

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年6月11日(11.06.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/083458 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 2/10 (2006.01) F04C 15/06 (2006.01)
F04C 15/00 (2006.01) H02K 7/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/078508
- (22) 国際出願日: 2014年10月27日(27.10.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-251067 2013年12月4日(04.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社神戸製鋼所(KABUSHIKI KAISHA KOBE SEIKO SHO (KOBELCO STEEL, LTD.))
[JP/JP]; 〒6518585 兵庫県神戸市中央区脇浜海岸通二丁目2番4号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 稲▲崎▼ 未生(INAZAKI, Mio). 吉村省二(YOSHIMURA, Shoji).
- (74) 代理人: 鮫島 睦, 外(SAMEJIMA, Mutsumi et al.);
〒5300017 大阪府大阪市北区角田町8番1号梅田阪急ビルオフィスタワー青山特許事務所
Osaka (JP).

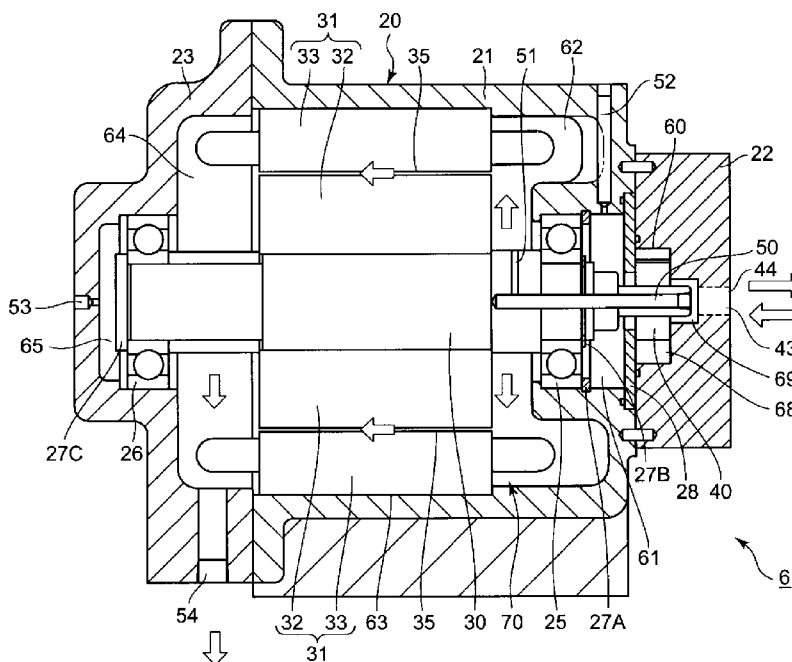
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: COOLANT PUMP AND BINARY POWER GENERATION SYSTEM USING SUCH COOLANT PUMP

(54) 発明の名称: 冷媒ポンプ及び当該冷媒ポンプを用いたバイナリ発電システム



(57) Abstract: Provided is a compact coolant pump that improves motor efficiency and can stably feed a liquefied coolant; also provided is a binary power generation system using such a coolant pump. A coolant pump (6) comprises: a pump unit (40) for feeding a liquefied coolant by elevation of pressure; a motor unit (31) for driving the pump unit; a drive shaft (30) for transmitting rotational drive force produced by the motor unit to the pump unit; and a casing (20) that comprises a pump chamber (60) and a motor chamber (70) that house the pump unit and the motor unit, respectively, in sealed states. The pump unit is an internal gear pump disposed on the end of the drive shaft. The drive shaft comprises through-holes (50, 51) that enable communication between the pump chamber and the motor chamber. The casing comprises an exhaust flow path (54) that connects the motor chamber to a low-pressure line (5d) of a binary power generation system (1).

(57) 要約: モータ効率を改善して、液化された冷媒を安定的に送り出すことのできる小型の冷媒ポンプ及び当該冷媒ポンプを用いたバイナリ発電システム

ムを提供する。冷媒ポンプ6は、液化された冷媒を昇圧して送り出すポンプ部40と、ポンプ部を駆動するモータ部31と、モータ部で生み出された回転駆動力をポンプ部に伝達する駆動軸30と、ポンプ部及びモータ部をそれぞれ密閉状態で収容するポンプ室60及びモータ室70を有するケーシング20と、を備え、ポンプ部が、駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプであり、駆動軸は、ポンプ室とモータ室とを連通する連通穴50、51を有し、ケーシングは、モータ室をバイナリ発電システム1の低圧ライン5dに接続する排出流路54を有している。

WO 2015/083458 A1

明 細 書

発明の名称：

冷媒ポンプ及び当該冷媒ポンプを用いたバイナリ発電システム

技術分野

[0001] この発明は、凝縮器によって液化された冷媒（作動媒体）を昇圧して蒸発器に送り出す冷媒ポンプ及び当該冷媒ポンプを用いたバイナリ発電システムに関する。

背景技術

[0002] 近年、省エネルギーの観点から、工場、船舶、車両、作業機械等の各種設備、装置、機器等より排出される低温の廃熱や、その他の低位熱エネルギーを回収し、その回収された廃熱のエネルギーを利用した発電システムへのニーズが高まっている。

[0003] 廃熱を利用した発電システムとして、例えば、冷媒（作動媒体）を蒸発させる蒸発器と、冷媒蒸気に膨張仕事をさせる膨張機と、冷媒蒸気を凝縮させる凝縮器と、冷媒を循環させる冷媒ポンプと、を直列に接続した閉ループ内で冷媒を循環させて熱サイクルを構成させ、膨張機で発電機を駆動するように構成したバイナリ発電システムが知られている。

[0004] このようなバイナリ発電システムにおいて、冷媒を閉ループ内で循環させるには、閉ループに冷媒ポンプを介設する必要があるが、当該冷媒ポンプとしては、種々のタイプのものが適用可能であるが、例えば、キャンドモータによるポンプがある。

[0005] 上記キャンドモータのポンプとして、例えば特許文献1のようなものが知られている。当該キャンドモータのポンプでは、羽根車がポンプケーシング内に収納され、ポンプを駆動するモータの回転子が、固定子のキャンの内周側に形成される圧力液体室内に収納され、当該圧力液体室がポンプ取扱い液（作動媒体）で満たされている。当該圧力液体室内には、ポンプの吐出側からポンプ取扱い液の一部が導かれ、このポンプ取扱い液によって圧力液体室

