

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5604530号
(P5604530)

(45) 発行日 平成26年10月8日(2014.10.8)

(24) 登録日 平成26年8月29日(2014.8.29)

(51) Int.Cl. F I
F 1 6 J 15/32 (2006.01) F 1 6 J 15/32 3 1 1 U
 F 1 6 J 15/32 3 1 1 F

請求項の数 11 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-550398 (P2012-550398)	(73) 特許権者	502028681 トレルボルグ シーリング ソリュージョ ンズ ジャーマニー ゲーエムベーハー Trelleborg Sealing Solutions Germany G mbH ドイツ連邦共和国 デー-70565 シ ュットガルト ハンドヴェルクシュトラ ーセ 5-7
(86) (22) 出願日	平成23年1月20日(2011.1.20)	(74) 代理人	100125254 弁理士 別役 重尚
(65) 公表番号	特表2013-518229 (P2013-518229A)	(74) 代理人	100118278 弁理士 村松 聡
(43) 公表日	平成25年5月20日(2013.5.20)		
(86) 国際出願番号	PCT/EP2011/050769		
(87) 国際公開番号	W02011/092111		
(87) 国際公開日	平成23年8月4日(2011.8.4)		
審査請求日	平成24年9月25日(2012.9.25)		
(31) 優先権主張番号	102010001345.5		
(32) 優先日	平成22年1月28日(2010.1.28)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転シール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

回転可能に取り付けられた軸状の機械部品(2)、および前記回転可能に取り付けられた機械部品(2)用のペアリングを形成する機械部品(3)であって、前記機械部品(2,3)のうちの第1の機械部品(3)がシール収容構造体を形成し、前記機械部品(2,3)のうちの第2の機械部品(2)が封止面(7)を形成する表面を有する機械部品(2,3)と、

流体供給領域として構成された高圧領域(10)を前記第1および第2の機械部品(3,2)の間で低圧領域(11)から密閉するために、前記シール収容構造体内に配置された少なくとも1つの回転シール(5)であって、前記低圧領域(11)に対して正の圧力の下にある流体を、前記第1および第2の機械部品(3,2)のうちの一方から他方に、前記流体供給領域および前記封止面(7)を介して導くことができる回転シール(5)とを有する回転シール装置であって、

前記回転シール(5)が、

P T F E から作製され、前記流体供給領域へ供給された前記流体から圧力を受ける側壁部(24)と、前記封止面(7)と接触可能な封止縁部(22)とを有する封止リング(23)と、

弾性復元力を有し、少なくとも一部が前記封止リング(23)よりも前記低圧領域(11)側に配置され且つ前記封止リング(23)における前記側壁部(24)において前記流体が接する面とは反対の面に接触する接触体(21)と、

前記接触体(21)よりも剛性が高く、前記第1の機械部品(3)に取り付けられ、前記接触体(21)を前記低圧領域(11)側から支持する支持要素(20)とを備え、

前記支持要素(20)は、少なくとも、前記接触体(21)を支持する支持領域において、前記第2の機械部品(2)の軸方向に対して傾斜して延在し、

前記接触体(21)は、前記支持領域において前記弾性復元力によって前記封止リング(23)を前記封止面(7)から離れる方向に押圧し、

前記封止リング(23)は、前記流体供給領域へ供給された前記流体によって前記側壁部(24)が前記圧力を受けても、前記接触体(21)を介して前記支持要素(20)に支持され、

前記圧力が閾値圧力を下回る場合は、前記封止リング(23)の前記封止縁部(22)は、前記封止面(7)に押圧されることなく前記封止面(7)と接触するか、または前記封止面(7)に押圧されて接触することなく前記封止面(7)から離れ、

前記圧力が前記閾値圧力を超える場合は、前記流体によって前記封止リング(23)が前記接触体(21)の前記弾性復元力に抗して前記封止面(7)に向けて押圧されることにより、前記封止縁部(22)が前記封止面(7)へ接触し、前記封止面(7)上で前記高圧領域(10)を前記低圧領域(11)から封止することを特徴とする回転シール装置

10

【請求項2】

前記封止面(7)が、円筒の外側面として構成され、前記接触体(21)が、少なくとも部分的に前記第2の機械部品(2)の前記軸方向に関して前記支持要素(20)と前記封止リング(23)に挟まれることを特徴とする請求項1に記載のシール装置。

20

【請求項3】

前記封止面(7)が、円環状領域として構成され、前記接触体(21)が、少なくとも部分的に前記第2の機械部品(2)の半径方向に関して前記支持要素(20)と前記封止リング(23)に挟まれることを特徴とする請求項1に記載のシール装置。

【請求項4】

前記第2の機械部品(2)が、前記第1の機械部品(3)に取り付けられたラジアルシャフトとして構成され、前記回転シール(5)がリング形状であり、前記ラジアルシャフトの周りに配置されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1項に記載のシール装置

30

【請求項5】

前記接触体(21)が、前記回転シール(5)の半径方向に関して前記封止リング(23)と前記シール収容構造体の間に延在し、前記封止リング(23)には、前記接触体(21)の前記弾性復元力により、前記第2の機械部品(2)に向けて前記半径方向に予圧がかけられることを特徴とする請求項4に記載のシール装置。

【請求項6】

前記支持要素(20)が、前記シール収容構造体の一部分として前記第1の機械部品(3)と一体に構成されることを特徴とする請求項1～5のいずれか1項に記載のシール装置。

【請求項7】

前記接触体(21)は、前記封止リング(23)における前記封止面(7)とは反対側の縁部を収容可能なくぼみを有し、該くぼみにおいて、前記高圧領域(10)側で前記第2の機械部品(2)の前記軸方向に前記封止リング(23)と接触することを特徴とする請求項1～6のいずれか1項に記載のシール装置。

40

【請求項8】

前記封止リング(23)は、前記側壁部(24)において前記流体供給領域に接する面が凹んでいることを特徴とする請求項1に記載のシール装置。

【請求項9】

前記支持要素(20)が鋼から作製され、かつ/または封止リング(23)がPTFEから作製され、かつ/または接触体(21)がエラストマーから作製されることを特徴と

50

する請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のシール装置。

【請求項 10】

2 つの回転シール (5) が前記高圧領域 (10) を挟むように鏡面对称に配置されることを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のシール装置。

