

(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2009-236199

(P2009-236199A)

(43) 公開日 平成21年10月15日(2009. 10. 15)

(51) Int.Cl.

F 1 6 C 33/78 (2006.01)

F 1

F 1 6 C 33/78

Z

テーマコード (参考)

3 J 0 1 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-82173 (P2008-82173)
(22) 出願日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)

(71) 出願人 000006208
三菱重工業株式会社
東京都港区港南二丁目16番5号
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 瓜生 洋一朗
東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重
工業株式会社内
Fターム(参考) 3J016 BB16 BB24 BB28

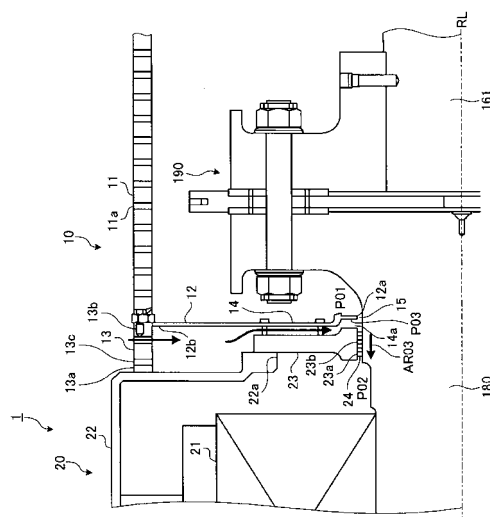
(54) 【発明の名称】 軸受箱シール構造

(57) 【要約】

【課題】油切り部のシール性能の低下を抑制すること。

【解決手段】軸受箱シール構造10は、ジャックシャフト180を支持する軸受と、軸受21を収容する軸受箱22と、軸受箱22に形成されてジャックシャフト180が貫通する開口部23bと、開口部23bとジャックシャフト180との間に形成されるフィン23aと、軸受箱22と隣接して設けられ、軸受箱22の外部であってフィン23aと隣接する空間の圧力を低下させるフランジ190と、軸受箱22の外部であると共に油切り部に隣接して形成され、軸受箱22の内部の圧力よりも圧力が高いシールポケット14aとを備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

回転体を支持する軸受と、
前記軸受を収容する軸受箱と、
前記軸受箱に形成されて前記回転体が貫通する開口部と、
前記開口部と前記回転体との間に形成される油切部と、
前記軸受箱と隣接して設けられ、前記軸受箱の外部であって前記油切部と隣接する空間の圧力を低下させる減圧手段と、
前記軸受箱の外部であると共に前記油切部に隣接して形成され、前記軸受箱の内部の圧力よりも圧力が高い高圧空間と、
を備えることを特徴とする軸受箱シール構造。

10

【請求項 2】

前記油切部と前記減圧手段との間に設けられて前記油切部と前記減圧手段との間の空間を 2 分する仕切板を備え、前記高圧空間は、前記仕切板と前記油切部との間の空間であることを特徴とする請求項 1 に記載の軸受箱シール構造。

【請求項 3】

前記軸受箱に形成されて、前記回転体が貫通する開口と、
前記軸受箱に取り付けられて前記開口と前記回転体の側周部との間を塞ぐ油切板と、
を備え、前記高圧空間は、前記油切板と前記回転体の側周部との間の隙間に形成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の軸受箱シール構造。

20

【請求項 4】

前記高圧空間に前記軸受箱の内部の圧力よりも高圧な空気を供給する通路が前記油切板に形成されることを特徴とする請求項 3 に記載の軸受箱シール構造。

【請求項 5】

前記高圧空間は、大気と連通することを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の軸受箱シール構造。

【請求項 6】

前記高圧空間には、加圧されて大気圧よりも高い圧力の空気が供給されることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか一項に記載の軸受箱シール構造。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】**【0001】**

本発明は、軸受箱シール構造に関し、さらに詳しくは、蒸気タービンなどの回転機械に用いる軸受箱シール構造に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

軸受を内部に収容する軸受箱のシール構造として、例えば、特許文献 1 には、主軸受と内筒とによって画成されるシールガス室を電動機側へ向かって延長することによりその容積を拡大すると共に、シールガス室と大気側とを仕切る電動機側シール部を主軸受の油切り部から離して設け、かつ主軸受の油切り部の形状を左右両側で対称に形成している技術が開示されている。

40

【0003】

【特許文献 1】特開平 11 - 62888 号公報（段落番号 0008）

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献 1 に開示されている技術は、特許文献 1 の図 1 が示すように、油切り部がカップリングのフランジの近傍に配置されている。このような場合、前記フランジが回転することによって、前記フランジが遠心ポンプのように働き、前記油切り部と前記フランジとの間の圧力が低下する。これにより、特許文献 1 に開示されている技術は

50

、前記油切り部のシール性能が低下するおそれがある。

【0005】

また、油切り部からカップリングのフランジを遠ざければ、前述の遠心ポンプ作用の影響を低減できると考えられる。しかしながら、カップリング位置の変更は軸系全体の設計に影響するため、容易に変更することができない。