内の回転子やすべり軸受などの潤滑や冷却が行われる。羽根車を駆動するモータのシャフトに貫通穴が形成され、ポンプ取扱い液が、貫通穴を通じて、圧力液体室内からポンプの吸込側に戻され、新たなポンプ取扱い液と共に、再びポンプの吐出側に送られる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2007-127135号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1に開示されたキャンドモータポンプでは、回転子と固定子との間にはキャンという隔壁が存在し、この回転子と固定子との間のキャンによって回転子と固定子との間の距離が長くなるため、モータ効率が良くない。モータ効率を良くするためにキャンの厚みを薄くしようとすると、次のような問題がある。すなわち、ポンプで昇圧されたポンプ取扱い液によって固定子のキャンの回転子側である圧力液体室内では高圧になるのに対して、圧力液体室内とは固定子のキャンを挟んで反対側では大略大気圧になっている。そのため、固定子のキャンを隔てて大きな圧力差が生じているので、固定子のキャンの厚みを薄くすることは現実的には困難であり、回転子と固定子との間の距離を短くしてモータ効率を向上させることが困難であるという問題がある。また、特許文献1に開示された構成では、回転子及び固定子がキャンで覆われているためにポンプ取扱い液による回転子及び固定子への冷却作用が弱いので、モータ効率が良くないという問題がある。

[0008] また、特許文献1のキャンドモータポンプは羽根車を用いる遠心ポンプであるため、ポンプ部分が大きくなってポンプの小型化が難しいという問題もある。また、キャンを薄くすることが困難であり、キャン設置スペースが必要であるため、モータ部分が大きくなるという問題もある。

[0009] さらに、ポンプ取扱い液を、貫通穴を通じて、圧力液体室からポンプ内の

吸込側に直接に戻す構成においては、以下の問題がある。すなわち、ポンプ取扱い液が低沸点の冷媒である場合、ポンプ取扱い液でモータを冷却した結果として、ポンプ取扱い液が温められ、温められたポンプ取扱い液がキャビテーションを生じやすくなる。そのため、ポンプ内で気泡が生じることによってポンプがポンプ取扱い液を安定的に送り出すことが困難になる等の問題もある。

[0010] したがって、この発明の解決すべき技術的課題は、モータ効率を改善して、液化された冷媒を安定的に送り出すことのできる小型の冷媒ポンプ及び当該冷媒ポンプを用いたバイナリ発電システムを提供することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記技術的課題を解決するために、この発明によれば、以下の冷媒ポンプが提供される。

[0012] すなわち、この発明に係る冷媒ポンプでは、
バイナリ発電システムに使用される冷媒ポンプであって、当該冷媒ポンプは、
液化された冷媒を昇圧して送り出すポンプ部と、
前記ポンプ部を駆動するモータ部と、
前記モータ部で生み出された回転駆動力を前記ポンプ部に伝達する駆動軸と、
前記ポンプ部及び前記モータ部をそれぞれ密閉状態で収容するポンプ室及びモータ室を有するケーシングと、を備え、
前記ポンプ部が、前記駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプであり、
前記駆動軸は、前記ポンプ室と前記モータ室とを連通する連通穴を有し、
前記ケーシングは、前記モータ室を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有していることを特徴とする。

発明の効果

[0013] この発明に係る冷媒ポンプでは、ポンプ部を、駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプとすることにより、ポンプ部の小型化を実現することができ

る。ケーシングのポンプ室及びモータ室をそれぞれ密閉状態にすることにより、冷媒漏れを防止するので、モータ部における回転子と固定子とを隔てるキャンのような隔壁が不要となる。これにより、回転子と固定子との間の距離を短くでき、回転子及び固定子を直接冷却することもできるので、モータ効率を向上させることができ、モータ部の小型化を実現することができる。駆動軸に設けられた連通穴によって、外部配管を用いることなく、ポンプ室とモータ室とをつなぐことができる。ケーシングが、モータ室をバイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有することにより、別途のポンプを用いることなく、駆動軸に設けられた連通穴を介して、ポンプ室からモータ室へ冷媒が供給される。したがって、モータ効率を改善した小型の冷媒ポンプが提供されるとともに、その冷媒ポンプを用いることで全体として効率の向上したバイナリ発電システムが提供されるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]この発明の一実施形態に係るバイナリ発電システムの概略図である。
- [図2]図1に示したバイナリ発電システムで使用される一実施形態に係る冷媒ポンプの縦断面図である。
- [図3]図2に示した冷媒ポンプにおける内接歯車ポンプの軸垂直方向断面図である。
- [図4]変形例に係る冷媒ポンプの縦断面図である。

発明を実施するための形態

- [0015] 以下に、この発明の一実施形態を図面を参照しながら詳細に説明する。なお、この明細書において、駆動軸30の軸方向に関して、相対的に内接歯車ポンプ40の側をポンプ側と呼び、相対的にモータ部31の側あるいは内接歯車ポンプ40と反対側をモータ側あるいは反ポンプ側と呼ぶ。
- [0016] 図1は、一実施形態に係るバイナリ発電システム1の構成を示す概略図である。バイナリ発電システム1は、水よりも沸点の低い冷媒を利用して、低温の廃熱からエネルギーを回収するように構成されていて、水よりも沸点の低い冷媒は、例えば、R245faのような代替フロンである。バイナリ発

電システム 1 は、冷媒が循環する冷媒循環ライン 5 上に、蒸発器 7 と、発電装置 2 と、凝縮器 8 と、冷媒ポンプ 6 と、を備える。

[0017] 凝縮器 8 で液化された冷媒は、ポンプ入口側ライン 5 a を通じて、冷媒ポンプ 6 に送られる。冷媒ポンプ 6 は、凝縮器 8 で液化された冷媒を所定の圧力まで昇圧して蒸発器 7 に送り出すためのものである。冷媒ポンプ 6 の詳細は、後ほど説明する。

[0018] 蒸発器 7 は、液状の冷媒から冷媒蒸気を生成する。蒸発器 7 は、冷媒循環ライン 5 のポンプ出口側ライン 5 b を通じて、冷媒ポンプ 6 で圧送された冷媒を廃熱を利用することにより蒸発させる。蒸発器 7 は、廃熱によって温められた温熱流体が流れる温熱流体流路 17 を有する。温熱流体は、工場等から排出される温排水や加熱空気や排蒸気、あるいは地下から湧き出る温水等、冷媒の沸点よりも高い温度を有する流体であればよく、その流体により加熱された中間熱媒体であってもよい。蒸発器 7 は、温熱流体と冷媒との間で熱交換を行わせることで、液状の冷媒を蒸発させる。この蒸発器 7 で生成された冷媒蒸気は、膨張機入口側ライン 5 c を通じて、発電装置 2 の膨張機 3 に送られる。

