

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3668709号
(P3668709)

(45) 発行日 平成17年7月6日(2005.7.6)

(24) 登録日 平成17年4月15日(2005.4.15)

(51) Int.Cl.⁷

B 6 3 H 23/36

B 6 3 H 25/42

F I

B 6 3 H 23/36

B 6 3 H 25/42

E

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-339920 (P2001-339920)
 (22) 出願日 平成13年11月5日(2001.11.5)
 (65) 公開番号 特開2002-234493 (P2002-234493A)
 (43) 公開日 平成14年8月20日(2002.8.20)
 審査請求日 平成14年9月30日(2002.9.30)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-374745 (P2000-374745)
 (32) 優先日 平成12年12月8日(2000.12.8)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(73) 特許権者 593159051
 コベルコイーグル・マリンエンジニアリン
 グ株式会社
 東京都港区芝大門一丁目1番30号
 (74) 代理人 100061745
 弁理士 安田 敏雄
 (72) 発明者 山丈 政治
 兵庫県神戸市垂水区本多聞6丁目4-14
 (72) 発明者 松岡 蔵
 兵庫県加古川市平岡町二俣1006
 (72) 発明者 勝部 政弘
 兵庫県高砂市美保里3-13

審査官 大山 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ポッドプロペラ推進システムのシール装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

浮上構造体(3)に縦軸心回りに回転自在に設けられたポッド(4)と、このポッド(4)の後部側に接続された筒状のケーシング(5)と、このケーシング(5)内に同軸心状に挿通されかつ前記ポッド(4)内に配置された電動モーター(6)に連結されているプロペラシャフト(7)と、このシャフト(7)の外周面に摺接して外部水(W)を密封する複数のシールリング(12, 13, 14, 15)と、を備えているポッドプロペラ推進システムのシール装置において、

前記複数のシールリング(12, 13, 14, 15)のうち隣合う一対のシールリング(13, 14)間で区画された空気チャンバー(20)内に加圧空気を供給する第一の空気供給手段(26)と、

前記空気チャンバー(20)内の空気圧(P1)よりも高い状態で喫水圧(P)の変動に対応して変化する加圧空気を前記ポッド(4)内に供給する第二の空気供給手段(27)と、

が設けられていることを特徴とするポッドプロペラ推進システムのシール装置。

【請求項2】

前記空気チャンバー(20)を区画する一対のシールリング(13, 14)のうちの前部側のシールリング(14)とその更に前部側に配置されたシールリング(15)との間で区画された潤滑チャンバー(22)内に潤滑液体(25)を供給する液体供給手段(37)と、

10

20

前記空気チャンバー（２０）内に漏洩してきた前記潤滑液体（２５）や外部水（Ｗ）を浮上構造体（３）内に回収するために当該空気チャンバー（２０）に接続されたドレン回路（３８）と、

が設けられていることを特徴とする請求項１に記載のポッドプロペラ推進システムのシール装置。

【請求項３】

前記空気チャンバー（２０）を区画する一対のシールリング（１３，１４）のうちの後部側のシールリング（１３）とその更に後部側に配置されたシールリング（１２）との間で区画された潤滑チャンバー（２１）内に、前記空気チャンバー（２０）から吹き出した加圧空気によっても後部側に吹き飛ばされない程度の高粘性を有する潤滑剤（２４）が充填

10

【請求項４】

前記第一の空気供給手段（２６）は、第一の圧縮空気源（２８）と、前記空気チャンバー（２０）を区画する一対のシールリング（１３，１４）のうちの後部側のシールリング（１３）から外部に空気が吹き出す程度に前記圧縮空気源（２８）からの加圧空気の圧力を設定する空気制御ユニット（２９）と、この空気制御ユニット（２９）を通過した前記加圧空気を前記空気チャンバー（２０）に導く空気配管（３０）と、を備えていることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載のポッドプロペラ推進システムのシール装置。

【請求項５】

20

前記第二の空気供給手段（２７）は、第二の圧縮空気源（３４）と、前記空気配管（３０）内の空気圧をパイロット圧として前記第二の圧縮空気源（３４）からの加圧空気を所定の出力圧に設定するエアリレー（３５）と、このエアリレー（３５）で設定された前記出力圧を前記ポッド（４）内に印加する加圧配管（３６）と、を備えていることを特徴とする請求項４に記載のポッドプロペラ推進システムのシール装置。