【請求項 11】

前記側壁部 (24) は、前記封止縁部 (22) 側において前記封止面 (7) に対して前記高圧領域 (10) 側に鈍角をなすように傾斜する請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のシール装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、回転シール装置に関し、該回転シール装置は、回転可能に取り付けられた機械部品と、該回転可能に取り付けられた機械部品用のベアリングを形成する機械部品とを備え、これら機械部品のうちの第 1 の機械部品は、シール収容構造体を形成し、これら機械部品のうちの第 2 の機械部品は、封止面を形成する表面、およびシール収容構造体内に配置された少なくとも 1 つの回転シールを有する。回転シールにより、これらの機械部品の間で、低圧領域から高圧領域を密閉することが可能になる。

【背景技術】

【0002】

この種の回転シールは、たとえば、回転供給流れを封止するのに使用される。この場合、高圧領域は、2 つの機械部品の間の回転供給流れ領域から構成される。回転シールはまた、回転供給流れシールと呼ばれる。回転供給流れによって、ガスまたは液体である流体を、静止した機械部品と回転している機械部品の間で封止した状態で移動させることが可能となる。シール収容構造体を有する第 1 の機械部品は、通常、静止した機械部品として構成され、第 2 の機械部品は、第 1 の機械部品内に回転可能に取り付けられたシャフトとして構成される。このような回転供給流れは、たとえば、液圧式の用途において、またはローラを加熱するための高温ガスの供給に使用される。

20

【0003】

公知の回転供給流れシールは、たとえば、スライディングリング (メカニカルシール) として構成されており、このスライディングリングは、通常、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) で作られる封止リングを有する。

30

【0004】

このような回転供給流れシールの一例が、独国特許第 102007062470A1 号明細書に開示されている。回転供給流れシールは、正の圧力の下にある流体が、回転供給流れ領域から低圧領域に可能な限り入らないように、すなわち漏れが少ないように設計される。しかし、漏れが少なくなるにつれて、回転可能に取り付けられた機械部品の封止面と回転供給流れシールの間に生じる摩擦が大きくなる。それに応じて、回転供給流れシールの摩擦が大きくなり、その摩擦力に対して消費される駆動エネルギーの量が比較的大きくなる。具体的には、シャフトが高速で回転し、流体が高圧の下にあるとき、このような公知の回転供給流れシールの寿命はそれゆえに短い。

40

【0005】

さらに、回転シールのシャフトとの同伴回転を避けなければならない。やはりリングの形状であり、たとえば鋼から作製される保持要素中に封止リングを押圧することによって、これが実現されることが多い。保持要素は、シール収容構造体内にねじるように強固に取り付けられている。しかし、このような回転供給流れシールは、製造するのが比較的難しい。ねじるように強固に取り付けるには、シール収容構造体に回転防止要素を設けなければならない。かつ/またはシール収容構造体内に保持要素を押し込まなければならない。シール収容構造体として機能させながら、単純なスロット内に取り付けることは、保持要素に剛性があるため不可能である。

【発明の概要】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、従来技術の欠点を回避する回転シール装置を提供することであり、具体的には、機械部品間での回転シールの簡略な取付けが可能になり、回転シールのシールリングの同伴回転が確実に回避される。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この課題は、各独立クレームの諸要素によって解決される。従属クレームには、本発明の好ましい実施形態が開示してある。

【0008】

発明に係る回転シール装置は、回転可能に取り付けられた機械部品、およびこの回転可能に取り付けられた機械部品用のベアリングを形成する機械部品を有し、これら機械部品のうちの第1の機械部品はシール収容構造体を構成し、これら機械部品のうちの第2の機械部品は、封止面を形成する表面を有する。シール収容構造体内に配置された少なくとも1つの回転シールを設けて、これらの機械部品間で、低圧領域に対して高圧領域を封止する。高圧領域は、少なくとも一時的には、低圧領域の圧力に対して正の圧力の下にある。

【0009】

本発明によれば、回転シールは、第1の機械部品に対して実質的に位置が安定した状態で配置された実質的に剛性の高い支持要素、高圧領域側でこの支持要素に接触しているゴム弾性的に変形可能な接触体、および、封止縁部を有し且つ接触体に緩く接触している封止リングを有する。

【0010】

封止リングは、封止縁部の両側に広い側面を有し、この封止縁部とは反対向きのシール座縁部領域を有する。この広い側面は、シール座縁部領域を介して相互接続され、接触体は、少なくとも部分的には、封止リングの広い側面のうち的一方の面と支持要素の間に配置される。

【0011】

封止面が、円筒の外側面として、すなわち回転シャフトの外側面として構成されている場合、接触体は、支持要素と封止リングの間で回転可能に取り付けられた機械部品の軸方向に、すなわちその回転軸の方向に配置される。

【0012】

封止面が、円状領域または円環状領域として、すなわち回転シャフトの端面として構成されている場合、接触体は、支持要素と封止リングの間で回転可能に取り付けられた機械部品の半径方向に、すなわちその回転軸の方向に垂直に配置される。

【0013】

接触体は、支持要素と封止リングの間に完全に配置する必要はない。接触体はまた、この領域を越えて延在することができる。「緩い接触で」とは、封止リングが接触体と一体に構成されていないことを意味する。回転シールの設計により、接触体に封止リングを押圧することができ、その結果、接触体に対する封止リングの相対位置が、封止リングと接触体の間に生じる摩擦力によって固定される。封止リングは、接触体と永続的に接触していなくてもよい。封止リングは、回転シールの設計で決められた限度値を超える高圧が、高圧領域に存在する期間中のみ、接触体と接触することができる。すなわち、封止リングは、高圧で接触体に押圧される。