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、油切り部のシール性能の低下を抑制することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る軸受箱シール構造は、回転体を支持する軸受と、前記軸受を収容する軸受箱と、前記軸受箱に形成されて前記回転体が貫通する開口部と、前記開口部と前記回転体との間に形成される油切部と、前記軸受箱と隣接して設けられ、前記軸受箱の外部であって前記油切部と隣接する空間の圧力を低下させる減圧手段と、前記軸受箱の外部であると共に前記油切部に隣接して形成され、前記軸受箱の内部の圧力よりも圧力が高い高压空間と、を備えることを特徴とする。

【0008】

上記構成により、本発明に係る軸受箱シール構造は、前記軸受箱の内部の空間よりも高压な前記高压空間が、前記油切部に隣接して形成される。これにより、前記高压空間の空気は前記油切部と前記回転体との隙間を介して前記軸受箱の内部の空間に向かって流れる。これにより、前記軸受箱シール構造は、前記隙間を介して前記軸受箱の内部の空間の潤滑油が前記軸受箱の外部に漏れるおそれを抑制できる。つまり、前記軸受箱シール構造は、前記油切部のシール性能の低下を抑制できる。

【0009】

本発明の好ましい態様としては、前記油切部と前記減圧手段との間に設けられて前記油切部と前記減圧手段との間の空間を2分する仕切板を備え、前記高压空間は、前記仕切板と前記油切部との間の空間であることが望ましい。

【0010】

上記構成により、本発明に係る軸受箱シール構造は、前記仕切板が隔壁としての機能を実現して、前記減圧手段と、前記油切部との間を隔離する。よって、前記高压空間の圧力が前記減圧手段によって低減されない。これにより、前記高压空間との前記軸受箱の内部の空間との差圧が低減されない。結果として、前記軸受箱シール構造は、前記隙間を介して前記軸受箱の内部の空間の潤滑油が前記軸受箱の外部に漏れるおそれをより抑制できる。つまり、前記軸受箱シール構造は、前記油切部のシール性能の低下をより抑制できる。

【0011】

本発明の好ましい態様としては、前記軸受箱に形成されて、前記回転体が貫通する開口と、前記軸受箱に取り付けられて前記開口と前記回転体の側周部との間を塞ぐ油切板と、を備え、前記高压空間は、前記油切板と前記回転体の側周部との間の隙間に形成されることが望ましい。

【0012】

上記構成により、本発明に係る軸受箱シール構造は、潤滑油が前記軸受箱の内部の空間から外部へ漏れやすい前記隙間に前記高压空間が形成される。よって、前記高压空間と前記軸受箱の内部の空間との差圧によって、前記高压空間内の空気が前記軸受箱の内部の空間に向かって前記隙間を流れる。これにより、前記軸受箱シール構造は、前記隙間を介して前記軸受箱の内部の空間の潤滑油が前記軸受箱の外部に漏れるおそれを抑制できる。つまり、前記軸受箱シール構造は、前記油切部のシール性能の低下を抑制できる。

【0013】

本発明の好ましい態様としては、前記高压空間に前記軸受箱の内部の空間の圧力よりも高压な空気を供給する通路が前記油切板に形成されることが望ましい。

【0014】

10

20

30

40

50

上記構成により、本発明に係る軸受箱シール構造は、既存の軸受箱に対して複雑な加工をすることなく、容易に前記高圧空間に前記軸受箱の内部よりも高圧な空気を供給できる。

【 0 0 1 5 】

本発明の好ましい態様としては、前記高圧空間は、大気と連通することが望ましい。

【 0 0 1 6 】

上記構成により、本発明に係る軸受箱シール構造は、既存の軸受箱に対して複雑な加工や大規模な部品や装置を追加することなく、前記軸受箱の内部の空間の潤滑油が前記軸受箱の外部に漏れるおそれを抑制できる。つまり、前記軸受箱シール構造は、容易に前記油切部のシール性能の低下を抑制できる。

10

【 0 0 1 7 】

本発明の好ましい態様としては、前記高圧空間には、加圧されて大気圧よりも高い圧力の空気が供給されることが望ましい。

【 0 0 1 8 】

上記構成により、本発明に係る軸受箱シール構造は、前記高圧空間と前記軸受箱の内部の空間との差圧がより大きくなる。よって、前記高圧空間内の空気が前記軸受箱の内部の空間に向かってより強く流れる。これにより、前記軸受箱シール構造は、前記軸受箱の内部の空間の潤滑油が前記軸受箱の外部に漏れるおそれをより抑制できる。つまり、前記軸受箱シール構造は、前記油切部のシール性能の低下をより抑制できる。

【 発明の効果 】

20

【 0 0 1 9 】

本発明は、油切り部のシール性能の低下を抑制できる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、この発明につき図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、この発明を実施するための最良の形態（以下実施形態という）によりこの発明が限定されるものではない。また、下記実施形態における構成要素には、当業者が容易に想定できるもの、実質的に同一のもの、いわゆる均等の範囲のものが含まれる。

【 0 0 2 1 】

図 1 は、本実施形態に係る発電プラントの概略構成図である。図 1 に示すように、本実施形態に係る軸受箱シール構造 10 は、例えば蒸気タービン 100 を含んで構成される発電プラント 1 が有する軸受装置 20 に設けられる。