【請求項６】

前記第一の空気供給手段（２６）は、第一の圧縮空気源（４３）と、この圧縮空気源（４３）からの加圧空気を所定の圧力及び流量に設定する空気制御ユニット（４４）と、この空気制御ユニット（４４）を通過した前記加圧空気をシールリング（１３）を通過させずに直接外部水（Ｗ）に吹き出して喫水圧（Ｐ）を検出する検出配管（４５）と、この検出配管（４５）内の空気圧をパイロット圧として前記第一の圧縮空気源（４３）からの加圧空気を所定の出力圧に設定する第一のエアリレー（４６）と、この第一のエアリレー（４６）で設定された出力圧を前記空気チャンバー（２０）内に印加する空気配管（４７）と、を備えていることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載のポッドプロペラ推進システムのシール装置。

30

【請求項７】

前記第二の空気供給手段（２７）は、第二の圧縮空気源（５０）と、前記検出配管（４５）内の空気圧をパイロット圧として前記第二の圧縮空気源（５０）からの加圧空気を所定の出力圧に設定する第二のエアリレー（５１）と、この第二のエアリレー（５１）で設定された出力圧を前記ポッド（４）内に印加する加圧配管（５２）と、を備えていることを特徴とする請求項６に記載のポッドプロペラ推進システムのシール装置。

40

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ポッドプロペラ推進システムのシール装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

近年、船体内のディーゼルエンジンで発生させた動力を電気推進システムによって電気信号に変換し、この信号を船体の船尾部分に回転自在に取り付けたポッド内の電動モーターにワイヤーで伝達し、このモーターに連結したプロペラシャフトでプロペラを回転させる

50

ようにしたポッドプロペラ推進システム（例えば、ABBアジポッド社の商品名「アジポッド」）が注目されており、このシステムによれば、ポッドが船体の外部で回転自在であるため舵取り機が不要でしかも操舵性能が高まる、電気推進であるため船内の騒音・振動を小さくできる、エンジンを船体の船首側に配置する等の設計の自由度が高まる、等の種々の利点があるとされている。

【0003】

かかるポッドプロペラ推進システムにおいても、勿論、シール装置が必要であり、この場合のシール装置は、船体等の浮上構造体に縦軸心回りに回転自在に設けられたポッドと、このポッドの後部側に接続された筒状のケーシングと、このケーシング内に同軸心状に挿通されかつポッド内に配置された電動モーターに連結されているプロペラシャフトと、このシャフトの外周面に摺接して外部水を密封する複数のシールリングと、を備えたものが採用されている。

10

ところで、最近では、船舶の大型化に伴う喫水圧の増大のために、シールリングが早期に損傷して潤滑油が船外へ漏洩し、このため環境汚染に繋がるという問題がある。

【0004】

そこで、上記ポッドプロペラ推進システムではない通常の船舶推進システムに採用されている船尾管シール装置として、複数のシールリングのうち隣合う一対のシールリング間で区画された空気チャンバー内に加圧空気を供給してそのチャンバーから船外水に向かって常に空気を吹き出させたり（実公平5-35249号公報、特開平11-304005号公報参照）、喫水圧の変動に対応して変化しかつその喫水圧よりも所定の差圧だけ低い加圧空気を空気チャンバー内に供給したりして（特許第2778899号公報参照）、シールリングのリップ部に作用する摺動負荷を低減させ、シールリングの耐久性を向上させるようにしたエアシールタイプの船尾管シール装置が知られている。

20

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

従来のポッドプロペラ推進システムにおいても、船舶の大型化に伴って喫水圧が増大すると、シールリングが早期に損傷して潤滑油が船外へ漏洩し、環境汚染に繋がるという問題を克服する必要がある。そこで、通常の船舶推進システムに採用されていた上記エアシールタイプの船尾管シール装置をポッドプロペラ推進システムを構成するポッドの後尾部分に適用すれば、シールリングの耐久性を向上させることが可能になると考えられる。

30

【0006】

しかし、ポッドプロペラ推進システムのポッド内には水に弱い電動モーターや海水によって腐食し易いラジアル軸受け等が収納されているので、従来のエアシールタイプの船尾管シール装置を単にポッドの後尾部分に適用しただけでは、ポッドプロペラ推進システムが致命的なダメージを受ける恐れがある。

すなわち、ポッドの後尾部分に区画された空気チャンバーをそこから空気が吹き出す程度又は喫水圧よりやや低い圧力で加圧すると、当該チャンバーを構成する前部側のシールリングからポッド内に対しても加圧空気が吹き出し易くなるため、空気チャンバー内に侵入していた外部水がその加圧空気とともにポッド内に漏洩し、この漏洩水によって電動モーターが故障したりラジアル軸受けが腐食する恐れが高くなるという新たな課題が発生する。

