

(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2010-59901

(P2010-59901A)

(43) 公開日 平成22年3月18日(2010.3.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F O 4 D 29/60 (2006.01)	F O 4 D 29/60 E	3 H 1 3 O
F O 4 D 29/08 (2006.01)	F O 4 D 29/08 C	
F O 4 D 29/10 (2006.01)	F O 4 D 29/10 Z	
F O 4 D 29/044 (2006.01)	F O 4 D 29/044	

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-227871 (P2008-227871)	(71) 出願人	591084296
(22) 出願日	平成20年9月5日(2008.9.5)		株式会社シンコー
		(74) 代理人	110000453
			特許業務法人 山広特許事務所
		(72) 発明者	山根 宏明
			広島県広島市南区大洲5丁目7番21号
			株式会社シンコー内
		(72) 発明者	松田 健治
			広島県広島市南区大洲5丁目7番21号
			株式会社シンコー内
		(72) 発明者	中野 正昭
			広島県広島市南区大洲5丁目7番21号
			株式会社シンコー内

最終頁に続く

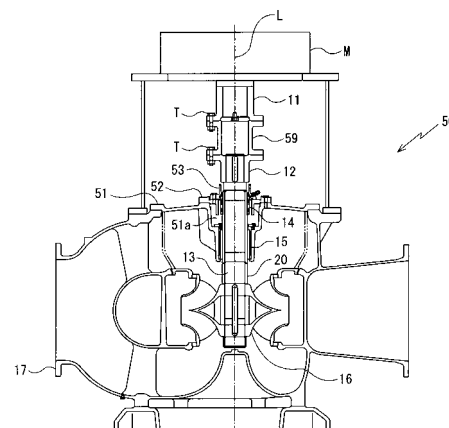
(54) 【発明の名称】 船用立軸遠心ポンプおよび船用立軸遠心ポンプの部品交換方法

(57) 【要約】

【課題】モーター、シャフト、インペラを取外すことなく、軸封装置とラインベアリングを交換できる船用立軸遠心ポンプを提供する。

【解決手段】モーターカップリング11と、ポンプカップリング12と、シャフト13と、下部位置がシャフト13に固定されてなる軸封装置14と、ラインベアリング15と、シャフト13の下部に連結されたインペラ16と、開口部が形成されたケーシング17と、断面略矩形状の凹部51aが形成され、しかも凹部51aの側壁下部とシャフト13との間にラインベアリング15が差し込まれ支持するケーシングカバー51と、を備える船用立軸遠心ポンプ50にて、凹部51aの蓋となるスタフリングボックス52と、長さがポンプカップリング12および軸封装置14の長さよりも長く、それぞれと連結されたカップリングスペーサ59とを備え、凹部51aの側壁上部の内径S2を側壁下部の内径S1より大きく形成した。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モーターの下方に連結されたモーターカップリングと、
前記モーターカップリングの下方に配置されたポンプカップリングと、
前記ポンプカップリングの下方に連結された鉛直方向に延びるシャフトと、
前記ポンプカップリングの下方に設けられ、前記シャフト間を密封し、少なくとも下部位置が前記シャフトに固定されてなる軸封装置と、
前記軸封装置の下方に配置され、前記シャフトの軸受けとなるラインベアリングと、
前記ラインベアリングの下方で、前記シャフトの下部に連結されたインペラと、
前記インペラと前記ラインベアリングを包含し、上方に開口部が形成されたケーシングと、

前記ケーシングの開口部を覆う蓋となるとともに、前記シャフトが貫通する孔が形成された断面略矩形状の凹部が形成され、しかも前記凹部の側壁下部と前記シャフトとの間に前記ラインベアリングが差し込まれた状態で前記ラインベアリングを支持するケーシングカバーと、を備える船用立軸遠心ポンプにおいて、

前記ケーシングカバーに形成された凹部を上方から覆う蓋となるスタフィングボックスと、

前記モーターカップリングと前記ポンプカップリングの間に、上下方向の長さが前記ポンプカップリングおよび軸封装置の上下方向の長さよりも長く、前記モーターカップリングと前記ポンプカップリングにそれぞれ連結されたカップリングスペーサと、を備え、

前記ケーシングカバーに形成された凹部の側壁上部の内径を、前記側壁下部の内径よりも大きく形成したことを特徴とする船用立軸遠心ポンプ。

【請求項 2】

前記ラインベアリングは、前記ケーシングカバーに形成された凹部の側壁下部に対して、上方から差し込まれ、前記ケーシングカバーに固定され、しかも前記カップリングスペーサの上下方向の長さを、前記ラインベアリングの上下方向の長さよりも長くしたことを特徴とする請求項 1 に記載の船用立軸遠心ポンプ。

【請求項 3】

前記スタフィングボックスの中央には、前記シャフトが貫通する孔が形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の船用立軸遠心ポンプ。

【請求項 4】

前記軸封装置はメカニカルシール又はグランドパッキンであることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一つに記載の船用立軸遠心ポンプ。

【請求項 5】

モーターの下方に連結されたモーターカップリングと、
前記モーターカップリングの下方に配置されたポンプカップリングと、
前記ポンプカップリングの下方に連結された鉛直方向に延びるシャフトと、
前記ポンプカップリングの下方に設けられ、前記シャフト間を密封し、少なくとも下部位置が前記シャフトに固定されてなる軸封装置と、
前記軸封装置の下方に配置され、前記シャフトの軸受けとなるラインベアリングと、
前記ラインベアリングの下方で、前記シャフトの下部に連結されたインペラと、
前記インペラと前記ラインベアリングを包含し、上方に開口部が形成されたケーシングと、

前記ケーシングの開口部を覆う蓋となるとともに、前記シャフトが貫通する孔が形成された断面略矩形状の凹部が形成され、しかも前記凹部の側壁下部と前記シャフトとの間に前記ラインベアリングが差し込まれた状態で前記ラインベアリングを支持するケーシングカバーと、を備える船用立軸遠心ポンプの部品交換方法において、

前記ケーシングカバーに形成された凹部を上方から覆う蓋となるスタフィングボックスと、

前記モーターカップリングと前記ポンプカップリングの間に、上下方向の長さが前記ポ

ンプカップリングおよび前記軸封装置の上下方向の長さよりも長く、前記モーターカップリングと前記ポンプカップリングにそれぞれ連結されたカップリングスペーサと、を備えるとともに、

前記ケーシングカバーに形成された凹部の側壁上部の内径を、前記側壁下部の内径よりも大きく形成して、前記カップリングスペーサを取外し、その取外しによって形成された隙間から前記ポンプカップリングを取外し、前記スタフィンボックスを上方に取外した後、前記凹部の側壁上部と前記シャフトとの隙間から取外し用工具を差し込んで、前記シャフトおよび前記インペラを前記ケーシングから取出すことなく、前記軸封装置を前記ケーシングの上方に取出し、前記カップリングスペーサを取外すことによって形成される隙間から外部に取外すようにしたことを特徴とする船用立軸遠心ポンプの部品交換方法。

