

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-291246

(P2005-291246A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 J 15/40	F 1 6 J 15/40	3 H 0 2 2
F 0 4 D 13/08	F 0 4 D 13/08	3 J 0 4 2
F 0 4 D 29/12	F 0 4 D 29/12	5 H 6 0 5
H 0 2 K 5/10	H 0 2 K 5/10	A

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-103599 (P2004-103599)	(71) 出願人	501241911 独立行政法人港湾空港技術研究所 神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)	(74) 代理人	100105108 弁理士 大川 洋一
		(72) 発明者	田中 敏成 神奈川県横須賀市長瀬3丁目1番1号 独立行政法人港湾空港技術研究所内
		Fターム(参考)	3H022 AA01 BA06 CA22 CA27 CA28 CA39 CA40 CA51 CA54 DA20 3J042 AA03 BA05 CA17 5H605 AA02 BB06 CC04 DD16 EB02 EB31 FF08

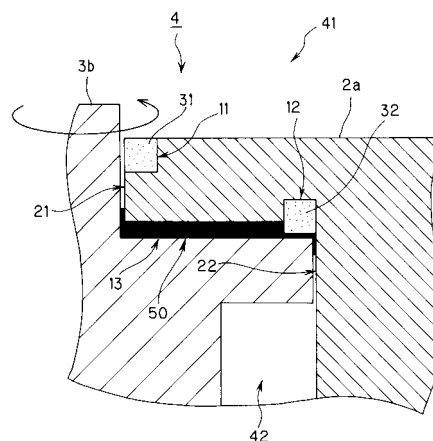
(54) 【発明の名称】 機械可動部密封構造

(57) 【要約】

【課題】 構造が簡素でかつコストが低廉な水中機械等の可動部密封構造を提供する。

【解決手段】 不動部2の台部2aの外部環境41の海水と連通する箇所に第1シール室31を設けゴム系材料からなる第1シール部材31を封入し、不動部3の内部空間42の空気と連通する箇所に第2シール室12を設けゴム系材料からなる第2シール部材32を封入し、これらの中間箇所に微少厚さを有する侵入防止空間13を設けるとともに海水よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有するグリースからなる充填材50を侵入防止空間13に封入した。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

水又は水溶液からなる液体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、前記液体よりも圧力の低い気体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記外部環境から前記可動部を経て前記内部空間へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、

前記不動部の前記外部環境と連通する箇所に第 1 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 1 シール部材を当該第 1 シール室に封入し、前記不動部の前記内部空間と連通する箇所に第 2 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 2 シール部材を当該第 2 シール室に封入し、前記第 1 シール室と前記第 2 シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入したこと

を特徴とする機械可動部密封構造。

10

## 【請求項 2】

水又は水溶液からなる液体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、前記液体よりも圧力の低い気体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記外部環境から前記可動部を経て前記内部空間へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、

前記不動部の前記外部環境と連通する箇所に第 1 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 1 シール部材を当該第 1 シール室に封入し、前記不動部の前記内部空間と連通する箇所に第 2 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 2 シール部材を当該第 2 シール室に封入し、前記第 1 シール室と前記第 2 シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を複数設けるとともにゴム系材料からなる中間シール部材を当該複数の侵入防止空間で挟まれる箇所に封入し、前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を前記複数の侵入防止空間のそれぞれに封入したこと

を特徴とする機械可動部密封構造。

20

## 【請求項 3】

気体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、水又は水溶液からなり前記気体よりも圧力の高い液体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記内部空間から前記可動部を経て前記外部環境へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、

前記不動部の前記内部空間と連通する箇所に第 1 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 1 シール部材を当該第 1 シール室に封入し、前記不動部の前記外部環境と連通する箇所に第 2 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 2 シール部材を当該第 2 シール室に封入し、前記第 1 シール室と前記第 2 シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入したこと

を特徴とする機械可動部密封構造。

30

40

## 【請求項 4】

気体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、水又は水溶液からなり前記気体よりも圧力の高い液体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記内部空間から前記可動部を経て前記外部環境へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、