40

【0007】

本発明は、このような事情に鑑み、ポッドプロペラ推進システムにエアシールタイプのシール装置を採用するに当たり、ポッド内に外部水が漏洩するのを有効に防止しながらポッドの後部側に設けた空気チャンバーに加圧空気を供給できるようにして、ポッドの内部機器の故障や腐食を伴わずにシールリングの耐久性を向上させることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成すべく、本発明は次の技術的手段を講じた。

すなわち、本発明は、前記したポッドプロペラ推進システムのシール装置において、複数

50

のシールリングのうち隣合う一対のシールリング間で区画された空気チャンバー内に加圧空気を供給する第一の空気供給手段と、前記空気チャンバー内の空気圧よりも高い状態で喫水圧の変動に対応して変化する加圧空気を前記ポッド内に供給する第二の空気供給手段と、を設けたものである。

【0009】

上記の本発明によれば、第一の空気供給手段がポッドの後部側に接続されたケーシングの内部の空気チャンバー内に加圧空気を供給するので、この空気チャンバーを区画するシールリングのリップ部に作用する摺動負荷が低減し、そのシールリングの耐久性が向上する。

他方、第二の空気供給手段は、上記空気チャンバー内の空気圧よりも高い状態で喫水圧の変動に対応して変化する加圧空気をポッド内に供給するので、上記のようにシールリングのリップ部に作用する摺動負荷を低減させたことによって空気チャンバー内に外部水が侵入してきても、その外部水が更にポッド内に漏洩するのが有効に防止されることになる。

【0010】

しかして、本発明によれば、第二の空気供給手段によってポッド内に外部水が漏洩するのを有効に防止しながら、第一の空気供給手段によってポッドの後部側に設けた空気チャンバーに加圧空気を供給することでシールリングのリップ部に作用する摺動負荷を低減させることができ、このため、ポッドの内部機器の故障や腐食を伴わずにシールリングの耐久性を向上させることができる。

以下、従属請求項の内容に基づいて、本発明のより好ましい実施態様を説明する。

【0011】

本発明において、シールリングの寿命をより確実に向上させるには、当該シールリングのリップ部をグリースや潤滑油等の潤滑材料によって潤滑しておく必要がある。

そこで、前記空気チャンバーを区画する一対のシールリングのうちの前部側のシールリングとその更に前部側に配置されたシールリングとの間で潤滑チャンバーを構成し、この潤滑チャンバー内に潤滑液体を供給する液体供給手段を設けることが推奨される。

【0012】

そして、かかる液体供給手段を設けると、潤滑液体や外部水が空気チャンバー内に漏洩してくることが予想されるので、それらを浮上構造体内に回収するためのドレン回路を空気チャンバーに接続することが好ましい。

一方、前記空気チャンバーを区画する一方のシールリングのうちの後部側のシールリングを潤滑しておくためには、そのシールリングとその更に後部側に配置されたシールリングとの間で区画された潤滑チャンバー内に、前記空気チャンバーから吹き出した加圧空気によっても後部側に吹き飛ばされない程度の高粘性を有する潤滑剤を充填しておくことが好ましい。

【0013】

この場合、空気チャンバーの後部側に位置する潤滑チャンバー内の潤滑剤が後部側に吹き飛ばされない程度の高粘性を有しているので、空気チャンバーから空気が吹き出す程度に加圧空気の圧力を増大させた場合でも潤滑剤が外部に飛散することがなく、環境汚染を未然に防止することができる。また、この潤滑チャンバー内の潤滑剤が上記のような高粘性である場合、油漏れの防止対策のために更に後部側にシールリングを追加する必要もなくなるので、シール装置の軸方向寸法をコンパクト化できるという利点もある。

【0014】

本発明において、シールリングを通して加圧空気を吹き出すタイプのシール装置を採用する場合には、前記第一の空気供給手段として、第一の圧縮空気源と、前記空気チャンバーを区画する一対のシールリングのうちの後部側のシールリングから外部に空気が吹き出す程度に前記圧縮空気源からの加圧空気の圧力を設定する空気制御ユニットと、この空気制御ユニットを通過した前記加圧空気を前記空気チャンバーに導く空気配管と、を備えたものを採用すればよい。