10

【請求項 6】

前記ラインベアリングは、前記ケーシングカバーに形成された凹部の側壁下部に対して、上方から差し込まれ、前記ケーシングカバーに固定され、しかも前記カップリングスペーサの上下方向の長さを、前記ラインベアリングの上下方向の長さよりも長くし、前記ラインベアリングを、前記軸封装置を取出した後、上方に取出し、前記カップリングスペーサを取外すことによって形成される隙間から外部に取外すようにしたことを特徴とする請求項 5 に記載の船用立軸遠心ポンプの部品交換方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本発明は、船舶において海水等の水を揚水するための船用立軸遠心ポンプに関するものである。

【背景技術】

【0002】

船舶、特に貨物船では積載貨物等の重量を含めて構造設計されているため、空荷だと船の重心が上がり、横波や横風に対して不安定となる。また空荷の場合、船体が浮き上がることでプロペラが水面近くとなるので、軸動力を推進力に変換する効率が低下する。

【0003】

これらの問題点のために、空荷のときや貨物が少ないときには、船内に設けたバラストタンクに海水を積んで錘代わりとし、船体を安定させる方法が取られている。

30

このように、船舶ではそのときの貨物の量に応じてバラストタンクに海水を出し入れする必要があるので、大型のポンプが設置されている。

【0004】

このようなポンプとしては、図 5 及び図 6 に示すように、モーターカップリング 11 と、ポンプカップリング 12 と、シャフト 13 と、メカニカルシール 14 と、ラインベアリング 15 と、インペラ 16 と、ケーシング 17 と、ケーシングカバー 18 とを備える船用立軸遠心ポンプ 10 が知られている。

【0005】

このメカニカルシール 14 は、ケーシング 17 内の液が外部に漏れるのを防止するための軸封装置の一種であり、ポンプ運転中、シールリング 14b は、フローティングシート 14a と摺動しながら回転する。この摺動面に異物が侵入すると摺動面に傷がつき、そこから液体が外部に漏れる。また、パッキンの部分に異物が侵入するとシールリング 14b の軸方向の動きが阻害され、これも漏れの原因となる。

40

【0006】

この船用立軸遠心ポンプ 10 は 2 ～ 3 年に 1 回程度の間隔で定期点検が行われるが、メカニカルシール 14 の漏洩事故はこの定期点検の時期に至らずに発生する事がよくある。

特に近年、砂等の異物を多量に含む河川沿岸の造船所で多くの船が建造されるようになり、また船の寄港地もそのような河口近辺が多くなったため、シールリング 14b とフローティングシート 14a との摺動面に砂等が入ることも増え、メカニカルシール 14 の漏洩事故の頻度が上がっている。

50

【 0 0 0 7 】

一方、ラインベアリング 1 5 の損傷事故はメカニカルシール 1 4 ほどの頻度では発生しないが、やはり定期点検時期に至らずに突発的に損傷が発生することがある。

【 0 0 0 8 】

図 5 に示す従来の船用立軸遠心ポンプ 1 0 において、漏洩事故が発生した時には、メカニカルシール 1 4 とラインベアリング 1 5 の交換は、重量物であるモーター M を取外し、ケーシングカバー 1 8 と、シャフト 1 3 やインペラ 1 6 を一体で上方に吊り上げてケーシング 1 7 から外した後に行う。

【 0 0 0 9 】

また、図 6 に示す従来の船用立軸遠心ポンプ 1 0 は、図 5 に示す船用立軸遠心ポンプ 1 0 の改良型で、モーターカップリング 1 1 とポンプカップリング 1 2 との間に、取外し可能なカップリングスペーサ 1 9 を装備したものである。この船用立軸遠心ポンプ 1 0 においては、メカニカルシール 1 4 やラインベアリング 1 5 を交換する際に、モーター M を取外す必要はないが、シャフト 1 3 とインペラ 1 6 を一体で上方に引き抜くため、シャフト 1 3 とインペラ 1 6 の軸方向長さに相応したスペースを確保する、長いカップリングスペーサ 1 9 が必要となる。

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 0 】

しかしながら、図 5 に示す従来の船用立軸遠心ポンプ 1 0 においては、漏洩事故のたびに重量物であるモーター M を外し、シャフト 1 3 とインペラ 1 6 をケーシング 1 7 から抜き出す必要があり、非常に大きな労力とコストを要する。

一方、図 6 に示す従来の船用立軸遠心ポンプ 1 0 においては、モーター M を取外す必要はないものの、ポンプ容量が大きいものはシャフト 1 3 が長くなり、カップリングスペーサ 1 9 も長く外径も大きく重いので、取り扱いが難しい。

その上、シャフト 1 3 の軸長にともなって、船用立軸遠心ポンプ 1 0 の高さも高くなっているため、船用立軸遠心ポンプ 1 0 運転中の振動が大きい。

【 0 0 1 1 】

また近年においては、船の輸送コスト低減のため鉱石運搬船等は 1 7 万トン以上が主流で、このような大型の船舶が空荷の際にはバラスタタンクにより多くの海水を入れる必要がある。

したがって、船用立軸遠心ポンプ 1 0 も大型となり、容量は $2800\text{ m}^3/\text{h}$ 以上、モーター出力は 380 kW 以上で、重量は 2000 kg を超えるものが多い。長いシャフト 1 3 とインペラ 1 6 を引き出すカップリングスペーサ 1 9 を考慮すると、船用立軸遠心ポンプ 1 0 の高さは約 2300 mm になり、これにモーター M を取り付けると全高さは約 4100 mm にもなって振動発生は必至であり、これは到底許されない高さである。

【 0 0 1 2 】

また、メカニカルシール 1 4 の漏洩事故は突発的に発生するので、この場合には、予定された定期点検の時期に達していなくても、メカニカルシール 1 4 を交換しなければならない。予め計画された定期点検の場合には、それ相応の交換体制が整っているが、突発的に発生した漏洩事故の場合、十分な交換体制が整わないまま緊急に交換作業を行わなければならない、重量物であるモーター M を外すことや、シャフト 1 3 とインペラ 1 6 をケーシング 1 7 から抜き出すことは、より大きな労力とコストを要する。

【 0 0 1 3 】

それに加え、船用立軸遠心ポンプ 1 0 が設置されている機関室には他の機器も多数設置されており、大型のモーター M、シャフト 1 3 およびインペラ 1 6 を取り外しても、それらを置くスペースが無い場合が多く、その場合は取り外したモーター M、シャフト 1 3 およびインペラ 1 6 をホイスト等で空中に吊ったままでメカニカルシール 1 4 等の交換作業をせざるを得ず、非常に危険である。