前記不動部の前記内部空間と連通する箇所に第 1 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 1 シール部材を当該第 1 シール室に封入し、前記不動部の前記外部環境と連通する箇所に第 2 シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第 2 シール部材を当該第 2 シール室に封入し、前記第 1 シール室と前記第 2 シール室により挟まれかつ前記不動部と

50

前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を複数設けるとともにゴム系材料からなる中間シール部材を当該複数の侵入防止空間で挟まれる箇所に封入し、前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間のそれぞれに封入したこと

を特徴とする機械可動部密封構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、水中等で作動する機械の可動部への防水を行う機械可動部密封構造などに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

図4に示すように、水中で使用するモータ等においては、不動部202に対して可動部203が可動、例えば、図における水平線C2を回転の中心線として回転する。この場合、外部環境241は水中であり、例えば海水W2が充満している。また、内部空間242は、空気A2が充満している。また、海水W2の圧力の方が、空気A2の圧力よりも大きい。したがって、可動部203は、内部空間242と外部環境241の両方に接触して運動することになる。このような場合、可動部(例えば回転軸)203の周辺から内部へ水が漏洩することを防止する必要がある。

【0003】

20

このため、従来は、図示のように、シール室211等を形成し、この凹部に、ゴム系材料からなるリング、ゴム系材料からなる成型パッキン部材などを配置していた。しかし、リング231は、圧力によって変形しやすく、図4に示すように、リング321と可動部202との間の間隙221などを通して海水W2が内部空間242の側へ漏出することは避けられなかった。

【0004】

この漏水をさらに小さく抑えるための対策として、オイルシール、メカニカルシール等を配置する対策、あるいは、機械の外部環境の圧力と、機械の内部の圧力をほぼ同一の圧力とする構造(以下、「均圧構造」という。)を用いて、圧力差による漏水を防止する対策が採用されていた。

30

【0005】

しかしながら、オイルシールやメカニカルシールは、設置する箇所に密着させる必要があり、高い精度で加工・作製を行うことから、コストが非常に高価であり、かつ部品が大きくなり、水中機械自体を大型化させる、という問題があった。また、均圧構造は、機構が複雑になり、コストも高価である、という問題があった(特許文献1を参照)。

【特許文献1】特開平\*\* - \*\*\*\*号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

40

本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、本発明の解決しようとする課題は、構造が簡素でかつコストが低廉な水中機械等の可動部密封構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明の請求項1に係る機械可動部密封構造は、水又は水溶液からなる液体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、前記液体よりも圧力の低い気体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記外部環境から前記可動部を経て前記内部空間へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって

50

、  
前記不動部の前記外部環境と連通する箇所には第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、前記不動部の前記内部空間と連通する箇所には第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2シール室に封入し、前記第1シール室と前記第2シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入したこと  
を特徴とする。

**【0008】**

10

また、本発明の請求項2に係る機械可動部密封構造は、  
水又は水溶液からなる液体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、前記液体よりも圧力の低い気体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記外部環境から前記可動部を経て前記内部空間へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって

、  
前記不動部の前記外部環境と連通する箇所には第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、前記不動部の前記内部空間と連通する箇所には第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2シール室に封入し、前記第1シール室と前記第2シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を複数設けるとともにゴム系材料からなる中間シール部材を当該複数の侵入防止空間で挟まれる箇所に封入し、前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を前記複数の侵入防止空間のそれぞれに封入したこと  
を特徴とする。

20

**【0009】**

また、本発明の請求項3に係る機械可動部密封構造は、  
気体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、水又は水溶液からなり前記気体よりも圧力の高い液体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記内部空間から前記可動部を経て前記外部環境へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって

30

、  
前記不動部の前記内部空間と連通する箇所には第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、前記不動部の前記外部環境と連通する箇所には第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2シール室に封入し、前記第1シール室と前記第2シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入したこと  
を特徴とする。

40

**【0010】**

また、本発明の請求項4に係る機械可動部密封構造は、  
気体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、水又は水溶液からなり前記気体よりも圧力の高い液体が充満した内部空間を有し、かつ前記内部空間と前記外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、前記内部空間から前記可動部を経て前記外部環境へ前記液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって

、  
前記不動部の前記内部空間と連通する箇所には第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、前記不動部の前記外部環境と連通する箇所には第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2

50

シール室に封入し、前記第1シール室と前記第2シール室により挟まれかつ前記不動部と前記可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を複数設けるとともにゴム系材料からなる中間シール部材を当該複数の侵入防止空間で挟まれる箇所に封入し、前記液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間のそれぞれに封入したこと

を特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明に係る機械可動部密封構造は、水又は水溶液からなる液体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、液体よりも圧力の低い気体が充満した内部空間を有し、かつ内部空間と外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、外部環境から可動部を経て内部空間へ液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、不動部の外部環境と連通する箇所に第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、不動部の内部空間と連通する箇所に第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2シール室に封入し、第1シール室と第2シール室により挟まれかつ不動部と可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入するようにした。あるいは、気体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、水又は水溶液からなり気体よりも圧力の高い液体が充満した内部空間を有し、かつ内部空間と外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、内部空間から可動部を経て外部環境へ液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、不動部の内部空間と連通する箇所に第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、不動部の外部環境と連通する箇所に第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2シール室に封入し、第1シール室と第2シール室により挟まれかつ不動部と可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入した。このため、高圧の液体は、侵入防止空間の充填材により阻止され、漏洩することが防止される、という利点がある。また、構造が簡素でかつコストが低廉である、という利点を有している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下に説明する実施例は、水又は水溶液からなる液体が充満した外部環境の中に設置されて使用されるとともに、液体よりも圧力の低い気体が充満した内部空間を有し、かつ内部空間と外部環境の両方に接触して運動する可動部を有する機械において、外部環境から可動部を経て内部空間へ液体が侵入することを防止する機械可動部密封構造であって、不動部の外部環境と連通する箇所に第1シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材を当該第1シール室に封入し、不動部の内部空間と連通する箇所に第2シール室を設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材を当該第2シール室に封入し、第1シール室と第2シール室により挟まれかつ不動部と可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を設けるとともに液体よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料からなる充填材を当該侵入防止空間に封入するようにしたものであり、本発明を実現するための構成として最良の形態である。

【実施例1】

【0013】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明を行う。図1は、本発明の第1実施例であるシール構造が用いられる水中アクチュエータの構成を示す図である。

【0014】

図1に示すように、この水中アクチュエータ1は、略円筒状の不動部2の内部に、可動

10

20

30

40

50

部 3 が設けられている。可動部 3 は、軸部 3 a と基部 3 b を有しており、通電による電動モータの原理等により、軸部 3 a と基部 3 b が回転するように構成されている。本発明に係る機械可動部密封構造の第 1 実施例であるシール構造 4 は、不動部 2 の台部 2 a と、可動部 3 の基部 3 b との間に介在するように配設される。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、図 1 に示す水中アクチュエータにおけるシール構造の構成を示す断面図である。図 2 に示すように、まず、不動部 2 の台部 2 a において外部環境 4 1 の水中と連通する箇所に凹部を設け、第 1 シール室 1 1 とする。この第 1 シール室 1 1 は、全体として見ると、細い円環状となっている。そして、ゴム系材料からなり略円環状に形成された第 1 シール部材 3 1 をこの第 1 シール室 1 1 に封入する。この場合、可動部 3 の軸部 3 a と第 1 シール部材 3 1 の間には、符号 2 1 で示すような第 1 間隙が形成される。これは、軸部 3 a の回転に必要な隙間であり、これ以上第 1 間隙 2 1 の隙間の厚みが薄いと、軸部 3 a の円滑な回転が損なわれることになるので、最低限の厚みの隙間は必要である。

10

【 0 0 1 6 】

第 1 間隙 2 1 は、その下端で水平に（図 2 において右方へ向かって）屈曲し、侵入防止空間 1 3 を形成する。この侵入防止空間 1 3 は、第 1 間隙 2 1 よりも大きな厚みを持つ空間であり、不動部 2 の台部 2 a の底面が侵入防止空間 1 3 の天井面となり、かつ、可動部 3 の台部 3 a の内部の上面が侵入防止空間 1 3 の底面となっている。侵入防止空間 1 3 の厚みは、0.5 ~ 2.0 ミリメートル程度に設定されている。この侵入防止空間 1 3 は、全体として見ると、薄い円盤状となっており、軸部 3 a に相当する中央部が開口した円盤状となっている。

