

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3877774号

(P3877774)

(45) 発行日 平成19年2月7日(2007.2.7)

(24) 登録日 平成18年11月10日(2006.11.10)

(51) Int. Cl. F I
F 1 6 L 39/04 (2006.01) F 1 6 L 39/04
F 1 6 L 17/00 (2006.01) F 1 6 L 17/00

請求項の数 14 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願平9-517152	(73) 特許権者	フラモ エンジニアリング アー/エス
(86) (22) 出願日	平成8年10月31日(1996.10.31)		ノルウェー サンドスリ エヌー5049
(65) 公表番号	特表2000-500843(P2000-500843A)		サンドリアーセン 40 ピーオーボックス 174
(43) 公表日	平成12年1月25日(2000.1.25)	(74) 代理人	弁理士 吉田 研二
(86) 国際出願番号	PCT/GB1996/002668		
(87) 国際公開番号	W01997/016667	(74) 代理人	弁理士 石田 純
(87) 国際公開日	平成9年5月9日(1997.5.9)		
審査請求日	平成15年8月28日(2003.8.28)	(72) 発明者	エルスタッド ジョステイン
(31) 優先権主張番号	9522326.9		ノルウェー ベルゲン アスコイ エヌー5307 ハネビク
(32) 優先日	平成7年11月1日(1995.11.1)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	審査官	谷口 耕之助

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シーリング機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シーリング機構であって、
 第1の表面を有する雄部材と、
 前記第1の表面に対向し、それに対して相対的に可動な第2の表面を有し、前記雄部材を収容して保持し、前記雄部材と相対的に回転可能である雌部材と、
 前記第1の表面と第2の表面の間隙であって、当該間隙は、間隙の幅が広い幅広部と、この幅広部より幅が狭く、幅広部の縁に隣接して位置する幅狭部とを有し、幅広部は高圧産出流体のための流体導管を形成し、幅狭部は産出流体の漏れ経路となる、間隙と、
 前記間隙の幅狭部に設けられ、産出流体が前記流体導管から前記漏れ経路を通じて漏れ出ることを防止する一次流体圧シールおよび二次流体圧シールであって、前記漏れ経路に沿って互いに間隔をあけて配置されて間にチャンバを形成している、一次および二次流体圧シールと、
 前記漏れ経路の、前記二次流体圧シールの両側に供給され、前記二次流体圧シールの一次流体圧シール側に供給されたものは前記チャンバに充填される、バリヤ流体と、
 前記流体導管内の前記産出流体の圧力より高い圧力で前記バリヤ流体を供給する圧力源と、
 を備え、
 前記一次および二次流体圧シールはそれぞれU字形断面のシールであり、これらのシールの前記U字形の開口が、前記漏れ経路に沿う方向であり且つ前記流体導管から外向きの方向に向いている、シーリング機構。

10

20

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、

前記二次流体圧シールの前記一次流体圧側に供給される前記バリア流体と、前記二次流体圧シールの開放側に供給される前記バリア流体は、別個の供給回路により供給され、前記一次流体圧シールの破損によって、前記一次および二次流体圧シール間の前記チャンパ内のバリア流体が前記流体導管に流れ込んで当該チャンパ内の圧力が低下し、この結果二次流体圧シールの両側で圧力差が生じ、それによって前記二次流体圧シールが、前記漏れ経路を通じた前記高圧の産出流体の漏出をシールするよう作用する、シーリング機構。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のシーリング機構であって、さらに、

前記第 1 および第 2 の表面のうち的一方に 1 本の溝が設けられ、

前記一次および二次流体圧シールのうちの少なくとも一方が、前記 1 本の溝内に設置されている、シーリング機構。

10

【請求項 4】

請求項 3 に記載のシーリング機構であって、

前記相対的に可動な雄部材と雌部材のうち的一方が固定され、他方が可動であり、

前記溝が、前記第 1 および第 2 の表面のうち、雄部材と雌部材のいずれかの前記可動な部材に属する表面内に形成されている、シーリング機構。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のシーリング機構であって、

前記相対的に可動な雄部材と雌部材のうち的一方が固定され、他方が可動であり、

前記溝が、前記第 1 および第 2 の表面のうち、雄部材と雌部材のいずれかの前記固定された部材の前記表面内に形成されている、シーリング機構。

20

【請求項 6】

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、

前記雄および雌部材間の前記流体導管は、環状のチャネルを含み、

前記一次流体圧シールは、前記環状チャネルの両側の側方に 1 つずつ、当該環形状の軸線方向に間隔をあけて設けられた 2 つのリング要素を含む、シーリング機構。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のシーリング機構であって、