【 0 0 1 4 】

10

20

30

40

50

その上、従来はこの交換作業は船を停泊して実施していたが、現在は運航コスト低減のために航行中に交換作業を行うので、大型船といえども船体が揺れ、モーターM、シャフト13およびインペラ16を吊り下げた状態で交換作業を行うことは極めて危険である。

【0015】

そこで、本発明の目的とするところは、モーター、シャフト、インペラを取り外すことなく、軸封装置やラインベアリングを交換できる船用立軸遠心ポンプおよび船用立軸遠心ポンプの部品交換方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

上記の目的を達成するために、本発明の請求項1に記載の船用立軸遠心ポンプ(50)は、モーター(M)の下方に連結されたモーターカップリング(11)と、モーターカップリング(11)の下方に配置されたポンプカップリング(12)と、ポンプカップリング(12)の下方に連結された鉛直方向に延びるシャフト(13)と、ポンプカップリング(12)の下方に設けられ、シャフト(13)間を密封し、少なくとも下部位置がシャフト(13)に固定されてなる軸封装置(14, 72)と、軸封装置(14, 72)の下方に配置され、シャフト(13)の軸受けとなるラインベアリング(15)と、ラインベアリング(15)の下方で、シャフト(13)の下部に連結されたインペラ(16)と、インペラ(16)とラインベアリング(15)を包含し、上方に開口部が形成されたケーシング(17)と、ケーシング(17)の開口部を覆う蓋となるとともに、シャフト(13)が貫通する孔が形成された断面略矩形状の凹部(51a, 61a)が形成され、しかも凹部(51a, 61a)の側壁下部(51b, 61b)とシャフト(13)との間にラインベアリング(15)が差し込まれた状態でラインベアリング(15)を支持するケーシングカバー(51, 61)と、を備える船用立軸遠心ポンプ(50)において、ケーシングカバー(51, 61)に形成された凹部(51a, 61a)を上方から覆う蓋となるスタフィングボックス(52, 71)と、モーターカップリング(11)とポンプカップリング(12)の間に、上下方向の長さがポンプカップリング(12)および軸封装置(14, 72)の上下方向の長さよりも長く、モーターカップリング(11)とポンプカップリング(12)にそれぞれ連結されたカップリングスペーサ(59)と、を備え、ケーシングカバー(51, 61)に形成された凹部(51a, 61a)の側壁上部の内径(K2, S2)を、側壁下部の内径(K1, S1)よりも大きく形成したことを特徴とする。

【0017】

また、請求項2に記載の船用立軸遠心ポンプ(50)は、ラインベアリング(15)は、ケーシングカバー(51)に形成された凹部(51a)の側壁下部(51b)に対して、上方から差し込まれ、ケーシングカバー(51)に固定され、しかもカップリングスペーサ(59)の上下方向の長さを、ラインベアリング(15)の上下方向の長さよりも長くしたことを特徴とする。

【0018】

また、請求項3に記載の船用立軸遠心ポンプ(50)は、スタフィングボックス(52, 71)の中央には、シャフト(13)が貫通する孔が形成されていることを特徴とする。

【0019】

また、請求項4に記載の船用立軸遠心ポンプ(50)は、軸封装置(14, 72)はメカニカルシール(14)又はグランドパッキン(72)であることを特徴とする。

【0020】

また、請求項5に記載の船用立軸遠心ポンプ(50)の部品交換方法は、モーター(M)の下方に連結されたモーターカップリング(11)と、モーターカップリング(11)の下方に配置されたポンプカップリング(12)と、ポンプカップリング(12)の下方に連結された鉛直方向に延びるシャフト(13)と、ポンプカップリング(12)の下方に設けられ、シャフト(13)間を密封し、少なくとも下部位置がシャフト(13)に固定されてなる軸封装置(14, 72)と、軸封装置(14, 72)の下方に配置され、シ

シャフト(13)の軸受けとなるラインベアリング(15)と、ラインベアリング(15)の下方で、シャフト(13)の下部に連結されたインペラ(16)と、インペラ(16)とラインベアリング(15)を包含し、上方に開口部が形成されたケーシング(17)と、ケーシング(17)の開口部を覆う蓋となるとともに、シャフト(13)が貫通する孔が形成された断面略矩形状の凹部(51a, 61a)が形成され、しかも凹部(51a, 61a)の側壁下部(51b, 61b)とシャフト(13)との間にラインベアリング(15)が差し込まれた状態でラインベアリング(15)を支持するケーシングカバー(51, 61)と、を備える船用立軸遠心ポンプ(50)の部品交換方法において、ケーシングカバー(51, 61)に形成された凹部(51a, 61a)を上方から覆う蓋となるスタフィングボックス(52, 71)と、モーターカップリング(11)とポンプカップリング(12)の間に、上下方向の長さがポンプカップリング(12)および軸封装置(14, 72)の上下方向の長さよりも長く、モーターカップリング(11)とポンプカップリング(12)にそれぞれ連結されたカップリングスペーサ(59)と、を備えるとともに、ケーシングカバー(51, 61)に形成された凹部(51a, 61a)の側壁上部の内径(K2, S2)を、側壁下部の内径(K1, S1)よりも大きく形成して、カップリングスペーサ(59)を取外し、その取外しによって形成された隙間からポンプカップリング(12)を取外し、スタフィングボックス(52, 71)を上方に取外した後、凹部(51a, 61a)の側壁上部(51c, 61c)とシャフト(13)との隙間から取外し用工具を差し込んで、シャフト(13)およびインペラ(16)をケーシング(17)から取出すことなく、軸封装置(14, 72)をケーシング(17)の上方に取出し、カップリングスペーサ(59)を取外すことによって形成される隙間から外部に取外すようにしたことを特徴とする。

【0021】

また、請求項6に記載の船用立軸遠心ポンプ(50)は、ラインベアリング(15)は、ケーシングカバー(51)に形成された凹部(51a)の側壁下部(51b)に対して、上方から差し込まれ、ケーシングカバー(51)に固定され、しかもカップリングスペーサ(59)の上下方向の長さを、ラインベアリング(15)の上下方向の長さよりも長くし、ラインベアリング(15)を、軸封装置(14, 72)を取出した後、上方に取出し、カップリングスペーサ(59)を取外すことによって形成される隙間から外部に取外すようにしたことを特徴とする。

【0022】

ここで、上記括弧内の記号は、図面および後述する発明を実施するための最良の形態に掲載された対応要素または対応事項を示す。

【発明の効果】

【0023】

本発明の請求項1に記載の船用立軸遠心ポンプによれば、モーターカップリングとポンプカップリングの間に、上下方向の長さがポンプカップリングおよび軸封装置の上下方向の長さよりも長く、モーターカップリングとポンプカップリングにそれぞれ連結されたカップリングスペーサを備えるので、カップリングスペーサを取外した後に形成される隙間から、ポンプカップリングおよび軸封装置を取出することができる。よって、重量物であるモーターを取外すことなく、軸封装置を交換することができる。したがって、軸封装置の交換作業中にモーターを吊り下げたままにしておく必要がないので、安全である。