30

【 0 0 2 2 】

発電プラント 1 は、蒸気タービン 100 と、発電機 160 とを含んで構成される。蒸気タービン 100 は、ロータ 150 と、タービン全体を覆う外車室 102 と、静止側の静翼とロータに固定の動翼を多段に配置した高圧タービン部 103 と、同じく動翼と静翼とを多段に配置した中圧タービン部 104 と、低圧タービン部 105 とを含んで構成される。これら高圧タービン部 103、中圧タービン部 104、低圧タービン部 105 がロータ 150 の周囲軸方向で単一の外車室 102 の内部に配置されている。

【 0 0 2 3 】

40

高圧蒸気入口ポート 106 は高圧タービン部 103 へ高圧蒸気を供給する。高圧タービン部 103 で仕事をした蒸気は、高圧蒸気出口ポート 107 から流出する。中圧蒸気入口ポート 108 は中圧タービン部 104 へ中圧蒸気を供給する。低圧蒸気入口ポート 109 は低圧タービン部 105 へ低圧蒸気を供給する。

【 0 0 2 4 】

上記構成の蒸気タービン 100 では、高圧蒸気 130 は、高圧蒸気入口ポート 106 より高圧タービン部 103 に流入する。高圧タービン部 103 で仕事をした高圧蒸気 130 は、高圧蒸気出口ポート 107 から流出する。また、中圧蒸気 132 は、中圧蒸気入口ポート 108 より中圧タービン部 104 に流入する。中圧タービン部 104 で仕事をした中圧蒸気 132 は、低圧タービン部 105 へ流れる。

50

【 0 0 2 5 】

また、低圧蒸気 1 3 3 は、低圧蒸気入口ポート 1 0 9 より低圧タービン部 1 0 5 へ流入する。低圧タービン部 1 0 5 では、中圧タービン部 1 0 4 からの蒸気と低圧蒸気入口ポート 1 0 9 から流入した蒸気とが共に仕事をして、排気室 1 1 1 へ排出される。

【 0 0 2 6 】

上記構成の蒸気タービン 1 0 0 は前述のように高圧タービン部 1 0 3 と、中圧タービン部 1 0 4 と、低圧タービン部 1 0 5 とでロータ 1 5 0 を回転させる。ロータ 1 5 0 は、前記回転エネルギーによって回転軸 R L を軸に回転する。

【 0 0 2 7 】

ロータ 1 5 0 の回転エネルギーは、発電機 1 6 0 へ入力される。ロータ 1 5 0 と発電機 1 6 0 との間には、クラッチ装置 1 7 0 と、回転体としてのジャックシャフト 1 8 0 と、軸受装置 2 0 とが配置される。クラッチ装置 1 7 0 は、ロータ 1 5 0 から伝えられる回転を断続してジャックシャフト 1 8 0 に伝える。これにより、ジャックシャフト 1 8 0 は、回転軸 R L を軸に回転する。

【 0 0 2 8 】

軸受装置 2 0 は、ジャックシャフト 1 8 0 を回転軸 R L を軸に回転できるように支持する。ジャックシャフト 1 8 0 は、発電機 1 6 0 の発電機シャフト 1 6 1 に連結される。これにより、ジャックシャフト 1 8 0 の回転は、発電機シャフト 1 6 1 に伝わる。よって、発電機シャフト 1 6 1 は、回転軸 R L を軸に回転する。上記構成により、発電機 1 6 0 は発電する。

【 0 0 2 9 】

図 7 は、従来の軸受装置近傍を拡大して模式的に示す断面図である。ここで、一般的に、回転の際の振動を抑制するために、ジャックシャフトは回転軸 R L 方向の長さを低減される。また、ジャックシャフトと発電機シャフトとの連結部は、軸受装置の近傍に配置される。

【 0 0 3 0 】

図 7 に示すように、従来の発電プラント 2 も、ジャックシャフト 1 8 0 と発電機シャフト 1 6 1 との連結部である減圧手段としてのフランジ 1 9 0 が軸受装置 2 2 0 の近傍に配置される。具体的には、軸受装置 2 0 は、軸受 2 2 1 と、軸受 2 2 1 を内部に収容する軸受箱 2 2 2 と、軸受箱 2 2 2 とジャックシャフト 1 8 0 との隙間を封じる油切板 2 2 3 とを備える。フランジ 1 9 0 は、油切板 2 2 3 近傍に配置される。

【 0 0 3 1 】

ここで、ジャックシャフト 1 8 0 と発電機シャフト 1 6 1 とが回転軸 R L を軸に回転すると、フランジ 1 9 0 も回転軸 R L を軸に回転する。すると、フランジ 1 9 0 が遠心ポンプのように働いて、油切板 2 2 3 とフランジ 1 9 0 との間の空気が矢印 A R 0 1 が示すように、回転軸 R L を中心とする径方向外側に向かって流れる。これにより、油切板 2 2 3 とフランジ 1 9 0 との間の空間の圧力 P 0 1 が低下する。