この場合、空気チャンバーから常時空気が吹き出されているので、前記第二の空気供給手

10

20

30

40

50

段として、第二の圧縮空気源と、前記空気配管内の空気圧をパイロット圧として前記第二の圧縮空気源からの加圧空気を所定の出力圧に設定するエアリレーと、このエアリレーで設定された前記出力圧を前記ポッド内に印加する加圧配管と、を備えているものを採用すれば、エアリレーの出力圧を空気チャンバー内の空気圧よりも高めに設定することにより、空気チャンバー内の空気圧よりも高い状態で喫水圧の変動に対応して変化する加圧空気をポッド内に供給することができる。

【 0 0 1 5 】

また、本発明において、空気チャンバー内の空気圧を変更できるタイプのシール装置を採用する場合には、前記第一の空気供給手段として、第一の圧縮空気源と、この圧縮空気源からの加圧空気を所定の圧力及び流量に設定する空気制御ユニットと、この空気制御ユニットを通過した前記加圧空気をシールリングを通過させずに直接外部水に吹き出して喫水圧を検出する検出配管と、この検出配管内の空気圧をパイロット圧として前記第一の圧縮空気源からの加圧空気を所定の出力圧に設定する第一のエアリレーと、この第一のエアリレーで設定された出力圧を前記空気チャンバー内に印加する空気配管と、を備えたものを採用すればよい。

10

【 0 0 1 6 】

この場合、第一のエアリレーの出力圧を検出配管内の空気圧よりもガータスプリングの締め付け力の分だけ高めに設定すれば、空気チャンバーから空気が吹き出す程度にその内部の空気圧を設定できる。他方、第一のエアリレーの出力圧を検出配管内の空気圧とほぼ同等かそれよりやや低い値に設定すれば、空気チャンバーから加圧空気が吹き出なくなるので、その吹き出しに伴って外部に潤滑液体が漏洩するのを未然に防止できるとともに、空気消費量を低減できるという利点がある。

20

【 0 0 1 7 】

そして、この場合には、空気チャンバーから常時空気が吹き出さない制御を行うことも可能になっているので、前記第二の空気供給手段は、第二の圧縮空気源と、前記検出配管内の空気圧をパイロット圧として前記第二の圧縮空気源からの加圧空気を所定の出力圧に設定する第二のエアリレーと、この第二のエアリレーで設定された出力圧を前記ポッド内に印加する加圧配管と、を備えたものを採用すれば、第二のエアリレーの出力圧を空気チャンバー内の空気圧よりも高めに設定することにより、空気チャンバー内の空気圧よりも高い状態で喫水圧の変動に対応して変化する加圧空気をポッド内に供給することができる。

30

【 0 0 1 8 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

図 1 ~ 図 3 は、本発明に係るシール装置 1 の第一の実施形態を示している。

図 1 に示すように、本実施形態のシール装置 1 はポッドプロペラ推進システム 2 に使用されるものであり、この推進システム 2 は、浮上構造体の一例である船体 3 の船尾部分に縦軸心回りに回転自在に設けられたポッド 4 と、このポッド 4 の後部側に接続された筒状のケーシング 5 と、このケーシング 5 内に同軸心状に挿通されかつポッド 4 内に配置された電動モーター 6 に連結されているプロペラシャフト 7 と、を備えている。

【 0 0 1 9 】

40

シャフト 7 の前部側端部（図 1 の右側端部）は、ポッド 4 の前部に配置されたスラスト軸受け 8 によって回転自在でかつ軸心方向に移動しないように支持されており、シャフト 7 の後部側端部（図 1 の左側端部）は、ポッド 4 の後端部に配置されたラジアル軸受け 9 によって回転自在に支持されている。このシャフト 7 の後部側端部はポッド 4 の外部に突出しており、この突出端部にプロペラ 10 が固定されている。

本実施形態のシール装置 1 はポッド 4 の後部側の外部に配置された外部シール装置であり、これに対して、ポッド 4 内のラジアル軸受け 9 とモーター 6 の間の部分には内部シール装置 11 が設けられている。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、上記シール装置 1 は、船体 3 の底部に縦軸心回りに回転自在に設けら

50

れたポッド4と、このポッド4の後部側に接続された筒状のケーシング5と、このケーシング5内に同軸心状に挿通されかつポッド4内に配置された電動モーター6に連結されているプロペラシャフト7と、このシャフト7の外周面に摺接して外部水Wを密封する複数のシールリング12～15と、を備えている。