それに加え、ケーシングカバーに形成された凹部の側壁上部の内径を、側壁下部の内径よりも大きく形成したので、凹部の上部に取外し用工具を差し込むことができる。よって、シャフトを引き上げなくても、軸封装置をシャフトに固定する、軸封装置の下部位置にある固定具を取外すことができる。すなわち、シャフトとインペラを取外すことなく、軸封装置を交換することができる。よって、軸封装置の交換作業中にシャフトとインペラを吊り下げたままにしておく必要がなく、安全であり、しかも作業時間の短縮になる。

【0024】

また、請求項2に記載の船用立軸遠心ポンプによれば、請求項1に記載の発明の作用効

果に加え、ラインベアリングは、ケーシングカバーに形成された凹部の側壁下部に対して上方から差し込まれているので、軸封装置を取外した後、ラインベアリングを上方に引き抜くことができる。

また、カップリングスペーサの上下方向の長さを、ラインベアリングの上下方向の長さよりも長くしたので、カップリングスペーサを取外した後に形成される隙間からラインベアリングを取出すことができる。したがって、モーターを取外することなく、ラインベアリングを交換することができるので、安全であり、作業時間の短縮にもなる。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 3 に記載の船用立軸遠心ポンプによれば、請求項 1 又は 2 に記載の発明の作用効果に加え、スタフィングボックスの中央には、シャフトが貫通する孔が形成されているので、半割り構造のスタフィングボックスの場合に比べ、液が漏れる可能性が低い。すなわち、半割り構造ではスタフィングボックス同士の結合箇所から液が漏れる可能性があるのに対して、中央に孔が形成されている一体型のスタフィングボックスであれば、漏れる可能性があるのは中央の孔の部分だけであり、ここは軸封装置で密封されているので液が漏れる可能性は低い。

10

【 0 0 2 6 】

また、請求項 4 に記載の船用立軸遠心ポンプによれば、請求項 1 乃至 3 に記載の発明の作用効果に加え、軸封装置はメカニカルシール又はグランドパッキンであるので、メカニカルシール、グランドパッキンを問わず、モーター、シャフト、インペラを取外することなく、交換することができる。

20

【 0 0 2 7 】

また、請求項 5 に記載の船用立軸遠心ポンプの部品交換方法によれば、カップリングスペーサを取外したので、モーターカップリングとポンプカップリングの間に隙間ができる。すなわち、重量物であるモーターを取外さなくても、その隙間から下方の部品を外部に取出すことができる。

それに加え、カップリングスペーサの取外しによって形成された隙間からポンプカップリングを取外したので、それより下方にある部品を外部に取出すことができる。

また、スタフィングボックスを上方に取外したので、ケーシングカバーに形成された凹部の側壁上部とシャフトとの隙間から取外し用工具を差し込むことができる。

30

【 0 0 2 8 】

また、凹部の側壁上部とシャフトとの隙間から取外し用工具を差し込んだので、シャフトおよびインペラをケーシングから取出すことなく軸封装置をシャフトから取外すことができる。

また、シャフトおよびインペラをケーシングから取出すことなく、軸封装置をケーシングの上方に取出し、カップリングスペーサを取外すことによって形成される隙間から外部に取外すので、軸封装置の交換作業中にシャフトおよびインペラを吊り下げたままにしておくことがなく、安全である。すなわち、軸封装置の交換作業を一人で行うことができ、作業員の安全性確保と省力化への貢献度は極めて高い。ひいては、船舶の運航コスト低減にも寄与することができる。

40

【 0 0 2 9 】

また、請求項 6 に記載の船用立軸遠心ポンプの部品交換方法によれば、請求項 5 に記載の発明の作用効果に加え、ラインベアリングは、ケーシングカバーに形成された凹部の側壁下部に対して、上方から差し込まれているので、ラインベアリングを上方へ引き抜くことができる。よって、シャフトおよびインペラをケーシングから取出すことなく、ラインベアリングをシャフトから取外すことができる。すなわち、安全且つ省力でラインベアリングを交換することができる。

また、カップリングスペーサの上下方向の長さを、ラインベアリングの上下方向の長さよりも長くし、カップリングスペーサを取外すことによって形成される隙間から外部に取外すので、モーターを取外さなくてもラインベアリングを取外すことができる。よって、安全且つ省力でラインベアリングを交換することができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】**【0030】****(第一実施形態)**

図1及び図2を参照して、本発明の第一実施形態に係る船用立軸遠心ポンプ50を説明する。図1は、本発明の第一実施形態に係る船用立軸遠心ポンプ50を示す断面図である。図2は、図1に示す船用立軸遠心ポンプ50の要部を示す拡大断面図である。なお、各図はシャフト13の中心軸Lにおける直角断面図である。

【0031】

この船用立軸遠心ポンプ50は、主にモーターカップリング11と、カップリングスペーサ59と、ポンプカップリング12と、シャフト13と、メカニカルシール14と、ラインベアリング15と、インペラ16と、ケーシング17と、ケーシングカバー51と、スタフィングボックス52とを備えるものであり、特にカップリングスペーサ59と、ケーシングカバー51の形状に特徴がある。

【0032】

モーターカップリング11は、モーターMの下方に連結して配置される。これは、モーターカップリング11の下方にある、カップリングスペーサ59にモーターMの回転軸の回転を伝えるものであり、モーターMの回転軸の回転にともなって回転する。

【0033】

カップリングスペーサ59は、モーターカップリング11の下方に連結具Tにより連結され配置される。これは、モーターカップリング11を介して伝わるモーターMの回転軸の回転を、カップリングスペーサ59よりも下方にある、ポンプカップリング12に伝えるものであり、モーターカップリング11の回転にともなって回転する。

ここで、重量物であるモーターMを取外すことなく、カップリングスペーサ59を取外した後に形成される隙間からポンプカップリング12、メカニカルシール14およびラインベアリング15を取出すことができるように、カップリングスペーサ59の上下方向の長さは、ポンプカップリング12、メカニカルシール14およびラインベアリング15のそれぞれの上下方向の長さよりも長くなっている。しかし、シャフト13をその隙間から取出す従来例に比べ短く、僅か165mm程度である。

【0034】

ポンプカップリング12は、モーターカップリング11の下方に連結具Tにより連結され配置される。これは、カップリングスペーサ59等を介して伝わるモーターMの回転軸の回転を、ポンプカップリング12よりも下方にあるシャフト13に伝えるものであり、カップリングスペーサ59の回転にともなって回転する。