【0014】

ゴム弾性の接触体には、少なくとも一時的に封止リングが押圧されるので、接触体に対する封止リングの相対位置は、封止リングと接触体の間に生じる摩擦力によって固定される。接触体は、支持要素に均等に押圧され、かつ/または支持要素と一体に構成することができる。これにより、封止リングと回転可能に取り付けられた機械部品とが同伴回転することが確実に回避される。

【0015】

10

20

30

40

50

具体的には、シール收容構造体の一部分として、支持要素が第1の機械部品と一体に構成される場合、回転シールの簡略な取付けが可能である。このシール收容構造体は、リング形状のスロットとして構成することができる。剛性のある支持要素を追加で設ける必要がないので、封止リング、および、支持要素と一体に構成されない場合には接触体を、弾性的に変形可能な部品として、シール收容構造体内に簡単に挿入または固定することができる。

【0016】

この発明に係る回転シール装置は、具体的には、第1の機械部品内に取り付けられたラジアルシャフトとして第2の機械部品が構成されている回転供給流れに適しており、この回転シールは、リングの形状で構成され、ラジアルシャフトの周りに配置される。したがって、回転供給流れは、蓄圧器の圧力供給装置の一部であり、この蓄圧器の圧力は、要求に応じて調整および/または設定することができる。

10

【0017】

接触体が、封止リングとシール收容構造体の間で回転シールの半径方向に延在する場合、この封止リングには、接触体の弾性復元力により、第2の機械部品に向けて半径方向に予圧をかけることができる。このようにして、封止縁部を封止面に押圧する力は、回転シールの設計によって予め決定することができる。

【0018】

接触体は、高圧領域側に回転可能に取り付けられた機械部品の軸方向に、封止リングと接触している領域を有することが好ましい。このようにして、封止面とは放射状に反対向きの封止リングの縁部、すなわちシール座縁部領域が、接触体のくぼみに配置されている。次いで、この縁部は、あるタイプの枢動軸を形成し、その周りで、高圧領域と低圧領域の間で相対的な圧力差を変化させながら封止リングが大なり小なり傾斜することができる。その結果、封止縁部を封止面に押圧する力を動的に適合させることができる。

20

【0019】

この発明に係るシール装置は、特に回転供給流れとして構成されることが好ましい。この場合、高圧領域は、回転供給流れ領域によって構成され、この回転供給流れ領域を介して、低圧領域に対して正の圧力の下にある流体を、一方の機械部品から、封止面を介して他方の機械部品へと導くことができる。すなわち、2つの機械部品がともに回転供給流れを形成し、回転シールが、回転供給流れシールとして機械部品間に配置される。回転供給流れ領域は、少なくとも一時的には、低圧領域の圧力に対して正の圧力の下にある高圧領域を形成する。

30

【0020】

支持要素は、少なくとも支持領域において、封止リングがこの支持領域内の封止面とは反対向きに接触体によって押圧されるよう、回転可能に取り付けられた機械部品の軸方向に対して斜めに延在することが特に好ましい。すなわち、低圧領域に対して正の圧力を加えることにより、接触体はその封止リング側からともに押圧されるとき、封止縁部を有する封止リングが、接触体の内部弾性力に抗して封止縁部に向けて押圧されるように、この接触体が構成される。これにより、回転可能に取り付けられた機械部品の封止面と回転供給流れシールとの間で回転供給流れシールに作用する摩擦力が、特に効果的に低減される。

40

【0021】

このようにして、正の圧力がない状態または圧力が閾値を下回る状態で、回転供給流れ領域において、封止縁部は、押圧する力なしに封止面と実質上接触するか、それとも封止面からある一定の距離を置くことが実現できる。圧力が正の状態または圧力が閾値を超えている状態で、回転供給流れ領域において、一方では、封止縁部は、シールを設けるように封止面と接触しているが、それというの、この場合、圧力下にある流体が、接触体によって反対向きに押圧するのに対して作用する力の成分を封止リングに作用させるからである。したがって、回転供給流れ領域に相対的に高い圧力が加えられる場合、すなわち回転供給流れ領域内の流体が相対的に高い圧力の下にある場合、接触する封止リップによ

50

てのみ封止効果が増大する。回転供給流れの非常に多くの用途において、流体は、ほんの一時的に高圧の下にあり、または特に高い圧力が、ほんの一時的に流体に加えられただけなので、回転シールの摩擦がこのようにして低くなり、漏れが少なくなる。たとえば、この流体がローラを加熱するのに使用される高温ガスなら、たとえば、ローラを一時的に加熱するために、この高温ガスが高圧でローラに押圧される場合、封止縁部はもっぱら封止面に強制的に押圧される。このような加熱領域においてのみ、封止縁部が封止面に押圧されることによって、ローラの回転が著しく遅くなる。たとえば、ローラの動作温度に達しているために現在は高温ガスが注入されていない場合、回転供給流れ領域内の流体の圧力は降下することになり、たとえば、封止縁部は封止面から持ち上がることになるが、それというのも、特に、弾性的な予圧がかかっている、かつ/または反対向きに押圧されている接触体により、封止リングが封止面とは反対向きに押圧されるからである。

10

【0022】

封止リングが、回転供給流れ領域に対して凹形に角度がついた断面を有している場合、接触体の内部弾性力に抗して封止縁部を封止面に押圧する力は、流体の封止供給流れ領域において少なくとも一時的に生じる正の圧力によって特に良好に生成することができる。封止リングの回転供給流れ領域および封止面は、封止リングの回転供給流れ領域の側面と封止面の間に鈍角が存在するように境界が定められる。

【0023】

支持要素は、剛性のあるプラスチックまたは金属、好ましくは鋼から作製することができる。封止リングは、有利には、PTFE、すなわちポリテトラフルオロエチレンPUR (ポリウレタン) から作製することができる。FKM (フッ素系エラストマー) またはHNBR (ゴム弾性材料) など、低摩耗のゴム弾性材料も、封止リング用の材料として使用することができる。接触体はエラストマーで作製することが好ましい。接触体は、ゴム弾性のバネの挙動を示すことが重要である。