20

【 0 0 1 7 】

上記した侵入防止空間 1 3 の内部には、充填材 5 0 が充填されている。充填材 5 0 としては、グリースが用いられている。グリースは、「JIS - K - 2220 に規定されるような「潤滑油中に増ちょう剤を分散させて半固体状又は固体状にしたもの」である。グリースは、いわゆる油脂材料の一つであり、水（海水、他の水溶液も含む）よりも高い粘度を有しており、かつ、疎水性（親油性）を有している。充填材 5 0 に用いるグリースとしては、JIS - K - 2220 に規定されているものは、すべて使用可能である。例えば、一般用グリース 1 種、一般用グリース 2 種等である。なお、充填材 5 0 として用いるグリースのちょう度番号としては、ある程度固いもの（軟らかすぎないもの）が必要であることから、ちょう度番号 1 号 ~ 4 号程度がよい。好ましくは、ちょう度番号 2 号又は 3 号がよい。ここに、ちょう度番号は、NLGI（米国グリース協会）で規定している番号である。ちょう度番号 2 号のちょう度の範囲は、265 ~ 295 であり、ちょう度番号 3 号のちょう度の範囲は、220 ~ 250 となっている。ここに、グリースのちょう度とは、規定の円錐を落下させ、グリースへ侵入した深さ（ミリメートル）の 10 倍の数値で示される。したがって、ちょう度が大きいほど、グリースが軟らかいことを示している。

30

【 0 0 1 8 】

また、侵入防止空間 1 3 の外側の端部（図 2 における右端）には、侵入防止空間 1 3 の外端部から上方へ食い込むような凹部が形成され、第 2 シール室 1 2 となっている。この第 2 シール室 1 2 は、全体として見ると、細い円環状となっている。そして、ゴム系材料からなり略円環状に形成された第 2 シール部材 3 2 がこの第 2 シール室 1 2 の中に封入される。

40

【 0 0 1 9 】

第 2 シール室 1 2 の外端部（図 2 における右端部）から、図の下方へ向かって、可動部 3 の軸部 3 a と、不動部 2 の台部 2 a の間には、符号 2 2 で示すような第 2 間隙が形成される。これは、軸部 3 a の回転に必要な隙間であり、これ以上第 2 間隙 2 2 の隙間の厚みが薄いと、軸部 3 a の円滑な回転が損なわれることになるので、最低限の厚みの隙間は必要である。そして、第 2 間隙 2 2 の図における下端は、内部空間 4 2 に連通している。

【 0 0 2 0 】

この場合、外部環境 4 1 は水中であり、例えば海水が充満している。また、内部空間 4

50

2は、空気が充満している。また、海水の圧力の方が、空気の圧力よりも大きくなっている。

#### 【0021】

上記のような構成により、充填材50であるグリースは、ある程度固い流動体状であるので、可動部3の軸部3aが回転した場合でも、侵入防止空間13から第1間隙21を通過して外部環境41へ流出し全部が失われることはない。同様に、このグリースは、侵入防止空間13から第2間隙22を通過して内部空間42へ流出し全部が失われることはない。また、グリースは粘着性に富んでいるから、侵入防止空間13に隙間無く充満するだけでなく、図2に示すように、第1間隙21や第2間隙22に一部が出ても、第1間隙21や第2間隙22の一部を隙間無く充填する。また、グリースは疎水性を有しているから、図2に示すように、第1間隙21において、外部環境41の水中から高い圧力により押し込まれてきた海水と接触した場合でも、高圧の海水がグリース内を経て内部空間42に到達することは困難である。その理由は、高圧海水がグリース内を貫通するためには、海水が侵入した孔が維持され、後続の高圧海水との間に海水が充満し、高い水圧が作用し続ける必要があるが、グリースはある程度の軟らかさを有しているから、たとえ微少な海水が押し込んできても孔は形成されず、すぐに塞がってしまうと考えられるからである。