その上下方向の長さは、カップリングスペーサ59の上下方向の長さよりも短い。

【0035】

シャフト13は、ポンプカップリング12の下方にシャフト連結具(図示しない)により連結され、鉛直方向に延びる。これは、ポンプカップリング12等を介して伝わるモーターMの回転軸の回転を、インペラ16に伝えるものであり、ポンプカップリング12の回転にともなって回転する。

この回転時には少なからず振動や偏心があり、長期間使用を続ければシャフト13の外表面は磨耗する。シャフト13の交換は労力とコストがかかるため、実際にはシャフト13の外周には円筒状のスリーブ20が備えられている。スリーブ20の内側はシャフト13の外表面と密着し、スリーブ20はシャフト13とともに回転する。よって、磨耗はスリーブ20の外表面のみに抑えられる。スリーブ20の交換はシャフト13の交換よりも容易且つ安価であるので、このような手法が取られている。

また、ポンプカップリング12がシャフト13に連結されているときには、ポンプカップリング12の上端とシャフト13の上端は、船用立軸遠心ポンプ50に対して略等しい高さとなる。

【0036】

メカニカルシール14は、ポンプカップリング12の下方に設けられ、スリーブ20間

10

20

30

40

50

を密封する軸封装置の一種であり、図 2 に示すように、主にフローティングシート 1 4 a、シールリング 1 4 b、第一パッキン 1 4 c、第二パッキン 1 4 d、スプリング 1 4 e、ストッパーリング 1 4 f、セットスクリュウ 1 4 g よりなる。メカニカルシール 1 4 の上下方向の長さは、カップリングスペーサ 5 9 の上下方向の長さよりも短い。

船用立軸遠心ポンプ 5 0 運転中には、船用立軸遠心ポンプ 5 0 内の圧力は大気圧よりも高くなり、内部の液体はポンプの外に漏れ出ようとするので、メカニカルシール 1 4 が必要となる。

【 0 0 3 7 】

このメカニカルシール 1 4 の部品の中で、最重要部品はフローティングシート 1 4 a とシールリング 1 4 b である。シャフト 1 3 回転時において、フローティングシート 1 4 a はメカカバー 5 3 に固定されて動かないのに対し、シールリング 1 4 b はスリーブ 2 0 に固定されているので、スリーブ 2 0 やシャフト 1 3 とともに回転する。

フローティングシート 1 4 a とシールリング 1 4 b との接触面は、それぞれ精密に仕上げられており、フローティングシート 1 4 a とシールリング 1 4 b の間には、シールリング 1 4 b は回転可能であるが液体は漏れない極めて微小な隙間が設定されている。

【 0 0 3 8 】

第一パッキン 1 4 c は、シールリング 1 4 b とスリーブ 2 0 との間の漏れを防止する。第一パッキン 1 4 c は合成ゴムその他の弾性体よりなり、シャフト 1 3 の振動や偏心にも応じて、スリーブ 2 0 との密着を保つ。

第二パッキン 1 4 d は、フローティングシート 1 4 a とメカカバー 5 3 との間の漏れを防止する。第一パッキン 1 4 c 同様、合成ゴムその他の弾性体よりなる。

【 0 0 3 9 】

スプリング 1 4 e は、一定の圧力でシールリング 1 4 b をフローティングシート 1 4 a 方向に押し、フローティングシート 1 4 a とシールリング 1 4 b の接触を良好に保つ。

ストッパーリング 1 4 f は、メカニカルシール 1 4 のシャフト 1 3 に対する上下方向の位置を決めるものであり、ストッパーリング 1 4 f で決定される位置より下方にはメカニカルシール 1 4 は下らない。

【 0 0 4 0 】

セットスクリュウ 1 4 g は、メカニカルシール 1 4 の下部位置にあるストッパーリング 1 4 f をスリーブ 2 0 に対して固定するものであり、シャフト 1 3 に対して垂直に延びる。外形は、ネジ頭がなく、外側全てにネジ山が切られており、通常は六角レンチにてネジ締めを行う。

【 0 0 4 1 】

ラインベアリング 1 5 は、シャフト 1 3 の軸受けとなるものであり、上下方向の長さは、カップリングスペーサ 5 9 の上下方向の長さよりも短い。

そして、メカニカルシール 1 4 の下方に配置され、ケーシングカバー 5 1 に形成された凹部 5 1 a の側壁下部 5 1 b とスリーブ 2 0 との間に対して、上方から差し込まれる。

【 0 0 4 2 】

インペラ 1 6 は、ラインベアリング 1 5 の下方で、シャフト 1 3 の下部に連結された羽根の付いた回転体であり、羽根車とも呼ばれる。シャフト 1 3 等を介してモーター M の回転軸の回転により、ケーシング 1 7 の中心部で高速回転し、ケーシング 1 7 内の液体に遠心力を加え、昇圧する。

【 0 0 4 3 】

ケーシング 1 7 は、インペラ 1 6 とラインベアリング 1 5 を包含する船用立軸遠心ポンプ 5 0 の本体であり、上方に開口部が形成されている。

そして、インペラ 1 6 によって送り出された液体の圧力を上げて、揚水するものである。

【 0 0 4 4 】

ケーシングカバー 5 1 は、ケーシング 1 7 の開口部を覆う蓋であり、ケーシング 1 7 とともにインペラ 1 6 によって送り出された液体の圧力を上げるものである。

ケーシングカバー 5 1 の中央部には、シャフト 1 3 が貫通する孔を有する断面略矩形状の凹部 5 1 a が形成される。また、凹部 5 1 a の側壁下部 5 1 b とスリーブ 2 0 との隙間には、上部にラインベアリングカバー 5 8 が取付けられたラインベアリング 1 5 を上から差し込むことが可能であり、且つ差し込まれたラインベアリング 1 5 が落下しないように、凹部 5 1 a の下部にはストッパー 5 1 d が形成されている。

【 0 0 4 5 】

ここで、ラインベアリングカバー 5 8 とラインベアリング 1 5 は第三ボルト 5 6 で、ラインベアリングカバー 5 8 とケーシングカバー 5 1 は第四ボルト 5 7 で、それぞれ固定される。

このように、ケーシングカバー 5 1 はラインベアリング 1 5 が差し込まれた状態でラインベアリング 1 5 を支持する。

加えて、側壁上部 5 1 c とスリーブ 2 0 との間に、セットスクリュー 1 4 g を取外すための L 型六角レンチを差し込んで作業可能となる程度の側壁上部 5 1 c が設けられ、この凹部 5 1 a の側壁上部 5 1 c の内径 S 2 は、側壁下部 5 1 b の内径 S 1 よりも大きく形成されている。

【 0 0 4 6 】

スタフィンボックス 5 2 は、ケーシングカバー 5 1 に形成された凹部 5 1 a を上方から覆う蓋であり、中央部には、シャフト 1 3 が貫通する孔が形成されている。そして、第二ボルト 5 5 によりケーシングカバー 5 1 に固定されている。

