組立体１０は、高圧シリンダ２４内の高圧領域２３からの高圧流体の漏れを防止する。

【０００７】

具体的に説明すると、図２及び図３に示すように、シール組立体１０は、往復動プランジャ１４が挿通するボア１３を備えたシールキャリヤ１２を有している。シールキャリヤ１２は、環状シール１７が嵌め込まれた第１の環状溝１５を有している。環状エラストマーシール２５が、環状シール１７の外周の周りにぐるりと設けられていて、加圧ストロークの開始の際に環状シール１７を付勢する。高圧領域２３内に設けられたブッシュ５０がばね５２を収容しており、このばね５２は、環状シール１７に係合してこれを第１の環状溝１５に向かって押圧して環状シールが第１の環状溝から実質的に抜け出ないようにしている。環状シール１７は、ばね５２に係合してこのばねが横方向に動いてプランジャ１４に接触するのを実質的に阻止するフランジ部分５４を有している。シールキャリヤ１２は、ボア１３内に設けられた第２の環状溝１６に嵌め込まれた一体の環状案内軸受１９を更に有している。図３で分かるように、第２の環状溝１６及びこの中に嵌め込まれた案内軸受１９は、第１の環状溝１５及びこの中に設けられた環状シール１７から軸方向に間隔を置いて位置している。

【０００８】

案内軸受１９の内径２０は、シール１７と案内軸受１９との間の領域１１ではシールキャリヤのボア１３の内径２１よりも小さい。例えば、好ましい実施形態では、内径２０は、内径２１よりも０．０００５～０．００１５インチ（０．０１２７～０．０３８１㎜）小さい。このようにすると、環状シール１７の端部領域１８は、シールキャリヤ１２の領域１１によって支持されるが、案内軸受１９の形態が所与のものである場合、プランジャ１４には接触しない。

【０００９】

したがって、本発明の好ましい実施形態のシール組立体は、シール１７をシールキャリヤ１２で直接支持し、それによりバックアップリングが不要である。一体の案内軸受１９は、プランジャ１４がシールキャリヤ１２に接触するのを阻止し、それによりシール１７の付近における摩擦による発熱を減少させ、ひいてはシールの寿命を伸ばす。この組立体の寿命を一段と伸ばすために、構成部品の構成材料は、プランジャ１４と案内軸受１９との間及びプランジャ１４とシール１７との間の摩擦を最小限に抑えるよう選択されている。好ましい実施形態では、プランジャ１４は部分安定化ジルコニアセラミックで作られ、案内軸受１９は樹脂含浸黒鉛で作られ、シール１７は超高分子量ポリエチレンで作られている。しかしながら、種々の材料を用いることができ、一構成部品について選択された材料は、別の構成部品について選択された材料に基づいて決められることは注目されるべきである。

【００１０】

シールの信頼性を一層向上させるため、シール組立体は好ましくは、案内軸受１９をシールキャリヤ１２内に圧力嵌めし、同一の機械加工装置で機械加工によりボア１３を案内軸受とシールキャリヤの領域１１に形成することによって製造される。上述したように、領域１１内のボアの内径は、案内軸受のボアの内径２０よりも僅かに大きく機械加工されている。しかしながら、構成要素の同心性は、シール組立体の構成要素が別個独立に機械加工され、次に組み立てられる従来型システムと比較すると、同一の装置を用いて両方の領域を機械加工することで向上している。

【００１１】

改良型高圧流体シール組立体を図示説明した。上記のことから、本発明の特定の実施形態は例示の目的で説明したものであるが、本発明の精神から逸脱することなく種々の設計変更例を想到できることは理解されよう。かくして、本発明は、本明細書に記載した実施形態に限定されず、請求の範囲の記載に基づいて定められる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の好ましい実施形態に従って提供されたシール組立体を組み込んだポンプ組立体の断面平面図である。
【図２】　図１に示すシール組立体の拡大断面平面図である。
【図３】　図１及び図２に示すシール組立体の構成部品の断面平面図である。

【図１】

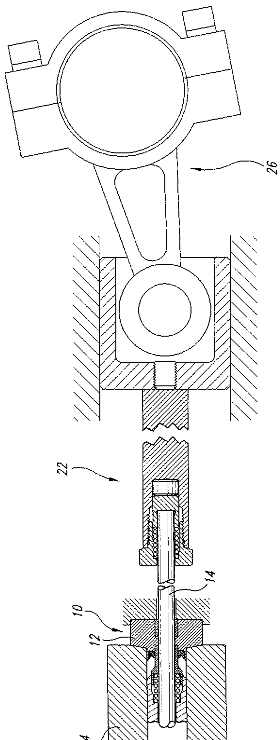

Fig. 1

【図２】

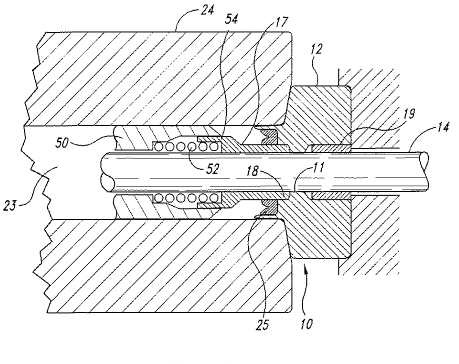

Fig. 2

【図３】

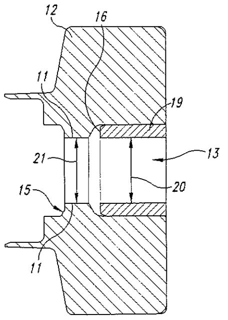

Fig. 3

フロントページの続き

(72)発明者　トレモーレット　オリヴィアー　エル　ジュニア
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８０２６　エドモンズ　アンドーヴァー　ストリート　１８３４４
(72)発明者　ラグハヴァン　チダムバーラム
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８０３１　ケント　ワンハンドレッドアンドトウェンティシックスス　アベニュー　サウスイースト　２０８１３
(72)発明者　マッデン　カサリーン　エム
アメリカ合衆国　ワシントン州　９８０３８　ケント　ワンハンドレッドアンドトウェンティース　アベニュー　２３６３３　サウスイースト　＃ディー－１０１

審査官　笹木　俊男

(56)参考文献　実開平０５－０２２９４６（ＪＰ，Ｕ）
米国特許第０５４９３９５４（ＵＳ，Ａ）
特開昭５３－１２３７５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１７９８４６（ＪＰ，Ａ）
実開昭５５－１２２５０５（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F04B　53/02
F04B　53/14　～　53/16
F16J　15/16　～　15/30
F16J　15/46　～　15/52