20

【0024】

2つの回転シールが上述の、または、ある回転供給流れ領域の周りに鏡対称に配置されることが好ましい場合、回転供給流れ領域は、両側で確実に密閉される。

【0025】

図面を参照しながら実例に基づいて、本発明を以下でより詳細に説明する。各図面はそれぞれ、回転可能に取り付けられた機械部品に関して軸方向に配向された断面図であり、それぞれの場合における、シール装置の上側半分のみが示してある。

30

【図面の簡単な説明】**【0026】**

【図1a】円筒の外側面として構成された封止面を密閉するための、発明に係る回転シール装置の好ましい一実施形態を示す図である。

【図1b】円筒の外側面として構成された封止面を密閉するための、発明に係る回転シール装置の好ましい一実施形態を示す図である。

【図2】回転供給流れ上の、発明に係る回転シール装置の別の実施形態を示す図である。

【図3】発明に係る回転シール装置の別の実施形態を示す図である。

【図4】回転可能に取り付けられた機械部品の端面で回転供給流れを密閉するための、発明に係る回転シール装置の一実施形態を示す図である。

40

【図5a】発明に係る回転シール装置の回転シールの実施形態を示す図である。

【図5b】発明に係る回転シール装置の回転シールの実施形態を示す図である。

【図5c】発明に係る回転シール装置の回転シールの実施形態を示す図である。

【図5d】発明に係る回転シール装置の回転シールの実施形態を示す図である。

【図5e】発明に係る回転シール装置の回転シールの実施形態を示す図である。

【図5f】発明に係る回転シール装置の回転シールの実施形態を示す図である。

【図6】発明に係る回転シール装置の接触体の一実施形態を示す図である。

【図7】図3の回転シールと同様の、発明に係る回転シールの別の実施形態を示す図である。

50

【図 8 a】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 b】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 c】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 d】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 e】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 f】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 g】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【図 8 h】発明に係る回転シール装置の回転シールの別の実施形態を示す図である。
 【発明を実施するための形態】

【0027】

10

各図面内の表示は、発明に係る対象物を非常に概略的に示したものであり、縮尺は正確ではない。発明に係る対象物の個々の部品は、その構造を明確に説明するように示してある。

【0028】

図 1 a および 1 b は、発明に係る回転シール装置 1 の好ましい一実施形態の断面を示す。回転シール 5 は、回転可能に取り付けられた機械部品 2 (シャフト) と、この回転可能に取り付けられた機械部品 2 用のベアリングを形成する機械部品 3 との間に取り付けられている。したがって、回転シールは、リングの中心の周りで対称なリング形状を有する。シャフトの回転する様子は、曲線状の双方向矢印で図に示される。第 2 の機械部品 2 は、第 1 の機械部品 3 に取り付けられたラジアルシャフトとして構成されており、回転シール 5 は、リング形状で構成され、ラジアルシャフトの周りに配置されている。回転シール 5 の回転対称軸 6 は、ラジアルシャフトの回転軸と一致している。

20

【0029】

あるいは、機械部品 3 は、機械部品 2 を中心に回転することができる。

【0030】

回転シール 5 は、機械部品 2、3 のうちの第 1 の機械部品 3 で構成されたシール收容構造体に挿入されている。シール收容構造体は、図に示すような、第 1 の部品すなわち静止した機械部品 3 の内面の特別な形状で構成する必要はない。シール收容構造体は、もっぱら、回転シールが配置される、さらに指定されない表面の一領域でもよい。機械部品 2、3 のうちの第 2 の機械部品 2、すなわち図に示したケースでのラジアルシャフトは、円筒の外側面として形成された封止面 7 を形成する表面を有する。回転シール 5 の座部は、ディスク 8 によって固定されており、このディスク 8 は、スロット内に係合しているばね座金 9 によって固定されている。

30

【0031】

回転シール 5 により、回転供給流れ領域として構成された高圧領域 10 が、機械部品 2 と 3 の間の低圧領域 11 から密閉される。回転供給流れ領域 10 を介して、低圧 P N の低圧領域 11 に対して正の圧力の下にある流体を、静止した機械部品 3 から封止面 7 を介して回転可能な機械部品 2 へと導くことができる。低圧 P N は、たとえば、標準的な大気圧とすることができる。このために、回転供給流れ領域 10 内に開口している孔 14 が、静止した機械部品 3 に設けられている。回転可能な機械部品 2 も孔 14 を有し、この孔 14 は、回転供給流れ領域 10 に抜け出て、流体を導くために、回転可能な機械部品 2 のシャフトの一端に回転供給流れ領域 10 を連結する。したがって、流体は、孔 14 を介して、静止した機械部品 3 から回転可能な機械部品 2 へと導くことができ、これが図に矢印 16 で表してある。流体はまた、必要に応じて、矢印 16 の方向に逆らって流れることができる。

40

【0032】

2 つの回転シール 5 が、高圧領域 10、すなわち回転供給流れ領域の周りに鏡面对称に配置されている。回転シール 5 のそれぞれは、第 1 の機械部品 3 に対して実質的に位置が安定した状態で配置された、実質的に剛性の高い支持要素 20、回転供給流れ領域側でこの支持要素 20 に接触しているゴム弾性的に変形可能な接触体 21、および、封止縁部 2

50

2を有し、接触体21に緩く接触している封止リング23を有する。

【0033】

封止リング23のそれぞれは、この封止縁部22の両側に広い側面24を有し、この封止縁部とは反対向きのシール座縁部領域26を有する。各封止リング23の広い側面24は、対応するシール座縁部領域26を介して相互接続されており、各接触体21は、各封止リング23の広い側面24のうちの一つと連動する支持要素20との間に配置されている。広い側面24は、少なくとも封止縁部22の各側面のうちの一つに、高圧領域内の圧力の下にあり、且つ密閉するために封止縁部22と共に封止リング23を封止面7に押圧する流体用の十分な係合面を構成する、表面領域を形成する。具体的には、封止リング23は、好ましくは内側に凹むように変形した平らな円環の形状を有することができ、内部に放射状に向いた縁部が封止縁部7を構成する。