[0019] 発電装置 2 は、蒸発器 7 から供給された冷媒蒸気を利用して発電を行う。発電装置 2 は、スクリュ式の膨張機 3 と、発電機 4 とを有しており、スクリュ式の膨張機 3 が冷媒蒸気の膨張力、すなわち膨張前後の圧力差により回転駆動されるのに伴い発電機 4 が回転することで発電を行う。発電装置 2 で発電に利用された冷媒蒸気は、膨張機出口側ライン 5 d を通じて、凝縮器 8 に送られる。

[0020] 凝縮器 8 は、発電装置 2 から供給された冷媒蒸気を冷却して、冷媒蒸気を液化（凝縮）させる。凝縮器 8 は、冷却水流路 18 の中を流れる低温の冷却水と冷媒との間で熱交換を行わせることで、冷媒蒸気を冷却して液化（凝縮）させる。凝縮器 8 から排出される液状の冷媒は、凝縮器 8 と蒸発器 7 との間に設けられた冷媒ポンプ 6 により、凝縮器 8 から蒸発器 7 へ圧送される。蒸発器 7 へ圧送された液状の冷媒は、再び蒸発器 7 で蒸発される。

- [0021] 上記実施形態のバイナリ発電システム 1 では、冷媒が、冷媒循環ライン 5 を通じて蒸発器 7 から発電装置 2 に供給され、発電装置 2 から凝縮器 8 に供給され、その後、凝縮器 8 から冷媒ポンプ 6 を介して蒸発器 7 に戻るという冷媒の循環経路が構成されている。そして、バイナリ発電システム 1 では、水よりも沸点の低い冷媒が循環回路を循環することで、工場等の各種設備等より排出される低温の廃熱から電気エネルギーを生成し、冷媒の蒸発サイクルと凝縮サイクルという 2 つの熱サイクルを併用して発電を行っている。
- [0022] 次に、図 2 及び 3 を参照しながら、一実施形態に係る冷媒ポンプ 6 を詳細に説明する。図 2 は、冷媒ポンプ 6 の縦断面図であり、図 3 は、冷媒ポンプ 6 における内接歯車ポンプ 40 の軸垂直方向断面図である。本実施形態では、内接歯車ポンプ 40 としてトロコイドポンプ（トロコイド（登録商標））を示す。
- [0023] 冷媒ポンプ 6 は、液状の冷媒を吸い込んだあと昇圧された液状の冷媒を吐出する内接歯車ポンプ（ポンプ部）40 と、内接歯車ポンプ 40 を駆動するモータ部 31 と、内接歯車ポンプ 40 及びモータ部 31 を密閉状態で収容するケーシング 20 と、を備える。内接歯車ポンプ 40 は駆動軸 30 のポンプ側の端部に設けられている。
- [0024] 冷媒ポンプ 6 のケーシング 20 は、大略筒状のモータケーシング 21 と、大略有底筒状であるポンプケーシング 22 及びエンドカバー 23 と、によって構成されている。そして、ポンプケーシング 22 がモータケーシング 21 のポンプ側の側面に対して密閉状態に取り付けられ、エンドカバー 23 がモータケーシング 21 の反ポンプ側の側面に対して密閉状態に取り付けられている。モータケーシング 21 とエンドカバー 23 とによって形成される内部空間であるモータ室 70 には、モータ部 31 が密閉状態で収容される。モータ室 70 には、モータ部 31 よりもポンプ側の第 1 モータ室（ポンプ側空間）62 と、モータ部 31 に対応する第 2 モータ室 63 と、モータ部 31 よりも反ポンプ側の第 3 モータ室（反ポンプ側空間）64 とが、形成されている。ポンプケーシング 22 と隔壁 28 とで囲まれた内部空間であるポンプ室 6

0には、内接歯車ポンプ40が密閉状態で收容される。ポンプケーシング22におけるポンプ室60は、内接歯車ポンプ40を收容する大径の第1空間68と、駆動軸30のポンプ側の軸端部を收容する小径の第2空間69と、からなる2段階凹部によって構成されている。モータケーシング21及びポンプケーシング22は、モータケーシング21のポンプ側端部に嵌入された隔壁28で仕切られている。隔壁28には、軸挿通穴が形成されていて、当該軸挿通穴は、駆動軸30のポンプ側の部分が挿通可能であるように開口し且つ内接歯車ポンプ40のインナーロータ41の外歯歯車の歯底円の直径よりも小径であるように寸法構成されている。

[0025] 図3に示すように、内接歯車ポンプ40は、内歯歯車を有するアウターロータ42の内側に対して、内歯歯車よりも歯数が1つ少ない外歯歯車を有するインナーロータ41が取り付けられた構造をしている。インナーロータ41の外歯歯車とアウターロータ42の内歯歯車とが噛合することによって噛合隙間が形成されている。アウターロータ42の外周面は、ポンプ室60の円筒状内周面に案内されて回転可能となっている。インナーロータ41の挿通穴には、駆動軸30のポンプ側の軸端部が挿通されており、軸端部が挿通穴に対してキー部材で回り止めされた状態で固定されている。当該構成によれば、駆動軸30にインナーロータ41が直付けされることで部品点数を削減し、モータ部31の構造を小型化・簡略化することができる。

[0026] ポンプケーシング22には、第1空間68に面した平面部からなりポンプ室60の側面を構成する端面に、図3において斜線部で示すような形状の吸込ポート43及び吐出ポート44が形成されている。吸込ポート43及び吐出ポート44は、それぞれポンプ室の外部へ通じる流路を有している。図2に示すように、吸込ポート43は、流路43を介してポンプ入口側ライン5aに連通されて、凝縮器8によって液化された冷媒をポンプ内に導き入れるようになっている。吐出ポート44は、流路44を介してポンプ出口側ライン5bに連通されて、昇圧された液状の冷媒を蒸発器7に送り出すようになっている。

[0027] 内接歯車ポンプ４０では、インナーロータ４１の回転中心Ｏ１とアウターロータ４２の回転中心Ｏ２とが偏心しているとともにインナーロータ４１とアウターロータ４２との間での歯数が異なるように構成されている。当該構成により、インナーロータ４１が回転駆動されると、アウターロータ４２が回転し、インナーロータ４１及びアウターロータ４２の回転位置によって、噛合隙間の容積が増加又は減少するように変化するところが出現する。噛合隙間の容積が増加するように変化するところでは液状の冷媒が吸込ポート４３から吸い込まれる。吸い込まれた液状の冷媒は、噛合隙間に閉じ込められたあと、インナーロータ４１及びアウターロータ４２の回転によって、噛合隙間の容積が減少するように変化するところに運ばれる。インナーロータ４１及びアウターロータ４２が回転するにしたがって、噛合隙間の容積が小さくなるため、噛合隙間に閉じ込められた液状の冷媒が昇圧される。そして、昇圧された液状の冷媒は、吐出ポート４４から吐出される。内接歯車ポンプ４０によって昇圧された液状の冷媒は、ポンプ出口側ライン５ｂを通じて、蒸発器７に送り出される。