このうち、プロペラシャフト7は、モーター6に直結されているシャフト本体16と、このシャフト本体16におけるケーシング5と対応する軸方向部分に取り付けられた円筒状のライナー17とから構成されており、このライナー17の外周面に、基端部分がケーシング5の内周面に固定された前記各シールリング12～15のリップ部が摺接している。なお、シャフト7は、ライナー17を設けずにシャフト本体16のみで構成することもできる。

10

【0021】

本実施形態では、ケーシング5の内部に空気チャンバー20とこの前部側及び後部側の双方に潤滑チャンバー21、22を区画する関係で、シールリング12～15は合計四本設けられている。

このうち、最も後部側（図2の左側）の第一シールリング12とそれより一つ前部側に位置する第二シールリング13は、そのリップ部の先端縁が後部側に向くように配置されており、最も後部側から数えて三つ目の第三シールリング14とそれより一つ前部側に位置する第四シールリング15は、そのリップ部の先端縁が前部側（図2の右側）に向くように配置されている。なお、すべてのシールリング12～15のリップ部にはリング状のガータスプリング23が巻き付けられている。

20

【0022】

そして、上記第二シールリング13と第三シールリング14との間で区画されるチャンバーは、加圧空気によって内部が加圧される空気チャンバー20とされ、この空気チャンバー20を区画する一対のシールリング13、14のうちの後部側の第二シールリング13とその更に後部側に配置された第一シールリング12との間で区画されるチャンバーは、内部に高粘性の潤滑剤24が充填される第一潤滑チャンバー21とされている。

すなわち、この第一潤滑チャンバー21の内部には、空気チャンバー20から吹き出した加圧空気によっても後部側に吹き飛ばされない程度の高粘性を有するグリース等よりなる潤滑剤24が充填されている。

【0023】

また、空気チャンバー20を区画する一対のシールリング13、14のうちの前部側の第三シールリング14とその更に前部側に配置された第四シールリング15との間で区画されるチャンバーは、後述する液体供給手段37によって十分な流動性を有する潤滑液体25が内部に充填される第二潤滑チャンバー22とされている。

30

本実施形態のシール装置1は、上記空気チャンバー20内に加圧空気を供給する第一の空気供給手段26と、その空気チャンバー20内の空気圧P1よりも高い状態で喫水圧Pの変動に対応して変化する加圧空気をポッド4内に供給する第二の空気供給手段27と、を備えている。

【0024】

このうち、第一の空気供給手段26は、船体3内に配置されたコンプレッサー等よりなる第一の圧縮空気源28と、空気チャンバー20を区画する一対のシールリング13、14のうちの後部側の第二シールリング13から外部に空気が吹き出す程度に第一の圧縮空気源28からの加圧空気の圧力を設定する空気制御ユニット29と、この空気制御ユニット29を通過した加圧空気を空気チャンバー20に導く空気配管30とから構成されている。

40

空気制御ユニット29は、減圧弁31とその下流側に接続された流量調整弁32とを備えている。なお、本実施形態では、第一の圧縮空気源28として空気圧が7～8（ kg/cm^2 ）のものが使用され、この空気圧を減圧弁31で2～3（ kg/cm^2 ）程度に減圧している。また、流量調整弁32によって加圧空気の流量を10～40（ Nl/分 ）程度に設定して、空気チャンバー20に一定流量で加圧空気を送り込むことにより、第二シ

50

ルリング 13 のリップ部から常に加圧空気を外部に向かって吹き出すようにしている。

【0025】

そして、シールリング 13 のガータスプリング 23 の締め付け力は概ね $0.1 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ になっているから、外部水 W によるプロペラシャフト 7 の中心位置での喫水圧を $P \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ とすると、上記した加圧空気の吹き出しにより、空気チャンバー 20 内の空気圧 P_1 は、 $P + 0.1 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ に設定され、喫水圧 P よりも常に一定の差圧だけ高い状態でかつその喫水圧 P の変動に対応した圧力に制御されることになる。

他方、第二の空気供給手段 27 は、船体 3 内に配置されたコンプレッサー等よりなる第二の圧縮空気源 34 と、空気配管 30 内の空気圧をパイロット圧として第二の圧縮空気源 34 からの加圧空気を所定の出力圧に設定するエアリレー 35 と、このエアリレー 35 で設定された出力圧をポッド 4 内に印加する加圧配管 36 と、を備えている。

10

【0026】

従って、上記エアリレー 35 の出力圧を空気チャンバー 20 内の空気圧 P_1 よりも高めに設定することにより、空気チャンバー 20 内の空気圧 P_1 よりも高い状態で喫水圧 P の変動に対応して変化する加圧空気をポッド 4 内に供給することができる。