10

【0034】

したがって、封止リング23は、連動する接触体21に永続的に連結されるのではなく、もっぱらそれと接触しているだけである。やはり隙間が存在することもある。支持要素20は、機械部品2、3から分離した構成部品である。封止リング23の封止縁部22は、それぞれの場合に、支持要素20および挿入された接触体21を越えて封止面7に向けて突出している各封止リング23の負荷領域に配置される。具体的には、圧力が加えられるとき、この負荷領域は、高圧領域10においてその位置が可変である。したがって、圧力が加えられるとき、この負荷領域は、封止縁部22が封止面7に押圧されるように変形する。

20

【0035】

封止リング23は、それぞれ、連動する接触体21によって封止面7とは反対向きに押圧されている。これが、図に矢印25で表してある。接触体21のゴム弾性の特性によって反対向きに押圧される。封止リング23はそれぞれ、回転供給流れ領域10に対して凹形に角度がついた断面を有している。回転供給流れ領域10は、封止リング23の回転供給流れ領域の側面と封止面7の間に鈍角が存在するよう、封止リング23および封止面7によって境界が定められる。接触体21は、連動する各支持要素20に対して支持されている。

【0036】

高圧PHの下にある流体が回転供給流れ領域10に導かれる場合、図に湾曲矢印で示すように、封止リング23の回転供給流れ領域の側面に力がかかる。この力は、封止面7とは反対向きに封止リング23を押圧する接触体21の内部ゴム弾性復元力に抗して、接触体21をともし、同時に押圧する。これにより、実質的に漏れることなく、低圧領域11に対して回転供給流れ領域10が封止されるよう、封止縁部22が封止面7に押圧される。

30

【0037】

図1aに示すシール装置では、2つの回転シール5が、同一の半径を有する。したがって、回転シール5が取り付けられるシール収容構造体はまた、静止した機械部品3の孔14の両側で同じ内径を有する。

【0038】

図1bでは、2つの回転シール5がそれぞれ、異なる半径を有する。したがって、回転シール5が取り付けられるシール収容構造体はまた、静止した機械部品3の孔14の両側で異なる内径を有し、内径の段差29を形成する。

40

【0039】

図2には、回転供給流れ上の、発明に係る回転シール装置の別の実施形態が示してある。回転シール装置は、図1aに示した実施形態と実質的に同じであり、したがって、関連する機能は同じ参照記号で示してある。図1aの実施形態とは異なり、図2に示した回転シール5の接触体21はそれぞれ、静止した機械部品3の孔14に隣接するその領域内に隆起部30を有する。接触体21の隆起部は、逆止め弁として機能するように接触する。高圧の下にある流体が、矢印16の方向に孔14を介して静止した機械部品3に導かれる場合、隆起部が離れるように押圧され、その結果、流体が高圧領域10内に導かれる。流

50

体の圧力が低下する場合、接触体 2 1 のゴム弾性材料の弾性復元力により、隆起部 3 0 は、静止した機械部品 3 の孔 1 4 を再び閉じる。

【 0 0 4 0 】

図 3 は、発明に係る回転シール装置の別の実施形態を示す。図 1 と同様に、回転可能なシャフトとして構成された第 2 の機械部品 2 と、そのベアリングとして構成された第 1 の機械部品 3 との間の回転供給流れ上の低圧領域 1 1 から、回転供給流れ領域として構成された高圧領域 1 0 を密閉するために、回転シール装置の回転シール 5 が配置されている。図において、図 1 に対応する回転シール装置の部品は、同じ参照記号を使用して示す。

【 0 0 4 1 】

図 1 の実施形態とは異なり、支持要素 2 0 は、第 2 の機械部品 2 と一体に構成されている。支持要素 2 0 は、ゴム弾性の接触体 2 1 および封止リング 2 3 が挿入される先のシール収容構造体を構成するスロットの低圧側の縁部によって構成される。

【 0 0 4 2 】

封止リング 2 3 は、接触体 2 1 によってスロット内に固定される。接触体 2 1 は、回転可能に取り付けられた機械部品 2 の軸方向における高圧領域側に封止リング 2 3 と接触している領域を有する。したがって、封止面とは放射状に反対を向く封止リング 2 3 の縁部は、接触体 2 1 のくぼみに配置される。少なくとも、高圧領域 1 0 に十分な正の圧力が加えられるとき、封止リング 2 3 は、支持体 2 0 と封止リング 2 3 の間に配置された接触体 2 1 の領域上にしっかりと押圧され、その結果、封止リング 2 3 のシャフトとの同伴回転が防止される。封止リング 2 3 を接触体に押圧する様子が、封止面の領域内の矢印で図に表してある。

【 0 0 4 3 】

接触体 2 1 はまた、封止リング 2 3 とシール収容構造体の間で、回転シール 5 の半径方向に延在する。封止リング 2 3 には、接触体 2 1 の弾性復元力により、第 2 の機械部品 2 に向けて半径方向に予圧がかけられる。これにより、基本形が M 字型である接触体 2 1 は、スロットのスロットベースに押し込まれていないときに先端が尖っている 2 つの上端部 6 0 で押圧されるようになる。これにより、2 つの端部 6 0 は丸みを帯びた状態で図示される。このようにして設けられたスロット内の封止リング 2 3 の柔軟な取付けは、スロットベースと接触体 2 1 の間、および / または接触体 2 1 と封止リングの間の空洞によってさらに柔軟になる。圧力を加えると、封止リング 2 3 は容易にひっくり返ることがあるので、封止縁部 2 2 を平坦にすることができ、または封止縁部 2 2 は、圧力が加えられるのに応じて、別法として封止面 7 対して封止する 2 つの縁部を形成する。