なお、スタフィンボックス 5 2 とメカニカルシール 1 4 との間には隙間があるので、その隙間を、第二パッキン 1 4 d を介してメカカバー 5 3 が蓋をし、第一ボルト 5 4 にてメカカバー 5 3 はスタフィンボックス 5 2 に固定される。

【 0 0 4 7 】

このように構成された船用立軸遠心ポンプ 5 0 においてモーター M の電源が入ると、それにもなって連結されたモーターカップリング 1 1、カップリングスペーサ 5 9、ポンプカップリング 1 2、シャフト 1 3、メカニカルシール 1 4 の下部（シールリング 1 4 b より下方の部材）、インペラ 1 6 が高速回転し、揚水する。

【 0 0 4 8 】

以下、この船用立軸遠心ポンプ 5 0 において、メカニカルシール 1 4 及びラインベアリング 1 5 の交換の手順を説明する。

【 0 0 4 9 】

初めに、二つの連結具 T を取外し、カップリングスペーサ 5 9 を取外す。

次に、ポンプカップリング 1 2 とシャフト 1 3 を連結しているシャフト連結具（図示しない）を取外し、ポンプカップリング 1 2 をシャフト 1 3 に沿って上方に引き上げ、シャフト 1 3 から抜く。その後、カップリングスペーサ 5 9 の取外しによって形成された隙間からポンプカップリング 1 2 を外部に取出す。ポンプカップリング 1 2 を取出した後の要部を示す図が図 2 である。

【 0 0 5 0 】

そして、メカカバー 5 3 とスタフィンボックス 5 2 とを結合している第一ボルト 5 4 を外し、メカカバー 5 3 をスタフィンボックス 5 2 から外して上方に引き上げてシャフト 1 3 から抜く。このとき、フローティングシート 1 4 a と第二パッキン 1 4 d がメカカバー 5 3 と一緒に外れる。メカカバー 5 3 もポンプカップリング 1 2 同様、カップリングスペーサ 5 9 があった空間から、外部に取出す。なお、スタフィンボックス 5 2 とメカカバー 5 3 は一体構造でもよい。

【 0 0 5 1 】

次に、スタフィンボックス 5 2 とケーシングカバー 5 1 とを結合している第二ボルト 5 5 を外し、スタフィンボックス 5 2 をケーシングカバー 5 1 から外して、シャフト 1 3 の上方に取外す。

【 0 0 5 2 】

次に、凹部 5 1 a の側壁上部 5 1 c とスリーブ 2 0 との隙間に L 型六角レンチを差し込

10

20

30

40

50

んでセットスクリー 1 4 g を緩める。ケーシングカバー 5 1 に形成された凹部 5 1 a の側壁上部 5 1 c の内径 S 2 は、側壁下部 5 1 b の内径 S 1 よりも大きく形成されているので、ここに L 型六角レンチを差し込むことができる。

【 0 0 5 3 】

セットスクリー 1 4 g が緩んだ後、シャフト 1 3 およびインペラ 1 6 をケーシング 1 7 から取出すことなく、メカニカルシール 1 4 の残りの部品であるシールリング 1 4 b、スプリング 1 4 e、及びストッパーリング 1 4 f をケーシング 1 7 の上方に取出し、シャフト 1 3 から外す。そしてカップリングスペーサ 5 9 を取外すことによって形成された隙間からそれらの部品を外部に取外す。

【 0 0 5 4 】

ラインベアリング 1 5 を交換する必要がある場合には、この時点で清浄なウエスに洗浄液を塗布してスリーブ 2 0 外表面を清掃した後、新しいメカニカルシール 1 4 を組み込む。組み込む順番は、分解のときと逆の順序で行う。

【 0 0 5 5 】

ラインベアリング 1 5 を交換する必要がある場合は、メカニカルシール 1 4 を取出した後、そのまま次の作業に進む。

【 0 0 5 6 】

ラインベアリング 1 5 の交換は、まず、ラインベアリングカバー 5 8 とケーシングカバー 5 1 とを結合している第四ボルト 5 7 を外し、ラインベアリングカバー 5 8 とラインベアリング 1 5 を一体で上方に取出し、シャフト 1 3 から外す。そして、カップリングスペーサ 5 9 を取外すことによって形成された隙間から外部に取外す。

【 0 0 5 7 】

ここで、ラインベアリングカバー 5 8 とラインベアリング 1 5 は第三ボルト 5 6 で結合されているので、一体で引き抜くことができる。

この場合、ラインベアリングカバー 5 8 に加工してあるネジ穴に、別の長いボルトを取りつけて、そのボルトを上方に引き上げれば、ラインベアリング 1 5 の引き抜きはより簡単になる。

【 0 0 5 8 】

ラインベアリング 1 5 を取外した後、清浄なウエスに洗浄液を塗布してスリーブ 2 0 外表面を清掃した後、新しいラインベアリング 1 5 を組み込む。組み込む順番は、分解のときと逆の手順で行う。

【 0 0 5 9 】

なお、ラインベアリング 1 5 は、ケーシングカバー 5 1 に形成された凹部 5 1 a の側壁下部 5 1 b に対して上方から差し込まれるようにしたが、これに限られるものではなく、図 3 のケーシングカバー 6 1 のように、ラインベアリング 1 5 が下方から差し込まれるようにしてもよい。

【 0 0 6 0 】

つまり、図 3 のケーシングカバー 6 1 にも、中央部にシャフト 1 3 が貫通する孔が形成された断面略矩形状の凹部 6 1 a が形成され、凹部 6 1 a の側壁下部 6 1 b とスリーブ 2 0 との隙間には、ラインベアリング 1 5 を差し込むことが可能である。ここで、図 2 のものとは違い、凹部 6 1 a の側壁下部 6 1 b の上端がストッパー 6 1 d となっており、下から差し込まれたラインベアリング 1 5 がそれ以上上昇しないようになっている。そして、差し込まれたラインベアリング 1 5 が落下しないように、下方からラインベアリングカバー 6 2 で蓋をする。

なお、図 2 のものと同様に、凹部 6 1 a の側壁上部 6 1 c の内径 K 2 は、側壁下部 6 1 b の内径 K 1 よりも大きく形成されている。

【 0 0 6 1 】

このようにラインベアリング 1 5 が下方から差し込まれる構造では、ラインベアリング 1 5 を交換するためにはケーシングカバー 6 1 を取外す必要があるが、より交換頻度の高いメカニカルシール 1 4 は、スタフィングボックス 5 2 を取外すだけで交換できるので、

10

20

30

40

50

従来の船用立軸遠心ポンプ 10 よりも有効である。

【0062】

(第二実施形態)