10

#### 【0022】

実際に、外部環境41として約3気圧の水圧のかかる地点（水深約20メートル付近）で、NLGIちょう度番号2号のグリースを上記のような構成のシール構造4の侵入防止空間13に封入して試験をした結果、空気（約1気圧）の内部空間42への漏水は認められなかった。このため、第1実施例のシール構造4は、所用の性能を発揮できることが確認された。

20

#### 【0023】

なお、本発明は、上記各実施例に限定されるものではない。上記各実施例は、例示であり、本発明の特許請求の範囲に記載された技術的思想と実質的に同一な構成を有し、同様な作用効果を奏するものは、いかなるものであっても本発明の技術的範囲に包含される。

#### 【0024】

例えば、第1実施例のように屈曲したシール構造だけではなく、図3に示す第2実施例のような屈曲しない構成としても本発明は実現可能である。この第2実施例のシール構造4Aの場合も、不動部2Aの外部環境（水又は水溶液で充満された空間）41Aと連通する箇所に第1シール室11Aを設けるとともにゴム系材料からなる第1シール部材31Aを当該第1シール室11Aに封入し、不動部2Aの内部空間（空気で充満された空間）42Aと連通する箇所に第2シール室12Aを設けるとともにゴム系材料からなる第2シール部材32Aを当該第2シール室12Aに封入する。また、第1シール室11Aと第2シール室12Aにより挟まれかつ不動部2Aと可動部（直線C1を回転の中心として回転する部分）3Aに挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間13Aを設けるとともに、外部環境41Aを構成する液体（水、又は水溶液）よりも高い粘度を有しかつ疎水性を有する油脂系材料、例えばグリースなどからなる充填材50Aを当該侵入防止空間13Aに封入するようにしてもよい。

30

#### 【0025】

また、第1シール室と第2シール室により挟まれかつ不動部と可動部に挟まれる箇所に微少厚さを有する侵入防止空間を複数設け、その複数の侵入防止空間の中にそれぞれ充填材を充填するようにしてもよい。また、複数の侵入防止空間どうしの間には、ゴム系材料からなる中間シール部材を、当該複数の侵入防止空間で挟まれるそれぞれの箇所に封入するようにしてもよい。

40

#### 【0026】

また、上記各実施例においては、外部環境として、高圧な海水を例に挙げて説明したが、外部環境としては真水又は水溶液であってもよい。また、外部環境を低圧の空気環境とし、内部空間に高圧の水又は水溶液を封入した機械の可動部においても、本発明は適用可能である。

50

## 【 0 0 2 7 】

また、上記した可動部の可動方向は、回転だけに限定されない。例えば、図 3 において可動部 3 A が不動部 2 A に対して、直線 C 1 に平行な方向に往復摺動運動する場合であっても、本発明は適用可能である。

## 【 産業上の利用可能性 】

## 【 0 0 2 8 】

本発明は、水中で作動し可動部を有する機械を製造する機械製造業等で実施可能であり、これらの産業で利用可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 9 】

【 図 1 】本発明の第 1 実施例であるシール構造が用いられる水中アクチュエータの構成を示す図である。

【 図 2 】図 1 に示す水中アクチュエータにおけるシール構造の構成を示す断面図である。

【 図 3 】本発明の第 2 実施例であるシール構造の構成を示す断面図である。

【 図 4 】従来の中アクチュエータのシール構造の構成を示す断面図である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 3 0 】

- 1 水中アクチュエータ
- 2、2 A 不動部
- 2 a 台部
- 3、3 A 可動部
- 3 a 軸部
- 3 b 基部
- 4 シール構造
- 1 1、1 1 A 第 1 シール室
- 1 2、1 2 A 第 2 シール室
- 1 3、1 3 A 侵入防止空間
- 1 4 A 連通空間
- 1 5 A 連通空間
- 2 1、2 1 A 第 1 間隙
- 2 2、2 2 A 第 2 間隙
- 3 1、3 1 A 第 1 シール部材
- 3 2、3 2 A 第 2 シール部材
- 4 1、4 1 A 外部環境
- 4 2、4 2 A 内部空間
- 5 0、5 0 A 充填材
- 2 0 2 不動部
- 2 0 3 可動部
- 2 1 1 シール室
- 2 2 1 間隙
- 2 3 1 Oリング
- 2 4 1 外部環境
- 2 4 2 内部空間
- 2 4 3、2 4 4 接続空間
- A 1、A 2 空気
- C 1、C 2 回転中心線
- W 1、W 2 海水