なお、本実施形態では、エアリレー 35 の出力圧をパイロット圧に対して $0.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ だけ高くなるように設定しており、このため、ポッド 4 の内部は、 $P_1 + 0.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)} = P + 0.3 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ の圧力、すなわち、喫水圧 P に対して常に $0.3 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ だけ高い状態に維持できるようになっている。

【0027】

20

また、本実施形態のシール装置 1 は、前記第二潤滑チャンバー 22 内に潤滑液体 25 を供給するためのオイルポンプ等よりなる液体供給手段 37 と、その供給によって空気チャンバー 20 内に漏洩してきた潤滑液体 25 や外部水 W を船内に回収するために当該空気チャンバー 20 に接続されたドレン回路 38 と、を備えている。このドレン回路 38 は、空気チャンバー 20 に接続された排出管路 39 と、船体 3 又はポッド 4 内に配置されたドレンタンク 40 とから構成されている。

【0028】

なお、液体供給手段 37 は、潤滑液体 25 を一定流量で常に少しずつ圧送するものであってもよいし、潤滑液体 25 を一定時間おきに間欠的に圧送するものであってもよい。また、ドレンタンク 40 や液体供給手段 37 は、ポッド 4 内に余裕があればその内部に設けることもできるが、船体 3 内に配置した方がポッド 4 のコンパクト化を図ることができる点で好ましい。

30

次に、上記構成に係るシール装置 1 の作用を説明する。

すなわち、本実施形態では、第一の空気供給手段 26 がポッド 4 の後部側に接続されたケーシング 5 の内部の空気チャンバー 20 内に加圧空気を供給しているので、この空気チャンバー 20 を区画するシールリング 13, 14 のリップ部に作用する摺動負荷が低減し、そのシールリング 13, 14 の耐久性が向上する。特に本実施形態では、第二シールリング 13 から常に加圧空気が吹き出しているため、そのリング 13 のリップ部がプロペラシャフト 7 の外周面に殆ど摺接しなくなり、このため、第二シールリング 13 の寿命を大幅に増大させることができる。

40

【0029】

他方、第二の空気供給手段 27 は、空気チャンバー 20 内の空気圧 P_1 よりも高い状態で喫水圧 P の変動に対応して変化する加圧空気をポッド 4 内に供給しているので、上記のようにシールリング 13, 14 のリップ部に作用する摺動負荷を低減させたことによって空気チャンバー 20 内に外部水 W が侵入してきても、その外部水 W が更にポッド 4 内に漏洩するのが有効に防止される。

このように、本実施形態のシール装置 1 によれば、第二の空気供給手段 27 によってポッド 4 内に外部水 W が漏洩するのを有効に防止しながら、第一の空気供給手段 26 によってポッド 4 の後部側に設けた空気チャンバー 20 内に加圧空気を供給することでシールリング 13, 14 のリップ部に作用する摺動負荷を低減させることができ、このため、ポッド 1

50

の内部機器の故障や腐食を伴わずにシールリング 13, 14 の耐久性を向上させることができる。

【0030】

また、本実施形態によれば、第二潤滑チャンバー 22 内に潤滑液体 25 を供給する液体供給手段 37 を設けるとともに、空気チャンバー 20 にドレン回路 38 を接続しているので、潤滑液体 25 や外部水 W が空気チャンバー 20 内に漏洩してきてもそれらを船内に回収することができる。このため、潤滑液体 25 が外部に吹き出されることに伴う環境汚染を防止しながらシールリング 14 を潤滑状態にすることができる。

更に、本実施形態では、第一潤滑チャンバー 21 内の潤滑剤 24 が後部側に吹き飛ばされない程度の高粘性を有しているため、空気チャンバー 20 から空気が吹き出す程度に加圧空気の圧力を増大させた場合でも潤滑剤 24 が外部に飛散することがなく、この点でも環境汚染を未然に防止することができるし、油漏れの防止対策のために更に後部側にシールリングを追加する必要もなくなるので、シール装置 1 の軸方向寸法をコンパクト化することができる。

10

【0031】

図 3 は、第二循環チャンバー 22 の変形例を示している。

すなわち、この変形例では、第二循環チャンバー 22 を構成する第四シールリング 15 が、そのリップ部の先端縁が後部側に向くように配置されている。この場合、リップ部の先端縁同士が互いに向き合っている一対のシールリング 14, 15 間で第二潤滑チャンバー 22 が区画されることになるので、潤滑液体 25 がポッド 4 側に漏洩するのをより有効に防止できるようになる。