次に図 4 を参照して、本発明の第二実施形態に係る船用立軸遠心ポンプ 50 を説明する。図 4 は、本発明の第二実施形態に係る船用立軸遠心ポンプ 50 の要部を示す拡大断面図である。なお、図 4 はシャフト 13 の中心軸 L における直角断面図である。また、第一実施形態と同一部分には同一符号を付した。

【0063】

第二実施形態の第一実施形態との違いは、軸封装置としてグランドパッキン 72 を使用していること、それにとまってスタフィングボックスの形状が変更されていること、メ

10

カカバー 53 がグランドパッキンカバー 73 に代わったことのみであり、その他の構成要素は全て第一実施形態と同一である。

以下、第一実施形態とは違う構造である、グランドパッキン 72 に関わる部分について主に説明する。

【0064】

スタフィングボックス 71 は、ケーシングカバー 51 の凹部 51a を上方から覆う蓋である点に関しては第一実施形態と同じである。

第一実施形態のスタフィングボックス 52 との違いは、中央部にシャフト 13 が貫通する孔が形成された断面略矩形状の凹部 71a が形成され、このスタフィングボックス 71 の凹部 71a の側壁とスリーブ 20 との間にグランドパッキン 72 が差し込まれることである。スタフィングボックス 71 の凹部 71a には、グランドパッキン 72 が落下しないように、底部 71b が設けられている。

20

【0065】

グランドパッキン 72 は、一箇所が切れているリング状のパッキンであり、先に述べたように、スタフィングボックス 71 の凹部 71a に詰め込まれる。

ここで、グランドパッキン 72 の上端がスタフィングボックス 71 の凹部 71a よりも上方に出ないように、グランドパッキン 72 はスタフィングボックス 71 の凹部 71a に詰め込まれる。

【0066】

グランドパッキンカバー 73 は、スタフィングボックス 71 の凹部 71a の蓋であり、半割り構造となっている。グランドパッキンカバー 73 中央部の外形はスタフィングボックス 71 の凹部 71a と略相似形であり、スタフィングボックス 71 の凹部 71a に挿入可能である。

30

そして、グランドパッキン 72 挿入後に、上方からグランドパッキン 72 を押さえつけ、押さえつけたまま、その位置に固定されるものである。

【0067】

このようにグランドパッキンカバー 73 でグランドパッキン 72 を上方から押さえつけることによって、グランドパッキン 72 は横方向に潰れ、スリーブ 20 との間を密封することができる。

ただし、グランドパッキンカバー 73 の締め付けは、シャフト 13 が回転可能な程度に緩く、且つ液体が漏れない程度にきつく行わなければならない。

40

【0068】

以下、このような構造のグランドパッキン 72 の交換の手順を説明する。

【0069】

まず、第一実施形態と同じ手順で、ポンプカップリング 12 の取外しまで行う。

【0070】

次に、グランドパッキンカバー 73 の締め付けを解除して、シャフト 13 の上方に引き抜く。そして、カップリングスペーサ 59 を取外すことによって形成された隙間から外部に取外す。

【0071】

50

次に、グランドパッキン 7 2 を上方に引き上げて、シャフト 1 3 から外す。グランドパッキン 7 2 は、グランドパッキンカバー 7 3 の締め付けのみで固定されており、なおかつ切断されたリング形状であるので、グランドパッキンカバー 7 3 が外れれば、容易に取出すことができる。

【 0 0 7 2 】

次のスタフィングボックス 7 1 の取外しは第一実施形態と同様であり、スタフィングボックス 7 1 とケーシングカバー 5 1 とを結合している第二ボルト 5 5 を外し、スタフィングボックス 7 1 をケーシングカバー 5 1 から外して、シャフト 1 3 の上方に取外す。

【 0 0 7 3 】

そして、次に行うラインベアリング 1 5 の取外しは、第一実施形態と同様である。

10

【 0 0 7 4 】

このように、軸封装置がグランドパッキン 7 2 であっても、モーター M、シャフト 1 3、インペラ 1 6 を取外すことなく、交換することができる。

【 0 0 7 5 】

なお、シャフト 1 3 にスリーブ 2 0 が備えられているものに限られるものではなく、スリーブ 2 0 がなく、スリーブ 2 0 の厚み分だけ半径の大きいシャフト 1 3 であってもよい。

この場合、第一、第二実施形態における「スリーブ 2 0」の文言は、「シャフト 1 3」と読み替えるだけで足りる。

【 0 0 7 6 】

20

また、スタフィングボックス 7 1 は、一体型の、中央にシャフト 1 3 が貫通する孔が形成されたものとしたが、これに限られるものではなく、半割り構造としてもよい。

【 0 0 7 7 】

また、グランドパッキンカバー 7 3 は一体構造でも半割り構造のどちらでもよいが、半割り構造の場合には締め付けを解除した後、分解してシャフト 1 3 から外しても構わない。この場合は、ポンプカップリング 1 2 をシャフト 1 3 から外さなくてもグランドパッキン 7 2 を交換することができる。

【 0 0 7 8 】

また、カップリングスペーサ 5 9 の上下方向の長さを、軸封装置 1 4、7 2、ポンプカップリング 1 2、及びラインベアリング 1 5 の上下方向のそれぞれの長さより長くしたが、ラインベアリング 1 5 をケーシングカバー 6 1 の下から差し込む構造の船用立軸遠心ポンプ 5 0 においては、カップリングスペーサ 5 9 の上下方向の長さは、軸封装置 1 4、7 2 とポンプカップリング 1 2 の上下方向のそれぞれの長さよりも長ければ足りる。

30

【 0 0 7 9 】

また、取外し用工具は L 型六角レンチとしたが、これに限られるものではなく、軸封装置 1 4、7 2 を取出すことができる工具であればよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 0 】