前記 2 つのリング要素の直径がほぼ同じである、シーリング機構。

30

【請求項 8】

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、さらに、

前記第 1 および第 2 の表面の間に軸受が配置されている、シーリング機構。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のシーリング機構であって、前記軸受がすべり摩擦軸受である、シーリング機構。

【請求項 10】

請求項 8 に記載のシーリング機構であって、前記軸受がころ軸受である、シーリング機構。

40

【請求項 11】

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、前記第 1 および第 2 の表面のうち的一方に、炭化タングステンのコーティングが施されている、シーリング機構。

【請求項 12】

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、さらに、

前記相対的に回転可能な雄部材と雌部材の間に、少なくとも 1 つの環境シールが設けられ、

その環境シールが、前記一次および二次流体圧シールに加えて、外部環境に対するシーリング作用をさらに提供する、シーリング機構。

【請求項 13】

50

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、前記圧力源に逆止弁が含まれる、シーリング機構。

【請求項 1 4】

請求項 1 に記載のシーリング機構であって、前記相対的に可動な第 1 および第 2 表面が相対的に回転する、シーリング機構。

【発明の詳細な説明】

発明の分野

本発明はシーリング機構に関し、特に、2つの互いに運動可能な部材間で流体を運搬する導管のためのシーリング機構に関する。

かかるシーリング機構は、動的シールと称することが多く、特に、海洋パイプライン等の海洋掘削設備から輸送船への石油およびガスの移送に利用される。このような流体移送のためのコネクタには、強風や波および水の流れ等の気象条件がパイプラインおよび船に与える影響を考慮に入れて、スィベリングおよび回転等の相対運動を許容することが要求される。

10

発明の背景

この種の動的シールは、海底の石油またはガスライザ - を支持する浮標ブイ、またはオイルタンカーなどの輸送船のデッキ等で必要とされるであろう。

このような動的シーリング機構は、Den norske stats oljeselskap a.s.らによる P C T 出願 P C T / N O 9 4 / 0 0 1 2 0 より既知であり、これには管継手 (joint) でシールの一体性に影響を与えることなく容易に分離したり再連結したりできるように石油またはガスパイプラインを連結するための回転可能なスィベルタレット (swivel turret) についての記載が見られる。

20

既知のシーリング機構では、相対的に回転可能なスィベル部材群のうちの 1 部材のチャンネルに配置されて、シーリングすべき石油またはガスの圧力よりも高い圧力のバリヤ流体によって加圧される、断面が U 字型のシーリングリングを含む動的シールを使用している。しかし、既知の動的シールの設計では磨耗が大きく、破損も多い。これらのシールの作用が必要とされる装置は大型で、大規模な技術を要する一方で、公差は小さく、部材間のわずかなずれがシーリング材料に大きくかつ急激な損傷を与え、その結果、シールが破損してしまう。このような破損が生じると石油の漏れや環境破壊となるために深刻な影響を与え、いかなる場合でも修理を行う間は装置を停止させなくてはならず、コストが高く不都合なことになってしまう。

30

本発明は、これらの欠点のほとんどを解消できる、改良されたシーリング機構を提供することを目的とする。

発明の開示

従って、本発明は、2つの相対運動可能な部材の接合部を介して高压流体を移送するための流体輸送導管を規定する上記可動部材の接合部で使用するためのシーリング機構を提供する。上記シーリング機構は、

一次流体圧 (hydraulic) シールと、

上記可動部材の対向面の平面において一次流体圧シールから間隔をあけられた二次流体圧シールと、

40

一次シールの一方側と二次シールの一方側との間に形成されたチャンバに第 1 の圧力でバリヤ流体を供給するための手段と、二次シールの他方側に第 2 の圧力でバリヤ流体を供給するための手段とを備え、供給されるバリヤ流体の上記圧力は互いにほぼ等しくて、二次シールが通常の作業状況ではそれが作動するような圧力差を受けないようにしている。さらに、上記バリヤ流体の圧力はシーリングされる流体の圧力よりも高い。

シーリングされる流体は石油等の液体であってもよいし、ガスであってもよい。

好ましくは、バリヤ流体の供給は、一次シールの破損によって二次シールにおいて圧力差が生じ、それによって接合部を流れる高压流体の漏れを防ぐように二次シールが作動するようにされる。