【 0 0 4 4 】

図 4 は、回転可能に取り付けられた機械部品 2 の端面で回転供給流れを密閉するための、2 つの回転シール 5 を有する発明に係る回転シール装置の一実施形態を示す。端面とは、回転可能な機械部品 2 の側面のことであり、その表面に対して、回転可能な機械部品 2 の回転軸、すなわちその軸方向が垂直である。図 1 a の回転シール装置と同じ特性は、同じ参照記号で参照される。回転機械部品 2 の端面は、封止面 7 を形成し、円環状領域として構成される。接触体 2 1 は、対応する支持要素 2 0 と各封止リング 2 3 の間で回転可能に取り付けられた機械部品 2 の半径方向に配置される。静止した機械部品 3 は、流体供給用の孔 1 4 に両側に、回転シール 5 が挿入されるシール収容構造体としてのリング形状のスロットを有する。孔とは反対向きのスロットのスロット縁部のそれぞれに、いずれの場合にも、支持要素 2 0 上に設けられた突起部 3 3 が係合する切欠き 3 2 が設けられており、それにより、回転シール 5 は、回転機械部品 2 に対して軸方向の適位置に固定される。

【 0 0 4 5 】

図 5 a ~ 5 e は、発明に係る回転シール装置の回転シールの様々な実施形態の軸方向の断面を示す。各実施形態は、図 1 による回転シールと実質的に同じである。したがって、ここでは特別な詳細のみを説明する。各図では、図 1 の回転シール装置の部品に対応する部品が、同じ参照記号で示してある。図示した回転シールの接触体 2 1 はそれぞれ、シール収容構造体側に、足状に広がった部分を有する。接触体は、封止リング 2 3 とシール収

10

20

30

40

50

容構造体の中で回転シール 5 の半径方向に延在し、接触体 2 1 は、高圧領域側で回転可能に取り付けられた機械部品 2 の軸方向に封止リング 2 3 と接触している領域を有する。後者の領域は、封止縁部に向けて様々な距離で延在する。したがって、封止面から放射状に反対を向く封止リング 2 3 の縁部は、接触体 2 1 のくぼみに配置される。

【 0 0 4 6 】

接触体 2 1 はそれぞれ、封止対応側において先が細くなる、少なくとも 1 つの端部 6 0 を有する。これらの端部 6 0 は、接触体 2 1 が弾性的に変形し、封止リング 2 3 に予圧をかけるように、シール収容構造体上に押圧される。これは、端部 6 0 の破線で表される。このようにして、封止面とは放射状に反対を向く封止リング 2 3 の縁部はまた、それぞれの場合に、接触体 2 1 のくぼみ内で弾性的に固定される。図 5 b では、空間をつなぐ縁部 7 0 によってこれが実現される。回転シールではさらに、支持要素 2 0、封止リング 2 3、およびそれらの間の接触体 2 1 の領域の形状が異なる。

【 0 0 4 7 】

図 5 a ~ 5 e では、支持要素 2 0、封止リング 2 3、およびそれらの間の接触体 2 1 の領域がそれぞれ、高圧領域に対して凹形に角度がついた断面を有する。この場合、図 5 c ~ 5 e の各実施形態では、支持要素 2 0 と封止リング 2 3 の間の接触体 2 1 の領域が、封止縁部に向かって円錐状に広がる。一方、図 5 f では、支持要素 2 0 の断面、封止リング 2 3 の断面、およびそれらの間の接触体 2 1 の領域の断面は、角度がついていない。

【 0 0 4 8 】

図示した全ての実施形態は、いずれの場合でも、接触体 2 1 の弾性復元力により、封止リング 2 3 には、第 2 の機械部品 2 (図示せず) に向かって半径方向に予圧がかかるという共通の特徴を有する。支持要素 2 0 が、少なくともそれぞれの支持領域において回転可能に取り付けられた機械部品 (図示せず) の軸方向に対して斜めに延在するので、接触体 2 1 は、この予圧により、支持要素 2 0 と封止リングの間のこの領域とともに押圧される。次にこれが、接触体 2 1 により、封止面からとは反対向きに、支持領域内の封止リング 2 3 を押圧する。接触体 2 1 は、各支持要素 2 0 と連動する封止リング 2 3 との間で放射状に、それぞれの支持領域内に配置されている。

【 0 0 4 9 】

図 6 は、発明に係る回転シール装置の接触体 2 1 の一実施形態が、軸方向に向いた平面図を示す。したがって、図 6 は、封止リング側での接触体 2 1 の表面を示す。接触体はまた、封止リング側に平面を有することができるが、この実施形態では、この表面は、封止リングに向いた突起 8 0 を有し、その結果、接触体 2 1 が圧縮されているときには、接触体 2 1 と封止リングの間の距離が維持される。

【 0 0 5 0 】

図 7 は、図 3 の回転シールと同様の、発明に係る回転シールの別の実施形態の軸方向の断面図を示す。圧縮するために設けられた接触体 2 1 の先端が尖っている 2 つの端部 6 0、および接触体 2 1 と封止リング 2 3 の間の両側での間隔 8 5 が図示される。接触体 2 1 の軸方向の圧縮により、接触体 2 1 および封止リングをシール収容構造体のスロット内に挿入した後に、間隔 8 5 を満たすことができ、それにより、接触体 2 1 の封止リング 2 3 を確実に固定することができる。

【 0 0 5 1 】

図 8 a ~ 8 e は、発明に係る回転シール装置の回転シール 5 の様々な実施形態の軸方向の断面を示す。各回転シール装置の回転シール 5 は、静止した機械部品 3 のスロットとして構成されたシール収容構造体内にそれぞれ配置されており、それぞれが、円筒の外側面として構成された、回転する機械部品 2 のそれぞれの封止面を封止する。それぞれの場合で、支持要素 2 0、ゴム弾性の接触体 2 1、および封止リング 2 3 が設けられる。それぞれの場合で、接触体 2 1 は、少なくとも部分的には、支持要素 2 0 と封止リング 2 3 の間で回転可能に取り付けられた機械部品 2 の軸方向に配置される。接触体 2 1 は、封止リング 2 3 の周りに、それぞれ対称に配置される。図 8 e および 8 h では、相互に分離された 2 つの接触体 2 1 が設けられている。図 8 e では、支持要素 2 0 は、封止縁部とは反対向

10

20

30

40

50

きであり、封止リング 23、および、たとえばシート状金属で作製される接触体 21 の周りをとらえる構成部品として構成される。図 8 d および 8 g では、支持要素 20 は、シール収容構造体のスロット縁部によって構成される。このために、別個の支持要素を追加で設けない。図 8 e および 8 d には、いずれの場合でも、封止リングの両側に配置された位置固定要素 90 が設けられている。これらの位置固定要素 90 のそれぞれは、接触体 21 および / または封止リング 23 が、封止面 7 に過度に強く押圧されることを防止する。