[0028] 図２に戻って、内接歯車ポンプ４０を回転駆動するモータ部３１について説明する。

[0029] モータ部３１で生み出された回転駆動力を内接歯車ポンプ４０のインナーロータ４１に伝達する駆動軸３０は、軸受２５，２６によって回転自在に支持されている。ポンプ側の軸受２５は、モータケーシング２１のポンプ側に形成された軸受室６１に嵌挿されている。外輪が軸受支持体２７Ａ（例えば、ＪＩＳ Ｂ２８０４で規定される穴用Ｃ形止め輪）で固定され、内輪が駆動軸３０に軸受支持体２７Ｂ（例えば、ＪＩＳ Ｂ２８０４で規定される軸用Ｃ形止め輪）で固定されている。反ポンプ側の軸受２６は、エンドカバー２３の反ポンプ側の軸受室６５に嵌挿されている。内輪が駆動軸３０のモータ側の軸端に取り付けられた軸受支持体２７Ｃ（例えば、ＪＩＳ Ｂ１５５４で規定される軸受用ナット）で固定されている。ポンプ側の軸受２５によって支持されている駆動軸３０は、軸受２５及び隔壁２８を介してポンプケ

ーシング 22 の側へ延出している。

[0030] モータケーシング 21 における第 1 モータ室 62 及び第 2 モータ室 63 と、エンドカバー 23 での第 3 モータ室 64 と、によって形成されるモータ室 70 には、モータ部 31 が配設されている。モータ部 31 は、モータケーシング 21 における第 2 モータ室 63 の内周面に固定される固定子 33 と、その固定子 33 の径方向内側に離間配置された回転子 32 と、を備えている。回転子 32 は駆動軸 30 に固定されている。回転子 32 は永久磁石から構成され、固定子 33 は金属の導線を巻線したコイルから構成されている。固定子 33 と回転子 32 との間には、キャンドモータに在るようなキャンを介していない。そのため、固定子 33 は、微小な隙間 35 を持って、回転子 32 の外周面から径方向に離間するように配置されている。したがって、回転子 32 と固定子 33 との間の離間距離が短いので、モータ効率が向上する。また、モータ部 31 によって隔てられた第 1 モータ室 62 及び第 3 モータ室 64 は、モータ部 31 に形成された隙間 35 を介して連通しているので、第 1 モータ室 62 に流入した液状の冷媒が、隙間 35 を通り、第 3 モータ室 64 に流入することができる。

[0031] 駆動軸 30 は、一体物のシャフトの中ほどでモータ部 31 の回転子 32 を固定するとともに一端側で内接歯車ポンプ 40 のインナーロータ 41 を固定する構成にしてもよい。あるいは、駆動軸 30 は、内接歯車ポンプ 40 のインナーロータ 41 が固定された第 1 シャフトと、モータ部 31 の回転子 32 が固定された第 2 シャフトという 2 つの別体のシャフトを連結して 1 つのシャフトにする構成にしてもよい。

[0032] 駆動軸 30 のポンプ側の部分において、軸方向に延びる軸方向連通穴 50（連通穴）と、軸直交方向（径方向）に延びる径方向連通穴 51（連通穴）と、が内部に形成されている。軸方向連通穴 50 は、ポンプ側の軸端部から、軸受 25 と回転子 32 とによって挟まれて第 1 モータ室 62 に対面する領域まで延在し、ポンプ側の軸端部に形成された開口部を有する。ポンプ室 60 においては、ポンプケーシング 22 に形成されたポンプ室の駆動軸方向端

面と、これと対向する内接歯車ポンプ４０のインナーロータ４１の端面との間で、吸込ポート４３および吐出ポート４４（図３にハッチングで示すような範囲に設けられる）の形成されていない所に、必然的に微小な隙間ができてしまう。そのため、ポンプ室６０における当該隙間は、吐出量に対して少量漏れ出た液状の冷媒が流通することのできる流路になる。図３に示すように、軸方向連通穴５０のポンプ側の開口部は、吸込ポート４３と吐出ポート４４との間の位置に開口している。換言すると、ポンプ側の開口部は、内接歯車ポンプ４０のポンプ室６０内において吸込圧と吐出圧との間の中間的な圧力となるような位置に開口している。径方向連通穴５１は、軸方向連通穴５０に連通していて、駆動軸３０の外周面まで延在し、駆動軸３０の外周面に形成された開口部を有する。したがって、ポンプ室６０及び第１モータ室６２は、駆動軸３０に形成された軸方向連通穴５０及び径方向連通穴５１を介して、連通している。以上のことから、ポンプ室６０及び第３モータ室６４は、軸方向連通穴５０、径方向連通穴５１、第１モータ室６２及び隙間３５を介して、連通している。したがって、ポンプ室６０に導入された液状の冷媒の一部分は、駆動軸３０の軸方向連通穴５０及び径方向連通穴５１を通ったあと、第１モータ室６２に流入することができる。

[0033] ポンプ室６０においては、隔壁２８のポンプ側端面と、これと対向する内接歯車ポンプ４０のインナーロータ４１のモータ側端面との間には、必然的に微小な隙間ができてしまう。そのため、当該隙間は、吐出量に対して少量漏れ出た液状の冷媒が流通することのできる流路になる。したがって、ポンプ室６０に導入された液状の冷媒の一部分は、当該隙間及び隔壁２８の軸挿通穴を通ったあと、軸受２５を通り、第１モータ室６２に流入することができる。

[0034] モータケーシング２１のポンプ側の上部には、軸受２５に潤滑油を給油するための給油流路５２が設けられ、エンドカバー２３の反ポンプ側の側面には軸受２６に潤滑油を給油するための給油流路５３が設けられている。また、エンドカバー２３のポンプ側の下部には、モータ部３１を冷却した後の液

状の冷媒を排出するための排出流路 5 4 が設けられている。

[0035] 排出流路 5 4 は、図 1 に示すように、戻しライン 5 e を介して、バイナリ発電システム 1 での低圧ラインに、好適には、膨張機出口側ライン 5 d での凝集器 8 の直前部分に、接続されている。したがって、モータ室 7 0 に流入した冷媒と潤滑油は、モータ室 7 0 内に流入した冷媒よりも低圧の冷媒が流れるバイナリ発電システム 1 での低圧ラインへと流通させることができる。