【 0 0 3 2 】

よって、軸受箱 2 2 2 内の圧力 P 0 2 と圧力 P 0 1 との圧力差が低下する。これにより、軸受装置 2 2 0 は、矢印 A R 0 2 が示すように、軸受箱 2 2 2 内の潤滑油が油切板 2 2 3 とジャックシャフト 1 8 0 の側周部との間の隙間を介して軸受箱 2 2 2 外に漏れるおそれがある。

【 0 0 3 3 】

図 2 は、本実施形態に係る軸受箱シール構造を拡大して模式的に示す断面図である。図 2 に示す軸受箱シール構造 1 0 は、軸受箱 2 2 内の潤滑油が油切板 2 3 とジャックシャフト 1 8 0 の側周部との間の隙間を介して軸受箱 2 2 外に漏れるおそれを抑制する。つまり、軸受箱シール構造 1 0 は、油切部のシール性能の低下を抑制する。

【 0 0 3 4 】

軸受装置 2 0 は、軸受 2 1 と、軸受箱 2 2 と、油切板 2 3 とを含んで構成される。軸受 2 1 は、ジャックシャフト 1 8 0 の側周部に設けられる。軸受 2 1 は、ジャックシャフト

10

20

30

40

50

１８０を回転軸ＲＬを軸に回転できるように支持する。軸受箱２２は、軸受２１を囲うように設けられる。これにより、軸受２１は、軸受箱２２の内部に收容される。軸受箱２２は、開口部２２ａを有する。開口部２２ａは、ジャックシャフト１８０の径方向の大きさよりも大きく形成される。開口部２２ａには、ジャックシャフト１８０が貫通する。

【００３５】

図３は、本実施形態に係る軸受箱シール構造の油切板と仕切板とをジャックシャフトの回転軸に沿う方向から模式的に示す断面図である。油切板２３は、図２に示すように、開口部２２ａとジャックシャフト１８０の側周部との間を塞ぐように設けられる。油切板２３は、板状の部材であり、ジャックシャフト１８０が貫通する開口部２３ｂを有する。

【００３６】

10

油切板２３は、例えば開口部２２ａ近傍の軸受箱２２に取り付けられる。また、油切板２３は、図３に示すように、円盤状に形成される。油切板２３は、例えば、２つの半円部材に分割されて構成される。このように、２分割された油切板２３は、軸受箱２２に取り付けられる際に一体化される。

【００３７】

ここで、図２に示すジャックシャフト１８０は回転軸ＲＬを軸に回転するが、軸受箱２２及び油切板２３は回転軸ＲＬを軸に回転しない。よって、油切板２３の開口部２３ｂとジャックシャフト１８０との間には、微小な隙間２４が形成される。隙間２４には、油切部としてのフィン２３ａが設けられる。フィン２３ａは、油切板２３側に設けられる。

【００３８】

20

フィン２３ａは、隙間２４を介して軸受箱２２内から軸受箱２２外へ漏れようとする潤滑油の量を低減する。なお、軸受箱２２内とは、軸受箱２２によって区分けされる空間のうち、軸受２１が配置される側の空間をいう。また、軸受箱２２外とは、軸受箱２２によって区分けされる空間のうち、軸受箱２２内とは別の空間、つまり軸受２１が配置されない側の空間をいう。

【００３９】

軸受箱シール構造１０は、カバー１１と、仕切板１２と、カバー支持部材１３とを含んで構成される。ここで、フランジ１９０は、回転体である。よって、カバー１１は、フランジ１９０を覆うように設けられる。これにより、軸受箱シール構造１０は、発電プラント１の安全性を確保する。カバー１１は、回転する部材、例えばジャックシャフト１８０や、発電機シャフト１６１には固定されず、図示しない静止部材に固定される。

30

【００４０】

カバー１１には、カバー１１を構成する部材の肉厚方向に貫通する貫通孔１１ａが例えば複数形成される。これにより、カバー１１によって区分けされる空間のうち、フランジ１９０が配置される側の空間とフランジ１９０が配置されない空間とは貫通孔１１ａを介して連通する。なお、カバー１１は、貫通孔１１ａが複数ではなく単数形成されてもよい。但し、カバー１１は、貫通孔１１ａが複数形成される方が、フランジ１９０が配置される側の空間からフランジ１９０が配置されない空間へ流れる空気の量が増加する。

【００４１】

仕切板１２は、図３に示すように、円盤状に形成される。仕切板１２は、例えば、２つの半円部材に分割されて構成される。このように、２分割された仕切板１２は、図２に示すカバー１１に取り付けられる際に一体化される。

40

【００４２】

仕切板１２は、軸受箱２２外であって油切板２３に隣接して設けられる。仕切板１２は、油切板２３に対して略平行に設けられる。円盤状に形成される仕切板１２は、径方向内側の内周部１２ａが、ジャックシャフト１８０近傍に配置される。仕切板１２は、例えば、径方向外側の外周部１２ｂが、カバー１１とカバー支持部材１３との間に固定される。また、仕切板１２は、径方向内側の部分が例えば、油切板２３に固定される。