好適な実施形態では、シーリング部材のうちの少なくとも一つは、上記可動部材の対向面

50

のうちの一つにおけるチャンネルに配置される、断面がU字型のシーリング部材を含む。本発明の独自の設計によって、一次シールが破損しない限り二次シールはシーリングするよう作動されないため、通常の下況下では磨耗しない二次シールが提供されることが理解されるだろう。一次シールが破損するようなことがあると、二次シールが自動的にかつ瞬時に作動され、管継手が破損することはない。したがって、定期サービスが予定されているときまで、または気象条件が許すまで、一次シールの修理を遅らせることができる。従来システムでは、シールが破損するとシステムの即時停止および部品交換が必要とされ、それに付随するコストが明らかに高いものであった。

実用では、このような動的シールの多くは、スィベルタレットまたは他のこのような導管間の連結機構で使用される。たとえば、石油、ガスおよび冷却剤を運ぶ導管を備えたモジュールまたはセグメントのスタックを使用してもよい。従って、特定の好ましい実施形態では、どのシールが破損したかを特定する手段を提供することで、破損した一次シーリングユニットを次の定期サービス時に比較的簡単かつ安価に交換できるようにしている。適切な監視システムは、"Monitoring System for High Pressure Fluid Connector"と題する本願出願人らの同時出願され、同時係属中である英国出願95 22 340.0に記載されている。

本発明のシーリング機構は、"Fluid Flow Connector"および"High Pressure Fluid Flow Connector"と題する本願出願人らの同時出願され、同時継続中である英国出願それぞれ95 22 325.1および95 22 327.7に記載されるような流体コネクタで使用できる。

本発明をよりよく理解し、これをいかに実施できるかを示すために、ここで添付の図面を参照する。

【図面の簡単な説明】

図1は、本発明によるシーリング機構の断面図である。

図2は、本発明に従うシーリング機構を組み込んだ高圧流体コネクタを断面図および立面図に分割して示す。

図面の詳細な説明

図1は、流体導管間の管継手を示す。導管は、管継手での部品の相対回転を可能にするように接合される。参照しやすくするため、これらの互いに対して相対的に動く部品を逆方向のハッチング(斜線)で示している。図1に示される特定の実施形態では、右上がりの斜線で示されるコアスィベル部材1は固定式の雄部材であって、右下がりの斜線で示される連結部材は、部材1の周りで回転可能な雌部材である。雄部材1における軸方向のボア(図2に示される)は、半径方向の通路(図2)を介して環状の溝3に連結され、これにより雄部材1と雌部材2の接合部が形成される。これらの環状の溝3は、雌部材2における通路(図2)と連結して、石油またはガス等の流体を、例えば石油パイプラインライザーから石油タンカー等の輸送船へと移送できるようになっている。

図1に示される実施形態では、互いに対して相対的に運動可能な表面は、逆斜線の接合部によって示される。従って、雄部材1の表面4および6はそれぞれ雌部材2の表面5および7に対して相対的に動く。部材1および2の相対回転を考慮に入れると、これらの相対運動可能面の間には小さな隙間(クリアランス)が必要であるが、これが導管、そして特に環状の溝3からの産出流体の流体漏れ経路となってしまう。

従って、この小さなクリアランス間隙をシーリングするためにシーリング機構が組み込まれる。特に、断面がU字型である一対の一次リップシール8、9が環状の溝3の上下の各チャンネル内に配置される。これらの一次シールは、雌部材2の供給チャンネル44を介して供給されるバリヤ流体によって加圧される。この供給チャンネルは分岐して、バリヤ流体を溝10、11にそれぞれ与えて、一次シール8、9を加圧する。チャンネル44を経由するバリヤ流体は、環状のチャンネル3内の産出流体の圧力よりもわずかに高い圧力で供給され、そのため、各U字型シーリングリング8、9のアームは相対運動可能な各表面に対して押圧され、産出流体を溝3内に保持する。

典型的には、例えば石油またはガス等の産出流体の圧力は500バールのオーダであっててもよく、好適にはバリヤ流体の圧力は約520バールである。これらの値は単に例であり

10

20

30

40

50

、本発明によるシーリング機構で使用できる圧力を制限することを意図するのではなく、当業者がその装置の特定の環境および要件に従って選択すべきものである。

シーリング効率を上げるため、各隣接面（４／５または６／７）のうちの少なくとも一方には、炭化タングステン等で硬質かつ平滑なコーティングが施される。実用では、このようなコーティングをほとんど平坦な表面に施すのが容易であるため、図示される実施形態ではこのコーティングは表面５および７に施すのがよいだらう。シーリングリング８、９の材料は好適にはプラスチック材料であって、炭化タングステンの硬くて平滑な表面に対してシーリングする比較的柔らかい部材となつて、効率的にシーリングする。