【 0 0 5 2 】

回転シール装置には、

- 回転可能に取り付けられた機械部品 2、およびこの回転可能に取り付けられた機械部品 2 用のベアリングを形成する機械部品 3 であって、機械部品 3 の第 1 の部品がシール収容構造体を構成し、機械部品 2 の第 2 の部品が封止面 7 を形成する表面を有する機械部品と

10

、
- シール収容構造体内に配置されて、機械部品 2 と 3 の間で低圧領域 11 に対して高圧領域 10 を封止する少なくとも 1 つの回転シール 5 と
が提案されている。

【 0 0 5 3 】

回転シール 5 は、第 1 の機械部品 3 に対して実質的に位置が安定した状態で配置された実質的に剛性の高い支持要素 20、高圧領域側でこの支持要素 20 に接触しているゴム弾性的に変形可能な接触体 21、および、封止縁部 22 を備え且つ好ましくは接触体 21 に緩く接触している封止リング 23 を有する。

20

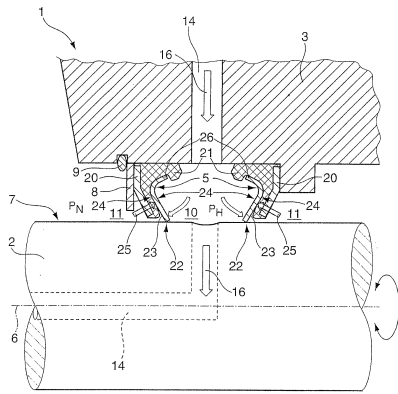
【 0 0 5 4 】

封止リング 23 は、封止縁部 22 のそれぞれの側に広い側面 24 を有し、封止縁部とは反対向きのシール座縁部領域 26 を有し、この広い縁部 24 は、シール座縁部領域 26 を介して相互接続されている。接触体 21 は、少なくとも部分的に、広い側面 24 のうちの少なくとも 1 つと支持要素 20 との間に配置されている。