【００４３】

これにより、油切板２３と仕切板１２との間に、通路１４が形成される。なお、仕切板

50

１２は、油切板２３と略平行に設けられると説明したが、仕切板１２は、油切板２３とフランジ１９０との間に通路１４が形成されるように設けられればよい。これにより、油切板２３とフランジ１９０との間の空間は、仕切板１２によって２分される。通路１４において、ジャックシャフト１８０近傍を高圧空間としてのシールポケット１４ａとする。

【００４４】

ジャックシャフト１８０は回転体であり、仕切板１２は回転しないため、仕切板１２の径方向内側の内周部１２ａはジャックシャフト１８０と接触しない。よって、仕切板１２の径方向内側の内周部１２ａとジャックシャフト１８０の間には隙間１５が形成される。但し、隙間１５は、小さければ小さいほど好ましい。これにより、より確実に、油切板２３とフランジ１９０との間の空間が仕切板１２によって２分される。

10

【００４５】

カバー支持部材１３は、例えば、一方の端部１３ａが軸受箱２２に連結され、他方の端部１３ｂが仕切板１２に連結される。これにより、カバー支持部材１３は、仕切板１２と軸受箱２２との間の空間を覆う。カバー支持部材１３には、カバー支持部材１３を構成する部材の肉厚方向に貫通する貫通孔１３ｃが例えば複数形成される。これにより、カバー支持部材１３と、軸受箱２２と、油切板２３と、仕切板１２と、ジャックシャフト１８０とで囲まれる空間の内部と、カバー支持部材１３と、軸受箱２２と、油切板２３と、仕切板１２と、ジャックシャフト１８０とで囲まれる空間の外部とは、貫通孔１３ｃを介して連通する。

【００４６】

20

なお、カバー支持部材１３は、貫通孔１３ｃが複数ではなく単数形成されてもよい。但し、カバー支持部材１３は、貫通孔１３ｃが複数形成される方が、カバー支持部材１３と、軸受箱２２と、油切板２３と、仕切板１２と、ジャックシャフト１８０とで囲まれる空間の外部から貫通孔１３ｃを介してカバー支持部材１３と、軸受箱２２と、油切板２３と、仕切板１２と、ジャックシャフト１８０とで囲まれる空間の内部へ流れる空気の量が増加する。

【００４７】

なお、カバー支持部材１３は、複数のボスを有する形状に形成されてもよい。軸受箱２２の側面には、回転軸ＲＬに対して同心状に適宜間隔を空けて前記複数のボスが取付けられる。仕切板１２やカバー１１は、このボスによって固定される。上記構成により、前記ボスとボスの間を空気が流れるので、外部と前記空間との通気性が確保される。あるいは、仕切板１２の強度が十分確保できる場合は、カバー支持部材１３を省略して、仕切板１２に直接カバー１１が固定されてもよい。

30

【００４８】

ここで、仕切板１２とフランジ１９０との間の空間において、ジャックシャフト１８０の側周部側の圧力を圧力Ｐ０１とする。油切板２３より軸受２１側の空間、つまり軸受箱２２内の空間において、ジャックシャフト１８０側の圧力を圧力Ｐ０２とする。仕切板１２と油切板２３との間の空間、つまり通路１４のシールポケット１４ａの圧力を圧力Ｐ０３とする。

【００４９】

40

仕切板１２とフランジ１９０との間の空間では、ジャックシャフト１８０側ほど圧力は小さくなる。これは、フランジ１９０が遠心ポンプのように働いて、仕切板１２とフランジ１９０との間の空気が、回転軸ＲＬを中心とする径方向外側に向かって流れるためである。油切板２３より軸受２１側の空間、つまり軸受箱２２内の空間では、圧力はほぼ一様に圧力Ｐ０２となる。また、仕切板１２と油切板２３との間の空間も、圧力はシールポケット１４ａと同様に圧力Ｐ０３となる。

【００５０】

仕切板１２とフランジ１９０との間の空間は、貫通孔１１ａを介して大気と連通するが、ジャックシャフト１８０近傍では、上述のように、フランジ１９０が遠心ポンプの働きをする。よって、圧力Ｐ０１は、大気圧以下になる。軸受箱２２内の空間は、通常、隙間

50

24のシール性能の向上のため大気圧以下に減圧されている。よって、圧力P02は、大気圧以下である。シールポケット14aは、貫通孔13cを介して大気と連通する。よって、圧力P03は、略大気圧となる。

【0051】

圧力P02は、場合によっては圧力P01よりも大きくなる場合がある。しかしながら、このような場合であっても、圧力P02は、略大気圧である圧力P03よりも小さい。つまり、軸受箱22内とシールポケット14a内との間に差圧が生じる。

【0052】

この差圧により、矢印AR03が示すように、シールポケット14aの空気は、隙間24を介して軸受箱22内に流れる。これにより、軸受箱シール構造10は、隙間24を介して軸受箱22内の潤滑油が軸受箱22外に漏れるおそれを抑制できる。つまり、軸受箱シール構造10は、油切部のシール性能の低下を抑制できる。

10

【0053】

ここで、圧力P03は、圧力P01よりも大きいいため、シールポケット14aの空気は、隙間15を介してフランジ190側の空間にも流れる。よって、軸受箱シール構造10は、隙間15がより小さい方が、隙間24に流れる空気の量を多くできる。これにより、軸受箱シール構造10は、油切部のシール性能の低下をより抑制できる。隙間15を介してフランジ190側の空間に流れ出た空気は、貫通孔11aを介して大気に排出される。