[0036] 軸受 2 5, 2 6 に潤滑油を給油する場合、モータ部 3 1 を冷却した後の液状の冷媒と一緒に潤滑油が、排出流路 5 4 から排出された後、バイナリ発電システム 1 での冷媒循環ライン 5 を流通することになる。しかしながら、蒸発器 7 によって液状の冷媒から冷媒蒸気を生成する過程で、潤滑油の大部分が蒸気にされることはない。なお、冷媒蒸気中に含まれる潤滑油をより確実に分離・除去するために、例えば、膨張機 3 の直前又は直後に油分離器（図示しない）を配設することができる。

[0037] 以上のように構成されたバイナリ発電システム 1 及び冷媒ポンプ 6 では、凝縮器 8 で液化された冷媒は、吸込ポート 4 3 を通じて、ポンプ室 6 0 に収容されている内接歯車ポンプ 4 0 に供給される。内接歯車ポンプ 4 0 によって、液状の冷媒が昇圧される。液状の冷媒の大部分は、吐出ポート 4 4 を通じて吐出されて、蒸発器 7 に送り出される。蒸発器 7 に送り出された液状の冷媒は、蒸発器 7 で冷媒蒸気にされたあと、冷媒蒸気が発電装置 2 に供給されて、冷媒蒸気によって発電が行われる。発電装置 2 に使用された冷媒蒸気は、凝縮器 8 に供給されて、液化される。したがって、バイナリ発電システム 1 では、冷媒の大部分が冷媒ポンプ 6 で冷媒循環ライン 5 を循環することによって、発電を行っている。

[0038] その一方で、冷媒の一部分が、冷媒ポンプ 6 において、モータ部 3 1 の冷却と軸受 2 5, 2 6 の潤滑とに用いられている。

[0039] 冷媒ポンプ 6 では、ポンプ室 6 0 に導入された液状の冷媒の一部分が、隔壁 2 8 と内接歯車ポンプ 4 0 とによって形成される隙間及び隔壁 2 8 の軸挿通穴を通ったあと、軸受 2 5 を通り、第 1 モータ室 6 2 に流入する。そして

、液状の冷媒の一部分は、駆動軸 30 の軸方向連通穴 50 及び径方向連通穴 51 を通ったあと、第 1 モータ室 62 に流入する。ここで、液状の冷媒は、軸受 25 を通るとともに軸受 26 も通り、軸受 25, 26 を通る過程で、軸受 25, 26 を潤滑する。特に、軸受 25, 26 に潤滑油が給油される場合、液状の冷媒に含まれる潤滑油は、軸受 25, 26 に対して効果的に潤滑する。

[0040] モータ室 70 においては、ポンプ室 60 と連通している第 1 モータ室 62 が高圧であるとともに、モータ部 31 及び隙間 35 を介して隔てられ、低圧ラインである膨張機出口側ライン 5d と連通している第 3 モータ室 64 が低圧である。そのため、第 1 モータ室 62 と第 3 モータ室 64 との間には圧力差が形成されている。当該圧力差によって、第 1 モータ室 62 に流入した液状の冷媒は、隙間 35 を通って、第 3 モータ室 64 に流入したあと、排出流路 54 から排出することができる。液状の冷媒は、モータ室 70 を通過する過程で、回転子 32 及び固定子 33 の表面に接することにより、回転子 32 及び固定子 33 を直接的に冷却することができる。

[0041] 排出流路 54 から排出された液状の冷媒は、戻しライン 5e を通じて凝集器 8 の直前部分に送られる。高圧のポンプ室 60 から相対的に低圧のモータ室 70 に導入された液状の冷媒は、減圧によって蒸気を生じてしまう恐れがある。あるいは、該液状の冷媒は、モータ部 31 との熱交換による加熱によって、すなわち回転子 32 及び固定子 33 の冷却で液状の冷媒が温められることによって、蒸気を生じてしまう恐れがある。したがって、液状の冷媒に一部蒸気が生じていても悪影響を及ぼさない場所、例えば凝集器 8 の直前部分に対して、排出流路 54 から排出された液状の冷媒が送られる。

[0042] 次に、冷媒ポンプ 6 の変形例を図 4 を参照しながら詳細に説明するが、上記実施形態と共通する構成に関する説明を省略して、上記実施形態との相違点を中心に説明する。

[0043] 図 4 に示すように、変形例に係る冷媒ポンプ 6 は、上記実施形態との比較で、内接歯車ポンプ 40 とポンプ側の軸受 25 とを収容するケーシング 20

の構成が相違している。モータケーシング 21 は、モータ室 70 側から軸受 25 を嵌挿するように構成された軸受室 61 と、ポンプ側から内接歯車ポンプ 40 を収容するように構成された大径の第 1 空間 68 と、をポンプ側の端部に備えている。軸受室 61 において嵌挿された軸受 25 は、モータ室 70 側から挿入される軸受支持体 27 A で外輪が固定されている。軸受室 61 及びポンプ室 60 の第 1 空間 68 は、隔壁部 29 によって隔てられており、隔壁部 29 には、軸挿通穴が形成されている。隔壁部 29 の軸挿通穴は、駆動軸 30 のポンプ側の部分が挿通可能であるように開口し且つ内接歯車ポンプ 40 のインナーロータ 41 の外歯歯車の歯底円の直径よりも小径であるように寸法構成されている。

[0044] 他方、ポンプケーシング 22 は、第 1 空間 68 に面した平面部である端面がロータ室 60 の駆動軸方向の側面を形成しており、第 1 空間 68 と対向する当該端面において、駆動軸 30 のポンプ側の軸端部を収容する小径の第 2 空間 69 を備えている。ポンプケーシング 22 は、モータ側に突出する凸部を有し、当該凸部が、モータケーシング 21 の第 1 空間 68 に嵌入されている。第 2 空間 69 の開口径は、駆動軸 30 のポンプ側の部分が挿通可能であるように開口し且つ内接歯車ポンプ 40 のインナーロータ 41 の外歯歯車の歯底円の直径よりも小径であるように寸法構成されている。

[0045] 変形例に係る冷媒ポンプ 6 では、モータケーシング 21 において形成された大径の第 1 空間 68 と、ポンプケーシング 22 において形成された小径の第 2 空間 69 とによって、ポンプ室 60 が構成されている。そして、ポンプケーシング 22 がモータケーシング 21 のポンプ側の側面に対して密閉状態で取り付けられ、エンドカバー 23 がモータケーシング 21 の反ポンプ側の側面に対して密閉状態で取り付けられている。これにより、内接歯車ポンプ 40 及びモータ部 31 が、密閉状態でケーシング 20 内に収容されている。