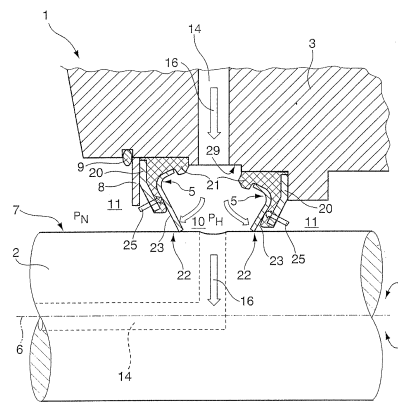
【 0 0 5 5 】

本発明は、前述の実施形態に限定されない。むしろ、基本的に異なる構成であるが、本発明の特性を使用するいくつかの変形形態が考えられる。

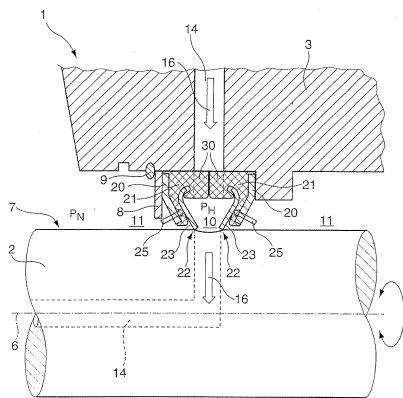
【図 1 a】



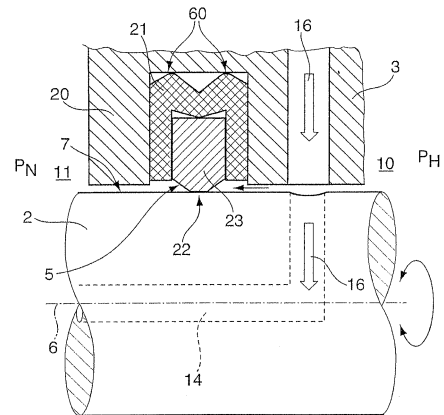
【図 1 b】



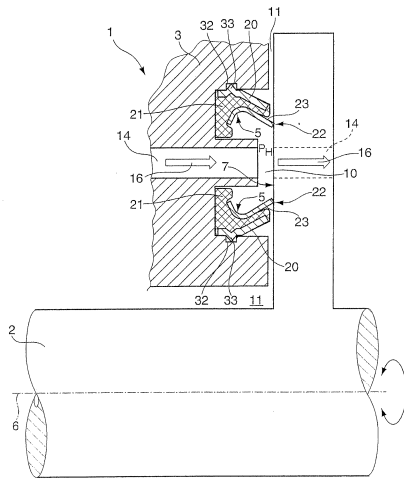
【図 2】



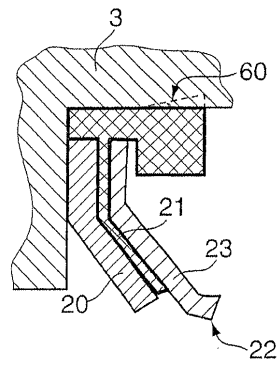
【図 3】



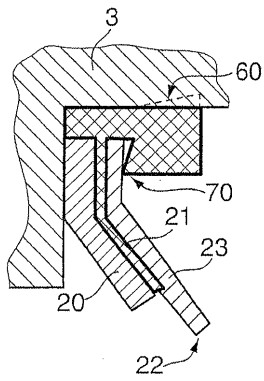
【図4】



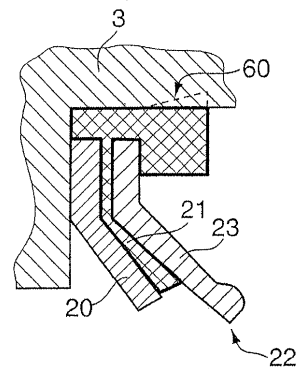
【図5 a】



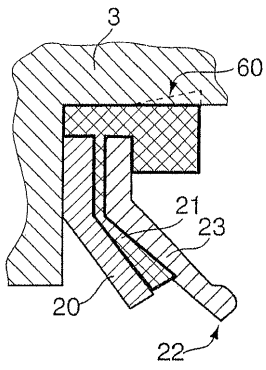
【図5 b】



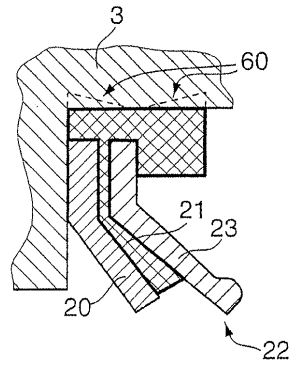
【図5 c】



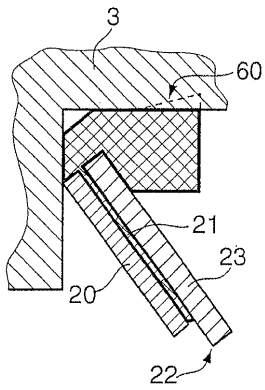
【図 5 d】



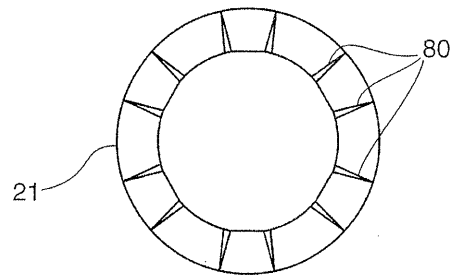
【図 5 e】



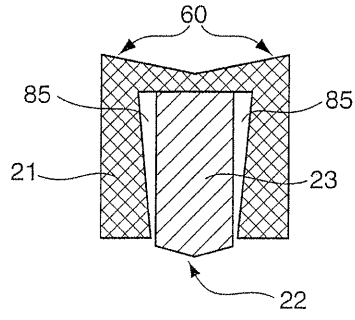
【図 5 f】



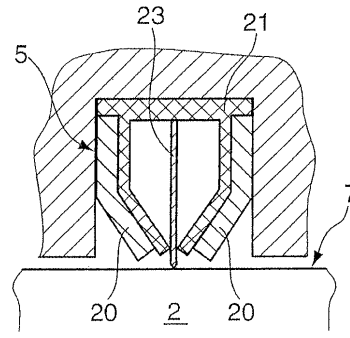
【図 6】



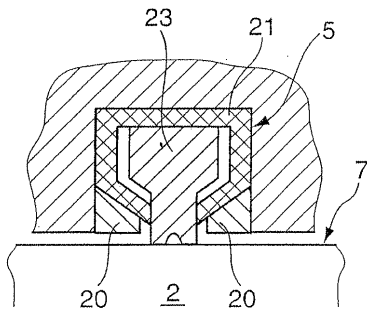
【図 7】



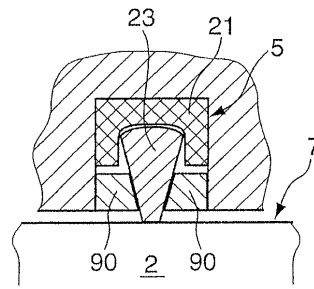
【図 8 a】



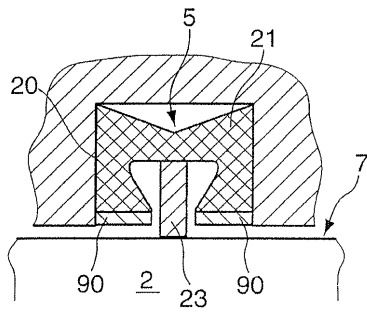
【図 8 b】



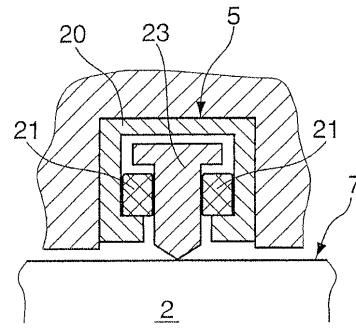
【図 8 c】



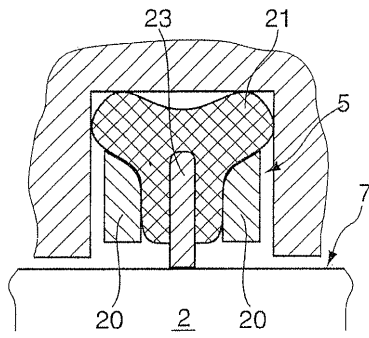
【図 8 d】



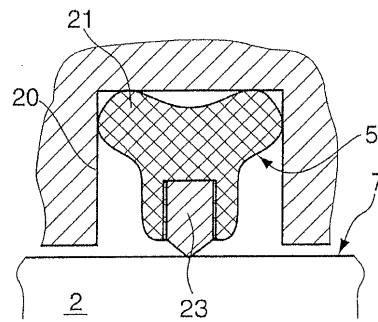
【図 8 e】



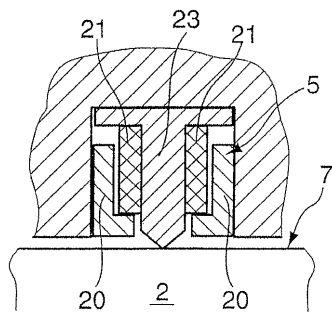
【図 8 f】



【図 8 g】



【図 8 h】



フロントページの続き

(72)発明者 ヨルダン ホルガー

ドイツ連邦共和国 73765 ノイハウゼン アウフ デン フィルダーン ノヴィツェンヴェグ 140

審査官 谷口 耕之助

(56)参考文献 特開2006-162015(JP,A)
特開2006-242217(JP,A)
特開2003-194231(JP,A)
特開2004-308906(JP,A)
特開2002-295690(JP,A)
実開平01-146066(JP,U)
実開昭62-163404(JP,U)
実開平06-024270(JP,U)
特表2002-517668(JP,A)
国際公開第2009/034871(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16J 15/32