【0054】

このように、発電プラント1は、従来の構成に大きな変更を加えることなく、軸受箱シール構造10を追加することで、容易に軸受装置20の油切部のシール性能の低下を抑制できる。

20

【0055】

図4は、本実施形態に係る他の軸受箱シール構造を拡大して模式的に示す断面図である。略大気圧である圧力P03と圧力P02との差圧が不足し、油切部のシール性能の低下が抑制できない場合、軸受箱シール構造10Aは、図4に示すように、例えば、空気加圧装置17を備える。

【0056】

軸受箱シール構造10Aは、カバー支持部材13Aと、配管16と、空気加圧装置17と、を含んで構成される。カバー支持部材13Aは、配管取付用貫通孔13Aaが形成される。配管取付用貫通孔13Aaは、カバー支持部材13Aを構成する部材の肉厚方向に貫通してカバー支持部材13Aに形成される。なお、カバー支持部材13Aは、ボス形状ではなく、仕切板12と軸受箱22との間の空間を覆う形状に形成される。

30

【0057】

配管16は、一方の端部16aが配管取付用貫通孔13Aaと連結され、他方の端部16bが空気加圧装置17と連結される。これにより、空気加圧装置17によって加圧された空気は、配管16を介して通路14に供給される。これにより、シールポケット14aの圧力P03が大気圧よりも大きくなる。

【0058】

よって、圧力P03は、圧力P02よりもさらに大きくなる。つまり、軸受箱22内とシールポケット14a内との間の差圧がさらに大きくなる。これにより、矢印AR03が示すように、シールポケット14aの空気は、隙間24を介して軸受箱22内にさらに流れやすくなる。よって、軸受箱シール構造10Aは、隙間24を介して軸受箱22内の潤滑油が軸受箱22外に漏れるおそれをさらに抑制できる。つまり、軸受箱シール構造10Aは、油切部のシール性能の低下をさらに抑制できる。

40

【0059】

図5は、本実施形態に係る他の軸受箱シール構造を拡大して模式的に示す断面図である。図6は、本実施形態に係る他の軸受箱シール構造の油切板と仕切板とをジャックシャフトの回転軸に沿う方向から模式的に示す断面図である。

【0060】

50

略大気圧である圧力 P_{03} と圧力 P_{02} との差圧が不足し、油切部のシール性能の低下が抑制できない場合、軸受箱シール構造 10B は、例えば、図 5 に示すように、油切板 23 に加圧された空気が流れる通路が設けられる。軸受箱シール構造 10B は、図 5 に示すように、カバー支持部材 13B と、配管 16B と、通路 18 とを含んで構成される。

【0061】

カバー支持部材 13B は、配管用貫通孔 13Ba が形成される。配管用貫通孔 13Ba は、カバー支持部材 13B を構成する部材の肉厚方向に貫通してカバー支持部材 13B に形成される。

【0062】

配管 16B は、一方の端部 16Ba が配管用貫通孔 13Ba を介して油切板 23B に形成される通路 18 に連結され、他方の端部 16Bb が空気加圧装置 17 と連結される。これにより、空気加圧装置 17 によって加圧された空気は、配管 16B を介して通路 18 に供給される。

【0063】

なお、カバー支持部材 13B は、上述の図 2 に示すカバー支持部材 13 と同様に、複数のボスを有する形状に形成されてもよい。この場合、配管 16B は、前記ボスと前記ボスとは別のボスとの間を通して配置される。

【0064】

通路 18 は、油切板 23B に複数形成される。通路 18 は、図 6 に示すように、油切板 23B の径方向外側の外周部と径方向内側の内周部とを連通する。油切板 23B の内周部には、周方向に沿って高圧空間としての溝 18a が形成される。全ての通路 18 は、溝 18a に開口する。

【0065】

これにより、空気加圧装置 17 によって加圧された空気は、配管 16B 及び通路 18 を介して溝 18a に供給される。ここで、図 6 に示す溝 18a の圧力を圧力 P_{04} とする。圧力 P_{04} は、圧力 P_{02} よりも大きい。よって、軸受箱 22 内と溝 18a 内との間の差圧により、矢印 AR04 が示すように、溝 18a 内の空気は、隙間 24 を介して軸受箱 22 内に流れる。

【0066】

よって、軸受箱シール構造 10B は、圧力 P_{03} と圧力 P_{02} との差圧による隙間 24 のシール性能の低下の抑制に加えて、隙間 24 を介して軸受箱 22 内の潤滑油が軸受箱 22 外に漏れるおそれをさらに抑制できる。このように、軸受箱シール構造 10B は、既存の軸受箱に対して複雑な加工をすることなく、油切板 23B に通路 18 を形成することで容易に軸受箱 22 の内部よりも高圧な空気を溝 18a に供給できる。結果として、軸受箱シール構造 10B は、油切部のシール性能の低下をさらに抑制できる。