[0046] 本発明は、上記実施の形態に限定されることなく様々な変更が可能である。例えば、上記実施の形態では、駆動軸 30 の内部に形成された連通穴は、ポンプ側の軸端部から第 1 モータ室 62 に対面する領域まで軸方向に延在す

る軸方向連通穴５０と、軸方向連通穴５０から駆動軸３０の外周面の開口部まで延在して軸直交方向に延びる径方向連通穴５１と、からなるものを示しているが、これに限らない。例えば、連通穴は、ポンプ側の軸端部の開口部から第３モータ室６４に対面する領域まで軸方向に延在する軸方向連通穴と、軸方向連通穴から駆動軸３０の外周面の開口部まで延在して軸直交方向に延びる径方向連通穴と、からなるものでもよい。また、連通穴は、ポンプ側の軸端部の開口部からモータ側の軸受室６５に連通する開口部まで軸方向に延在する軸方向連通穴からなり、軸受室６５及び軸受２６を介して第３モータ室６４に接続するものであってもよい。このように連通穴が第３モータ室６４に接続されるものである場合、バイナリ発電システム１での低圧ラインに接続される排出流路５４は、第１モータ室６２に接続するようにすればよい。

[0047] 以上のように、本発明は、以下の冷媒ポンプを提供する。

(１) バイナリ発電システムに使用される冷媒ポンプであって、当該冷媒ポンプは、

液化された冷媒を昇圧して送り出すポンプ部と、

前記ポンプ部を駆動するモータ部と、

前記モータ部で生み出された回転駆動力を前記ポンプ部に伝達する駆動軸と、

前記ポンプ部及び前記モータ部をそれぞれ密閉状態で収容するポンプ室及びモータ室を有するケーシングと、を備え、

前記ポンプ部が、前記駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプであり、

前記駆動軸は、前記ポンプ室と前記モータ室とを連通する連通穴を有し、

前記ケーシングは、前記モータ室を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有している。

[0048] 上記構成によれば、ポンプ部を、駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプとすることにより、ポンプ部の小型化を実現することができる。ケーシングのポンプ室及びモータ室をそれぞれ密閉状態にすることにより、冷媒漏れ

を防止するので、モータ部における回転子と固定子とを隔てるキャンのような隔壁が不要となる。これにより、回転子と固定子との間の距離を短くでき、回転子及び固定子を直接冷却することもできるので、モータ効率を向上させることができ、モータ部の小型化を実現することができる。駆動軸に設けられた連通穴によって、外部配管を用いることなく、ポンプ室とモータ室とをつなぐことができる。ケーシングが、モータ室をバイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有することにより、別途のポンプを用いることなく、駆動軸に設けられた連通穴を介して、ポンプ室からモータ室へ冷媒が供給される。したがって、モータ効率を改善した小型の冷媒ポンプ、及び、その冷媒ポンプを用いることで全体として効率の向上したバイナリ発電システムが提供されるという効果を奏する。

[0049] (2) 前記モータ室は、前記モータ部によって隔てられ、前記ポンプ室側に位置するポンプ側空間と前記ポンプ室と反対側に位置する反ポンプ側空間とを有し、

前記排出流路は、前記反ポンプ側空間を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続している。

[0050] 上記構成によれば、液状の冷媒がモータ部を通過して排出流路から排出される間に、モータ部が冷却される。

[0051] (3) 前記モータ室は、前記モータ部によって隔てられ、前記ポンプ室側に位置するポンプ側空間と前記ポンプ室と反対側に位置する反ポンプ側空間とを有し、

前記連通穴は、前記ポンプ側空間および前記反ポンプ側空間の一方に連通する開口部を有し、

前記ケーシングは、前記ポンプ側空間および前記反ポンプ側空間の他方を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有している。

[0052] 上記構成によれば、ポンプ側空間に位置するよう開口している連通穴とすることにより、ポンプ側空間に供給された冷媒が反ポンプ側空間から排出されるまでに確実にモータ部を通過することができる。また、連通穴を反ポン

プ側空間に位置するよう開口し、ポンプ側空間をバイナリ発電システムの低圧ラインに接続してもよい。これにより、反ポンプ側空間に供給された冷媒がポンプ側空間から排出されるまでに確実にモータ部を通過することができる。

[0053] (4) 前記連通穴が、前記駆動軸の外周面に開口部を有している。

[0054] 上記構成によれば、回転軸である駆動軸の外周面に連通穴が開口していることにより、冷媒が反ポンプ側空間の径方向全周に亘ってムラなく供給できる。そのため、モータ部を全体的にムラなく冷却することができるという効果を奏する。

[0055] (5) 前記反ポンプ側空間が接続される前記バイナリ発電システムの低圧ラインが、前記バイナリ発電システムでの凝縮器の直前である。

[0056] モータ室に供給される冷媒においては、条件によってはその一部が蒸気となる恐れがあり、冷媒の蒸気がポンプ部に導入されると圧縮不良を起こす恐れがある。上記構成によれば、モータ部から排出される冷媒がバイナリ発電システムでの凝縮器の直前に供給されることで、ポンプ部への導入前に確実に液状の冷媒に戻しておくことができる。そのため、液状の冷媒を安定的に送り出すことのできる冷媒ポンプ、及び、その冷媒ポンプを用いることで全体として信頼性を向上したバイナリ発電システムが提供されるという効果を奏する。

[0057] (6) 前記駆動軸を軸支する軸受に対して給油するための給油流路を備える。

[0058] バイナリ発電システムで使用する冷媒においては、その粘度が一般的に低いため、冷媒だけの潤滑では軸受が破損する恐れがある。上記構成によれば、軸受に給油することによって、冷媒だけによる潤滑性不足を補うこと、換言すると冷媒潤滑の際の潤滑性を向上させることができるという効果を奏する。

符号の説明

[0059] 1 : バイナリ発電システム

- 2 : 発電装置
- 3 : 膨張機
- 4 : 発電機
- 5 : 冷媒循環ライン
- 5 a : ポンプ入口側ライン
- 5 b : ポンプ出口側ライン
- 5 c : 膨張機入口側ライン
- 5 d : 膨張機出口側ライン（低圧ライン）
- 5 e : 戻しライン
- 6 : 冷媒ポンプ
- 7 : 蒸発器
- 8 : 凝縮器
- 17 : 温熱流体流路
- 18 : 冷却水流路
- 20 : ケーシング
- 21 : モータケーシング
- 22 : ポンプケーシング
- 23 : エンドカバー
- 25 : 軸受
- 26 : 軸受
- 27 A : 軸受支持体
- 27 B : 軸受支持体
- 27 C : 軸受支持体
- 28 : 隔壁
- 29 : 隔壁部
- 30 : 駆動軸
- 31 : モータ部
- 32 : 回転子