チャンネル４４、および溝１０、１１内のバリヤ流体は、シーリングされる産出流体よりも圧力が高く、そのため、正味の流れはバリヤ流体チャンネルから産出流体導管へと流れる。このように、実用において、バリヤ流体は効果的にシーリングリング８、９を潤滑し、摺動面間の相対運動を促進する。バリヤ流体の正味の流体のうちごくわずかな流体が損失されるが、これは通常管継手を介して導管を流れる数百万ガロンの産出物と比較するとわずかな量であり、一次シールが過圧シールでなければ起こるであろう逆方向の漏れよりも好ましいのは言うまでもない。

10

管継手のための二次シールは、表面４および６のチャンネル１４および１５内にそれぞれ配置される二次シーリングリング１２および１３の形態で設けられる。

これらの二次チャンネル１４および１５は、一次チャンネル１０および１１とは間隔を開けられていて、これらにも雌部材２内の供給チャンネル１６を介して加圧バリヤ流体が供給される。二次シール１２および１３のためのバリヤ流体は一次シール８および９のためのものとは別個の供給回路の一部を形成し、そのためチャンネル１６はチャンネル４４には連結されない。しかし、二次シーリングリング１２および１３のためのバリヤ流体は一次シーリングリング８および９のためのバリヤ流体と同じ圧力で供給される。従つて、各二次シーリングリング１２および１３の両側には同じバリヤ流体圧がかけられ、二次シーリングリングは通常の使用条件下（すなわち、一次シーリングリングが損傷されていないとき）では作動されない。

20

図示されている実施形態では、相対的に回転可能な表面それぞれ６、７および４、５の間に軸受が設けられる。これは、図１に１７で示されるようにすべり軸受または針状軸受であってもよいし、ころ軸受であってもよい。

図１の実施形態では、固定用シールもいくつか図示されている。これらが設けられるのは、種々の部品すなわち構成要素を固定しあうためであり、１８で示されるように断面がＵ字型のシールを含んでもよいし、またはバックアッププレート２０を備えたＯリングシール１９を含んでもよい。

30

Ｏリングシール１９のバックアッププレートは、高圧力下で起こりがちなシーリング面間の間隙へのシールの押し出しを防ぐ。

Ｕ字型固定用シール１８は、シーリング面要素２１の溝内に設けられて、これを雌部材２の本体へと保持する。これらの要素をあわせて保持するためにボルト２２も配置される。ボルトの頭部は連結部材２５の凹部２４内に位置し、連結部材２５は雌部材２のこのセグメントを隣接する類似したセグメントに固定する。連結部材２５はさらに、Ｏリング１９およびバックアッププレート２０から形成される固定用シールによって雌部材に装着される。

40

一次および二次シーリングリングチャンネルは中間部材２６内に形成され、中間部材２６はキー２７および固定用シール２８によって雄部材１に固定される。

雄部材１はディスタンスリング２９に取り囲まれる。実用では、図１の機構が繰り返し設けられてモジュール群のスタックとなり、これにより、例えば異なる種類、または異なる圧力の流体を運搬したり、異なる方向に流体を運搬することができる。ディスタンスリング２９の肩部は、中間部材２６の角に当接して、重ねられたセグメント群またはモジュール群を合わせて保持する圧縮力を吸収する。

このようなモジュール群のスタックが図２に示される。図２は、入口／出口ポート３０と、部品群が雄部材１の軸方向のボア３１および通路３２を介して雌部材２の流体導管３３

50

とどのように通じるかを明瞭に示している。

雌部材 2 と雄部材 1 との間の各導管の接合部は、雄部材 1 の円周方向に配置された 2 対のシーリングリングによってシーリングされる。図示されるように、また図 1 に関連してより詳細に説明したように、シーリングリング 8 および 9 の一次ペアは各流体導管の上下に配置され、二次シーリングリングペアも同様である。二次シーリングリングペアは、一次シーリングリングから流体的に外側に間隔を開けられている。すなわち、産出流体の流路からさらに間隔を開けられている。図示される実施形態では、これは半径方向に外側である。

さらに、図 2 に示されるモジュール群のスタックの上下には環境シール 3 4 および 3 5 が設けられる。これら是一对の間隔を開けられた U 字型シーリングリングを含み、一般的には大気圧にある外部環境から機構の上下で相対回転可能面をシーリングする。