【0067】

なお、通路 18 のみならず通路 14 にも、空気加圧装置 17 から加圧された空気を供給してもよい。これにより、圧力 P_{03} と圧力 P_{02} との差圧が大きくなり、隙間 24 を介して軸受箱 22 内の潤滑油が軸受箱 22 外に漏れるおそれをさらに抑制できる。つまり、軸受箱シール構造 10B は、油切部のシール性能の低下をさらに抑制できる。

【0068】

軸受箱シール構造 10B は、仕切板 12 を備えず、つまり通路 14 が形成されず、シールポケット 14a の圧力 P_{03} が存在しない場合であっても、通路 18 が形成されれば、隙間 24 を介して軸受箱 22 内の潤滑油が軸受箱 22 外に漏れるおそれを抑制できる。つまり、軸受箱シール構造 10B は、油切部のシール性能の低下を抑制できる。

【0069】

但し、仕切板 12 は、遠心ポンプの働きをするフランジ 190 と、油切部との間を隔離する隔壁としての機能も実現する。これにより、溝 18a 内の圧力がフランジ 190 によって低減されない。よって、仕切板 12 が設けられる方が、比較的低压である圧力 P_{01} となる部分が油切部から離れるため、軸受箱シール構造 10B は、油切部のシール性能の

10

20

30

40

50

低下をより抑制できる。なお、発電プラント 1 に含まれる軸受装置 20 に軸受箱シール構造 10 が設けられるとしたが、本実施形態はこれに限定されない。軸受箱 22 を備えるものであればあらゆる軸受装置 20 に軸受箱シール構造 10 を設けることができる。

【産業上の利用可能性】

【0070】

以上のように、本実施形態に係る軸受箱シール構造は、軸受箱に有用であり、特に、油切部のシール性能の低下を抑制する軸受箱に適している。

【図面の簡単な説明】

【0071】

【図 1】本実施形態に係る発電プラントの概略構成図である。

10

【図 2】本実施形態に係る軸受箱シール構造を拡大して模式的に示す断面図である。

【図 3】本実施形態に係る軸受箱シール構造の油切板と仕切板とをジャックシャフトの回転軸に沿う方向から模式的に示す断面図である。

【図 4】本実施形態に係る他の軸受箱シール構造を拡大して模式的に示す断面図である。

【図 5】本実施形態に係る他の軸受箱シール構造を拡大して模式的に示す断面図である。

【図 6】本実施形態に係る他の軸受箱シール構造の油切板と仕切板とをジャックシャフトの回転軸に沿う方向から模式的に示す断面図である。

【図 7】従来の軸受装置近傍を拡大して模式的に示す断面図である。

【符号の説明】

【0072】

20

1、2 発電プラント

10、10A、10B 軸受箱シール構造

11 カバー

11a 貫通孔

12 仕切板

12a 内周部

12b 外周部

13、13A、13B カバー支持部材

13a 一方の端部

13b 他方の端部

30

13c 貫通孔

13Aa 配管取付用貫通孔

13Ba 配管用貫通孔

14 通路

14a シールポケット

15 隙間

16、16B 配管

16a、16Ba 一方の端部

16b、16Bb 他方の端部

40

17 空気加圧装置

18 通路

18a 溝

20、220 軸受装置

21、221 軸受

22、222 軸受箱

22a 開口部

23、23B、223 油切板

23a フィン

23b 開口部

24 隙間

50

100 蒸気タービン
 102 外車室
 103 高圧タービン部
 104 中圧タービン部
 105 低圧タービン部
 106 高圧蒸気入口ポート
 107 高圧蒸気出口ポート
 108 中圧蒸気入口ポート
 109 低圧蒸気入口ポート
 130 高圧蒸気
 132 中圧蒸気
 133 低圧蒸気
 150 ロータ
 160 発電機
 161 発電機シャフト
 170 クラッチ装置
 180 ジャックシャフト
 190 フランジ