- ３３：固定子
- ３５：隙間
- ４０：内接歯車ポンプ（ポンプ部）
- ４１：インナーロータ
- ４２：アウターロータ
- ４３：吸込ポート
- ４４：吐出ポート
- ５０：軸方向連通穴（連通穴）
- ５１：径方向連通穴（連通穴）
- ５２：給油流路
- ５３：給油流路
- ５４：排出流路
- ６０：ポンプ室
- ６１：軸受室
- ６２：第１モータ室（モータ室でのポンプ側空間）
- ６３：第２モータ室
- ６４：第３モータ室（モータ室での反ポンプ側空間）
- ６５：軸受室
- ６８：第１空間
- ６９：第２空間
- ７０：モータ室
- 〇１：インナーロータの回転中心
- 〇２：アウターロータの回転中心

請求の範囲

- [請求項1] バイナリ発電システムに使用される冷媒ポンプであって、当該冷媒ポンプは、
- 液化された冷媒を昇圧して送り出すポンプ部と、
- 前記ポンプ部を駆動するモータ部と、
- 前記モータ部で生み出された回転駆動力を前記ポンプ部に伝達する駆動軸と、
- 前記ポンプ部及び前記モータ部をそれぞれ密閉状態で収容するポンプ室及びモータ室を有するケーシングと、を備え、
- 前記ポンプ部が、前記駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプであり、
- 前記駆動軸は、前記ポンプ室と前記モータ室とを連通する連通穴を有し、
- 前記ケーシングは、前記モータ室を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有している、冷媒ポンプ。
- [請求項2] 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、
- 前記モータ室は、前記モータ部によって隔てられ、前記ポンプ室側に位置するポンプ側空間と前記ポンプ室と反対側に位置する反ポンプ側空間とを有し、
- 前記排出流路は、前記反ポンプ側空間を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続している、冷媒ポンプ。
- [請求項3] 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、
- 前記モータ室は、前記モータ部によって隔てられ、前記ポンプ室側に位置するポンプ側空間と前記ポンプ室と反対側に位置する反ポンプ側空間とを有し、
- 前記連通穴は、前記ポンプ側空間および前記反ポンプ側空間の一方に連通する開口部を有し、
- 前記ケーシングは、前記ポンプ側空間および前記反ポンプ側空間の

他方を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有している、冷媒ポンプ。

[請求項4] 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、
前記連通穴が、前記駆動軸の外周面に開口部を有している、冷媒ポンプ。

[請求項5] 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、
前記反ポンプ側空間が接続される前記バイナリ発電システムの低圧ラインが、前記バイナリ発電システムでの凝縮器の直前である、冷媒ポンプ。

[請求項6] 請求項1に記載の冷媒ポンプにおいて、
前記駆動軸を軸支する軸受に対して給油するための給油流路を備える、冷媒ポンプ。

[請求項7] 液化された冷媒を蒸発させる蒸発器と、前記蒸発器で生成された冷媒蒸気の膨張を利用して発電を行う発電機と、前記発電機で利用された冷媒蒸気を液状の冷媒に凝縮させる凝縮器と、前記凝縮器で液化された冷媒を昇圧して送り出して循環させる冷媒ポンプと、を備えるバイナリ発電システムであって、

前記冷媒ポンプは、
液化された冷媒を昇圧して送り出すポンプ部と、
前記ポンプ部を駆動するモータ部と、
前記モータ部で生み出された回転駆動力を前記ポンプ部に伝達する駆動軸と、

前記ポンプ部及び前記モータ部をそれぞれ密閉状態で収容するポンプ室及びモータ室を有するケーシングと、を備え、

前記ポンプ部が、前記駆動軸の端部に設けられた内接歯車ポンプであり、

前記駆動軸は、前記ポンプ室と前記モータ室とを連通する連通穴を有し、

前記ケーシングは、前記モータ室を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有している、バイナリ発電システム。

[請求項8] 請求項7に記載のバイナリ発電システムにおいて、

前記モータ室は、前記モータ部によって隔てられ、前記ポンプ室側に位置するポンプ側空間と前記ポンプ室と反対側に位置する反ポンプ側空間とを有し、

前記排出流路は、前記反ポンプ側空間を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続している、バイナリ発電システム。