10

これらの環境シールもまた、断面がほぼ U 字型の一对のリップシールを含み、これらは相対回転可能面のうちの一つの間隔を開けられた溝内に配置される。加圧されたバリヤ流体がこれらの各シールの開いた側に供給され、バリヤ流体は一次および二次管継手シール用のバリヤ流体と同じ圧力で供給されるのが一般的である。環境シールの作用は動的シールと同じであるが、これらは大気圧に対してシーリングし、そのため図示される実施形態では効果的に作用する一次シールは外側シール 3 4 である。ここで、バリヤ流体圧は環境圧を実質的に上回り（これが大気圧の場合）、これによってこの応用において非常に効果的なシーリングを実現する。それでもなお、ほぼ類似した設計の二次シール 3 5 が設けられて、二次バリヤ流体が一次バリヤ流体とほぼ同じ圧力でこの二次シールに供給される。

20

二次環境シール 3 5 の両側には同じ圧力がかけられるため、この二次シールもやはり、一次シールが破損するまで、すなわち破損しない限りは作動しない。一次シールが破損した場合には、バリヤ流体が一次シールから周囲へと逃げる漏れ経路ができるが、一次シールの圧力降下により二次シール 3 5 に圧力差が生じ、二次シールを作動させることとなる。

この環境シールは産出流体導管からの産出物の漏れに対して最高レベルの防護を提供するものである。というのも、スタックの上部または下部のセグメントまたはモジュールにおいて一次および二次シールが双方とも破損しない限り、環境シールが必要とされないからである。それでも、石油等の産出流体が環境に漏れないことがきわめて重要なものはいうまでもない。

30

【 図 1 】

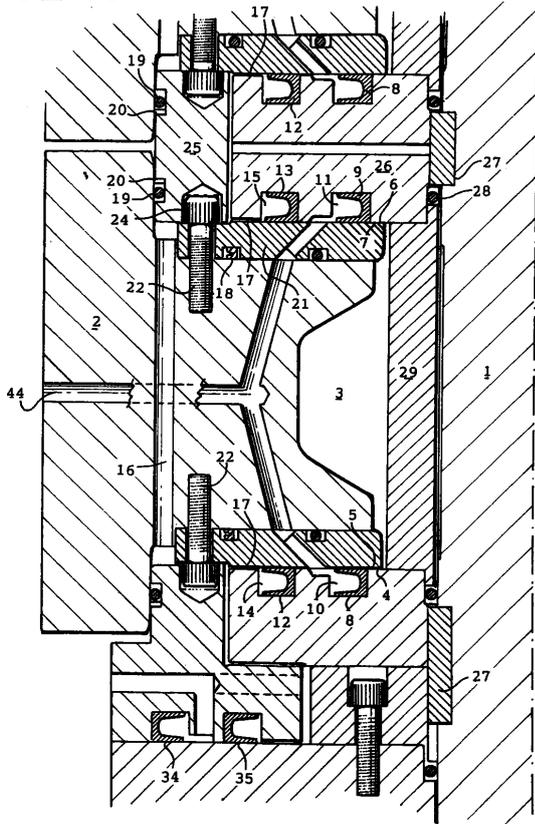


FIG. 1

【 図 2 】

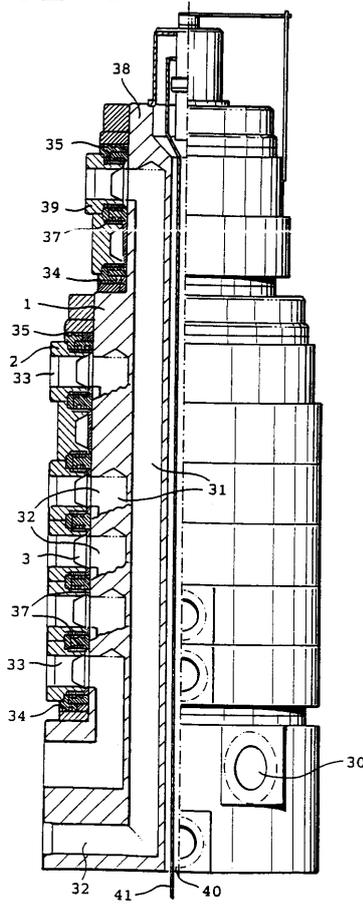


FIG. 2

フロントページの続き

(56)参考文献 仏国特許出願公開第02562201(FR, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16L 27/00 - 27/12

F16L 37/00 - 39/04