AR01、AR02、AR03、AR04 矢印

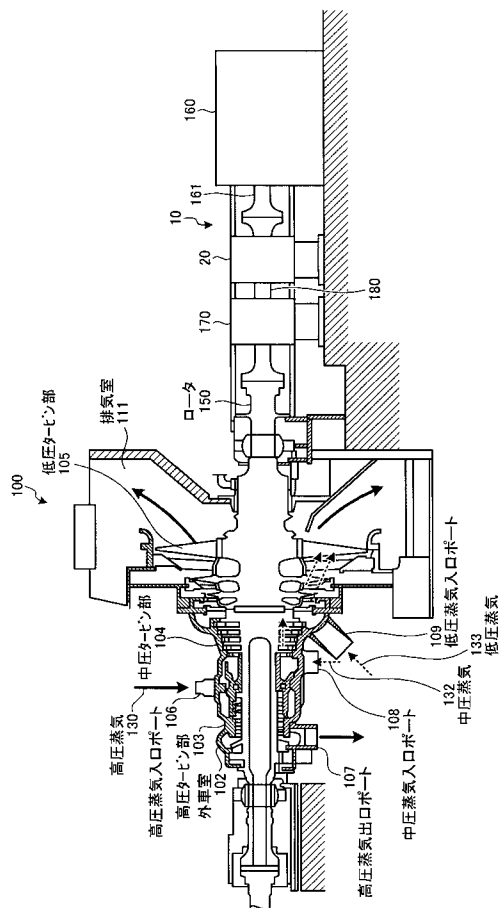
P01、P02、P03、P04 圧力

RL 回転軸

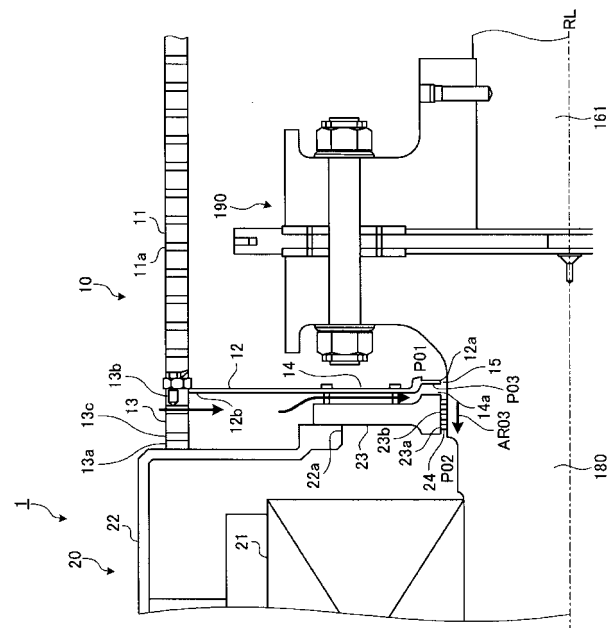
10

20

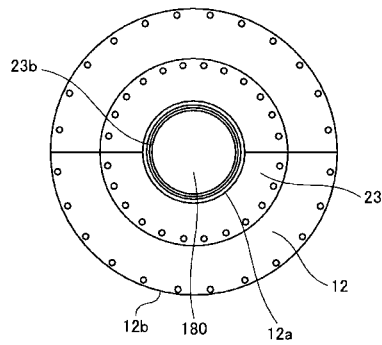
【図1】



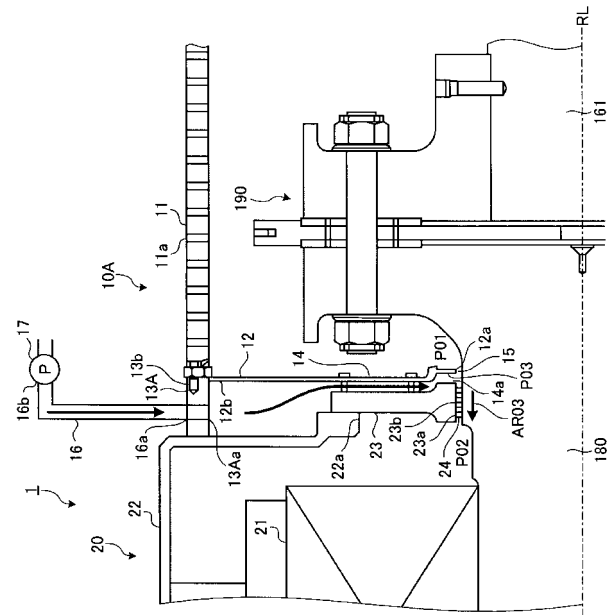
【図2】



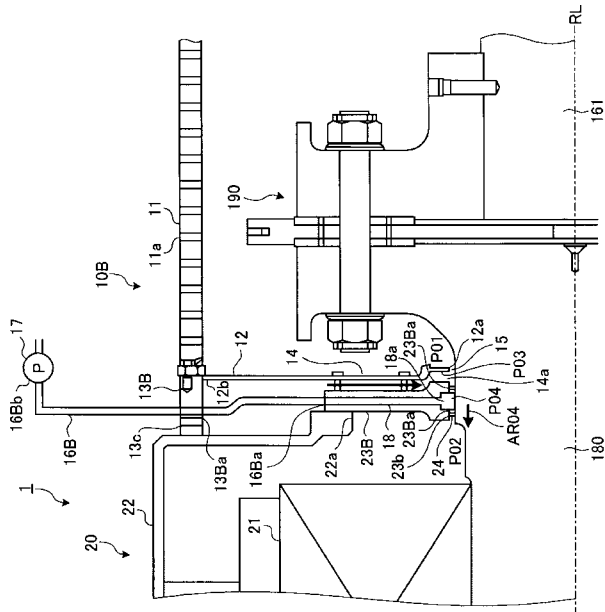
【図 3】



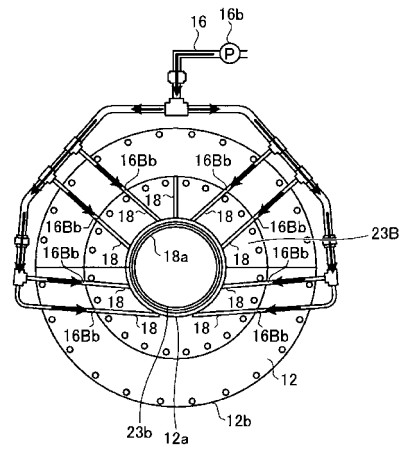
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