【図 1】本発明の第一実施形態に係る船用立軸遠心ポンプを示す断面図である。

【図 2】図 1 に示す船用立軸遠心ポンプの要部を示す拡大断面図である。

40

【図 3】本発明の第一実施形態に係る別の船用立軸遠心ポンプの要部を示す拡大断面図である。

【図 4】本発明の第二実施形態に係る船用立軸遠心ポンプの要部を示す拡大断面図である。

。

【図 5】従来例に係る船用立軸遠心ポンプを示す断面図である。

【図 6】別の従来例に係る船用立軸遠心ポンプを示す断面図である。

【符号の説明】

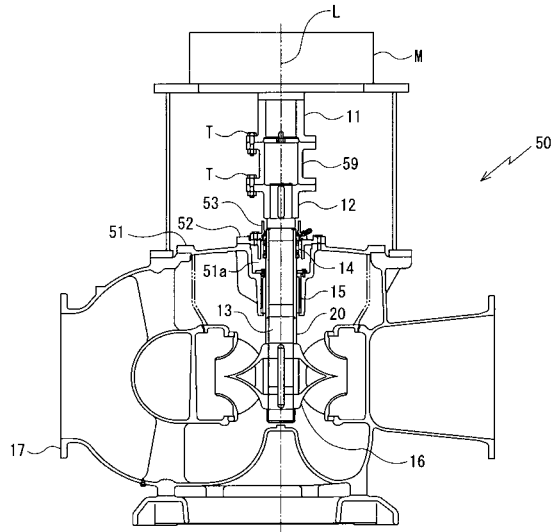
【 0 0 8 1 】

- 1 0 船用立軸遠心ポンプ
- 1 1 モーターカップリング

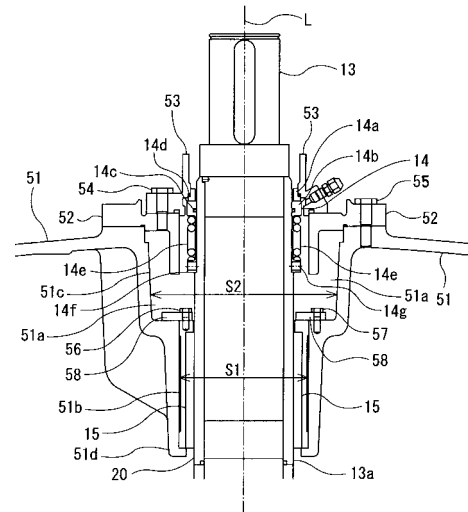
50

1 2	ポンプカップリング	
1 3	シャフト	
1 4	メカニカルシール	
1 4 a	フローティングシート	
1 4 b	シールリング	
1 4 c	第一パッキン	
1 4 d	第二パッキン	
1 4 e	スプリング	
1 4 f	ストッパーリング	
1 4 g	セットスクリュース	10
1 5	ラインベアリング	
1 6	インペラ	
1 7	ケーシング	
1 8	ケーシングカバー	
1 9	カップリングスペーサ	
2 0	スリーブ	
5 0	船用立軸遠心ポンプ	
5 1	ケーシングカバー	
5 1 a	凹部	
5 1 b	側壁下部	20
5 1 c	側壁上部	
5 1 d	ストッパー	
5 2	スタフィンボックス	
5 3	メカカバー	
5 4	第一ボルト	
5 5	第二ボルト	
5 6	第三ボルト	
5 7	第四ボルト	
5 8	ラインベアリングカバー	
5 9	カップリングスペーサ	30
6 1	ケーシングカバー	
6 1 a	凹部	
6 1 b	側壁下部	
6 1 c	側壁上部	
6 1 d	ストッパー	
6 2	ラインベアリングカバー	
7 1	スタフィンボックス	
7 1 a	凹部	
7 1 b	底部	
7 2	グランドパッキン	40
7 3	グランドパッキンカバー	
K 1	ケーシングカバーの凹部下部の内径	
K 2	ケーシングカバーの凹部上部の内径	
L	シャフトの中心軸	
M	モーター	
S 1	ケーシングカバーの凹部下部の内径	
S 2	ケーシングカバーの凹部上部の内径	
T	連結具	

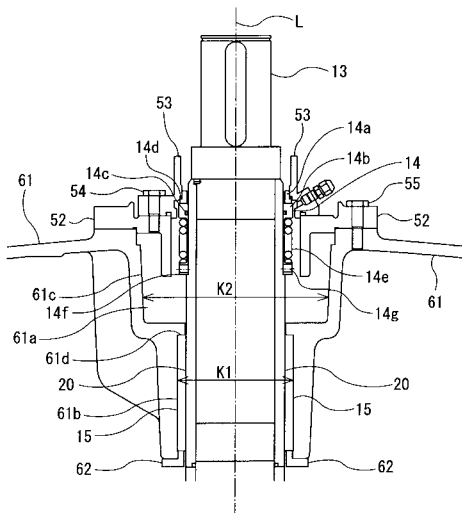
【図 1】



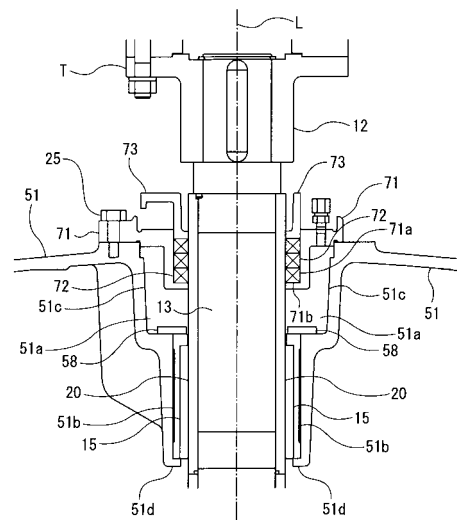
【図 2】



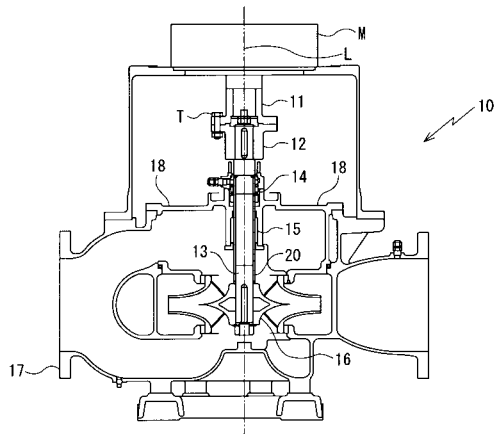
【図 3】



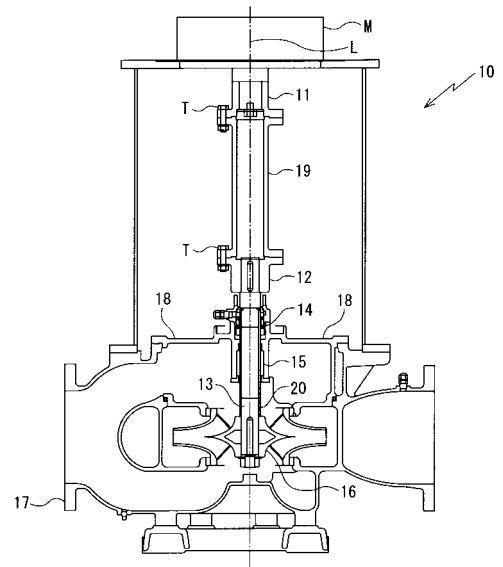
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 沖本 政佳

広島県広島市南区大洲 5 丁目 7 番 2 1 号 株式会社シンコー内

F ターム(参考) 3H130 AA03 AB07 AB13 AB23 AB46 AB58 AC01 BA53D BA53F BA87D
BA87E BA87F BA91D BA91E BA91F BA95D BA95E BA95F DA02Z DA04X
DB01Z DC02Z DC03Z DE02Z DG02Z DG03Z EA01D EA06D EA06E EA06F
ED02D ED02E ED02F