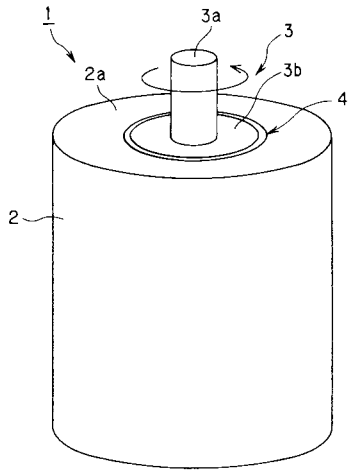
10

20

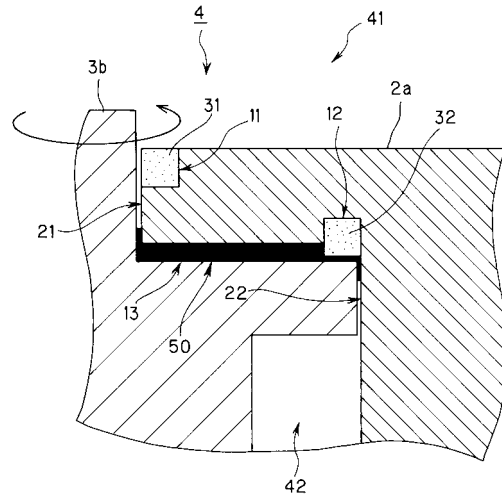
30

40

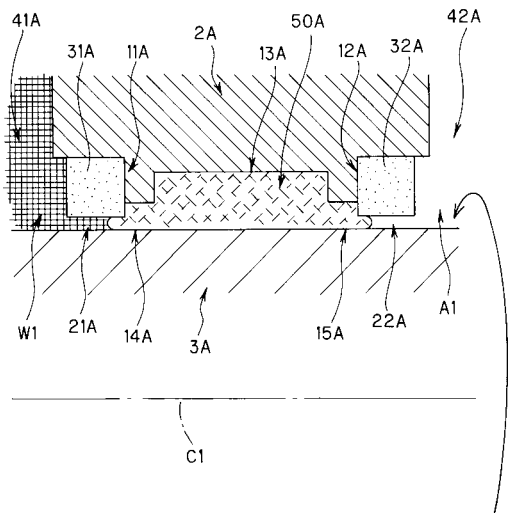
【 図 1 】



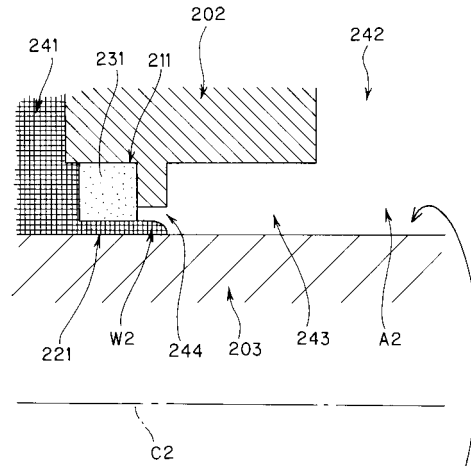
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【手続補正書】

【提出日】平成16年11月11日(2004.11.11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

しかしながら、オイルシールやメカニカルシールは、設置する箇所に密着させる必要があり、高い精度で加工・作製を行うことから、コストが非常に高価であり、かつ部品が大きさが大きくなり、水中機械自体を大型化させる、という問題があった。また、均圧構造は、機構が複雑になり、コストも高価である、という問題があった(特許文献1を参照)

。

【特許文献1】特開平08-266813号公報