20

もっとも、かかる構造の場合、液体供給手段 37 の圧送力によって第二循環チャンバー 22 の内部が高圧になり過ぎないように、安全弁 41 を第二潤滑チャンバー 22 に接続しておくことが必要であり、この安全弁 41 のリリーフ圧は、ポッド 4 内の空気圧 P2 よりも $0.2 \text{ (kg/cm}^2\text{)}$ 程度高いレベルに設定すればよい。

【0032】

図 4 は、本発明に係るシール装置 1 の第二の実施形態を示している。

上記第一の実施形態と本実施形態との主な相違点は、前者が、シールリングを通して加圧空気を吹き出すタイプであるのに対して、後者は、シールリングを通過させずに外部水 W に加圧空気を吹き出すことによって空気チャンバー内の空気圧を変更できるようになっている点にあり、その他の構成はほぼ同様である。

30

従って、以下においては、第一の実施形態と異なる点を重点的に説明し、構造ないし作用が同じ部材については図面に同じ参照符号を付することによって、重複説明を省略する。

【0033】

図 4 に示すように、本実施形態の第一の空気供給手段 26 は、船体 3 内に配置されたコンプレッサー等よりなる第一の圧縮空気源 43 と、この圧縮空気源 43 からの加圧空気を所定の圧力及び流量に設定する空気制御ユニット 44 と、この空気制御ユニット 44 を通過した加圧空気をシールリング 12, 13 を通過させずに直接外部水 W に吹き出して喫水圧 P を検出する検出配管 45 と、この検出配管 45 内の空気圧をパイロット圧として第一の圧縮空気源 43 からの加圧空気を所定の出力圧に設定する第一のエアリレー 46 と、この第一のエアリレー 46 で設定された出力圧を空気チャンバー 20 内に印加する空気配管 47 と、を備えている。

40

【0034】

なお、本実施形態の空気制御ユニット 44 は、減圧弁 48 と、その下流側に接続された流量調整弁 49 と、上記第一のエアリレー 46 とを備えている。また、図例では、検出配管 45 の吹き出し口をケーシング 5 の基端部分に配置しているが、この吹き出し口をポッド 4 や船体 3 側に配置することもできる。

上記第一の空気供給手段 43 において、第一のエアリレー 46 の出力圧を検出配管 45 内の空気圧よりもガータスプリング 23 の締め付け力の分だけ高めに設定すれば、第一実施形態の場合と同様に、空気チャンバー 20 から加圧空気が吹き出す程度にその内部の空気

50

圧を設定することができる。

【 0 0 3 5 】

また、本実施形態の第一の空気供給手段 4 3 によれば、第一のエアリレー 4 6 の出力圧を検出配管 4 5 内の空気圧とほぼ同等かそれよりやや低い値に設定することもできる。この場合、空気チャンバー 2 0 から加圧空気が吹き出なくなるので、その吹き出しに伴って船外に潤滑液体 2 5 が漏洩するのを未然に防止できるとともに、空気消費量を可及的に低減できるという利点がある。

一方、第二の空気供給手段 2 7 は、船体 3 内に配置されたコンプレッサー等よりなる第二の圧縮空気源 5 0 と、検出配管 4 5 内の空気圧をパイロット圧として第二の圧縮空気源 5 0 からの加圧空気を所定の出力圧に設定する第二のエアリレー 5 1 と、この第二のエアリレー 5 1 で設定された出力圧をポッド 4 内に印加する加圧配管 5 2 と、を備えている。

10

【 0 0 3 6 】

従って、かかる第二の空気供給手段 2 7 によれば、第二のエアリレー 5 2 の出力圧を空気チャンバー 2 0 内の空気圧 P 1 よりも高めに設定することにより、空気チャンバー 2 0 内の空気圧 P 1 よりも高い状態で喫水圧 P 1 の変動に対応して変化する加圧空気をポッド 4 内に供給することができる。

なお、本発明は上記した各実施形態に限定されるものではなく、種々に変更することができる。例えば、第一シールリング 1 2 を省略して第一潤滑チャンバー 2 1 を設けない構造にすることもできる。

【 0 0 3 7 】

20

また、上記実施形態では、船体 3 の船尾部分にポッドプロペラ推進システム 2 を設けているが、この推進システム 2 は、船体 3 の中央部や船首部分に設けることもできるし、海上に浮かぶ海底油田掘削プラントや空港等の種々の浮上構造物に設けることができる。

【 0 0 3 8 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、ポッド内に外部水が漏洩するのを有効に防止しながらポッドの後尾部分に設けた空気チャンバーに加圧空気を供給できるので、ポッドの内部機器の故障や腐食を伴わずにシールリングの耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】第一実施形態のポッドプロペラ推進システムの概略側面図である。

30

【図 2】第一実施形態のシール装置の側面断面図である。

【図 3】第二潤滑チャンバーの変形例を示すためのケーシング内の断面図である。

【図 4】第二実施形態のシール装置の側面断面図である。

【符号の説明】

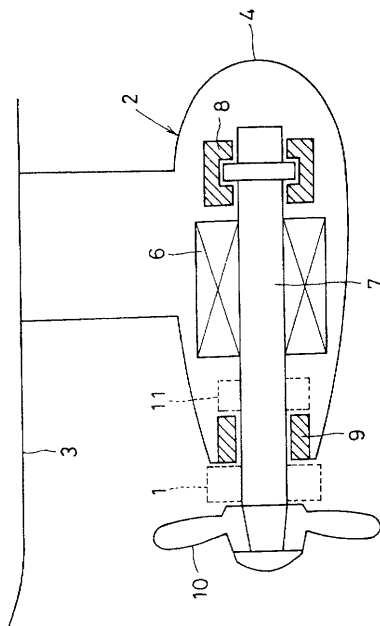
- 1 シール装置
- 2 ポッドプロペラ推進システム
- 3 船体（浮上構造物）
- 4 ポッド
- 5 ケーシング
- 6 電動モーター
- 7 プロペラシャフト
- 1 2 第一シールリング
- 1 3 第二シールリング
- 1 4 第三シールリング
- 1 5 第四シールリング
- 2 0 空気チャンバー
- 2 1 第一循環チャンバー
- 2 2 第二循環チャンバー
- 2 4 潤滑剤
- 2 5 潤滑液体

40

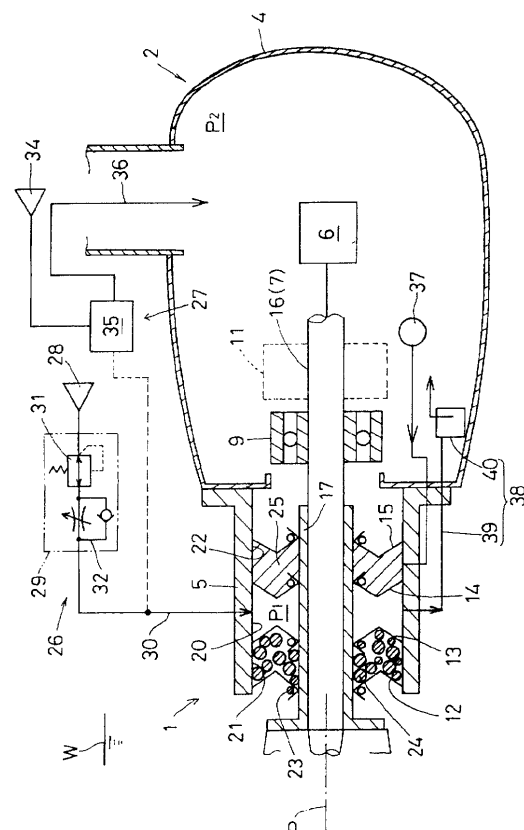
50

- 2 6 第一の空気供給手段
- 2 7 第二の空気供給手段
- 2 8 第一の圧縮空気源
- 2 9 空気制御ユニット
- 3 0 空気配管
- 3 4 第二の圧縮空気源
- 3 5 エアリレー
- 3 6 加圧配管
- 3 7 液体供給手段
- 3 8 ドレン回路
- 4 3 第一の圧縮空気源
- 4 4 空気制御ユニット
- 4 5 検出配管
- 4 6 第一のエアリレー
- 4 7 空気配管
- 5 0 第二の圧縮空気源
- 5 1 第二のエアリレー
- 5 2 加圧配管

【図 1】



【図 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 1 1 - 3 0 4 0 0 5 (J P , A)
特許第 2 7 7 8 8 9 9 (J P , B 2)
実公平 0 5 - 0 3 5 2 4 9 (J P , Y 2)
実開平 0 3 - 0 9 4 3 9 8 (J P , U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, D B 名)
B63H 23/36
B63H 25/42