[請求項9] 請求項7に記載のバイナリ発電システムにおいて、

前記モータ室は、前記モータ部によって隔てられ、前記ポンプ室側に位置するポンプ側空間と前記ポンプ室と反対側に位置する反ポンプ側空間とを有し、

前記連通穴は、前記ポンプ側空間および前記反ポンプ側空間の一方に連通する開口部を有し、

前記ケーシングは、前記ポンプ側空間および前記反ポンプ側空間の他方を前記バイナリ発電システムの低圧ラインに接続する排出流路を有している、バイナリ発電システム。

[請求項10] 請求項7に記載のバイナリ発電システムにおいて、

前記連通穴が、前記駆動軸の外周面に開口部を有している、バイナリ発電システム。

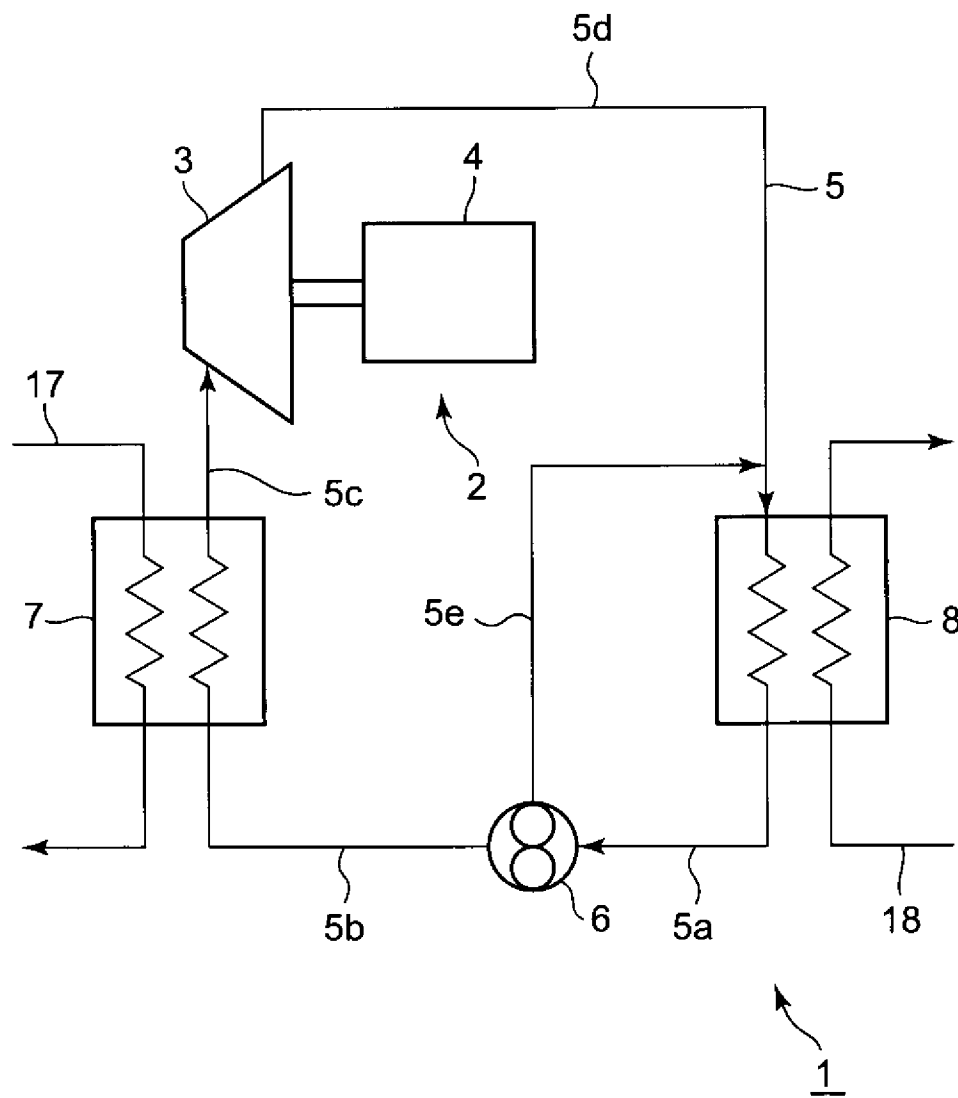
[請求項11] 請求項7に記載のバイナリ発電システムにおいて、

前記反ポンプ側空間が接続される前記バイナリ発電システムの低圧ラインが、前記バイナリ発電システムでの凝縮器の直前である、バイナリ発電システム。

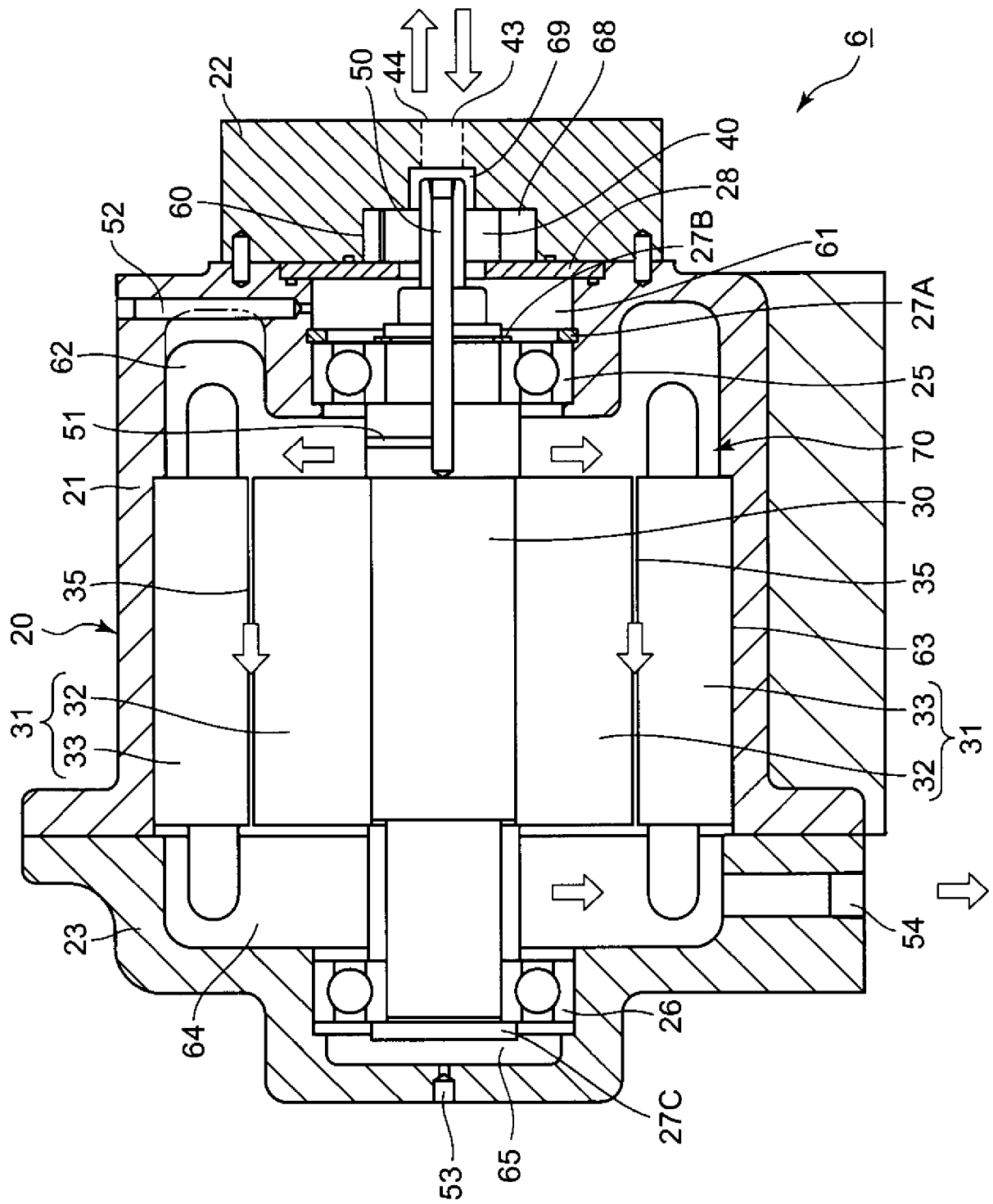
[請求項12] 請求項7に記載のバイナリ発電システムにおいて、

前記駆動軸を軸支する軸受に対して給油するための給油流路を備える、バイナリ発電システム。

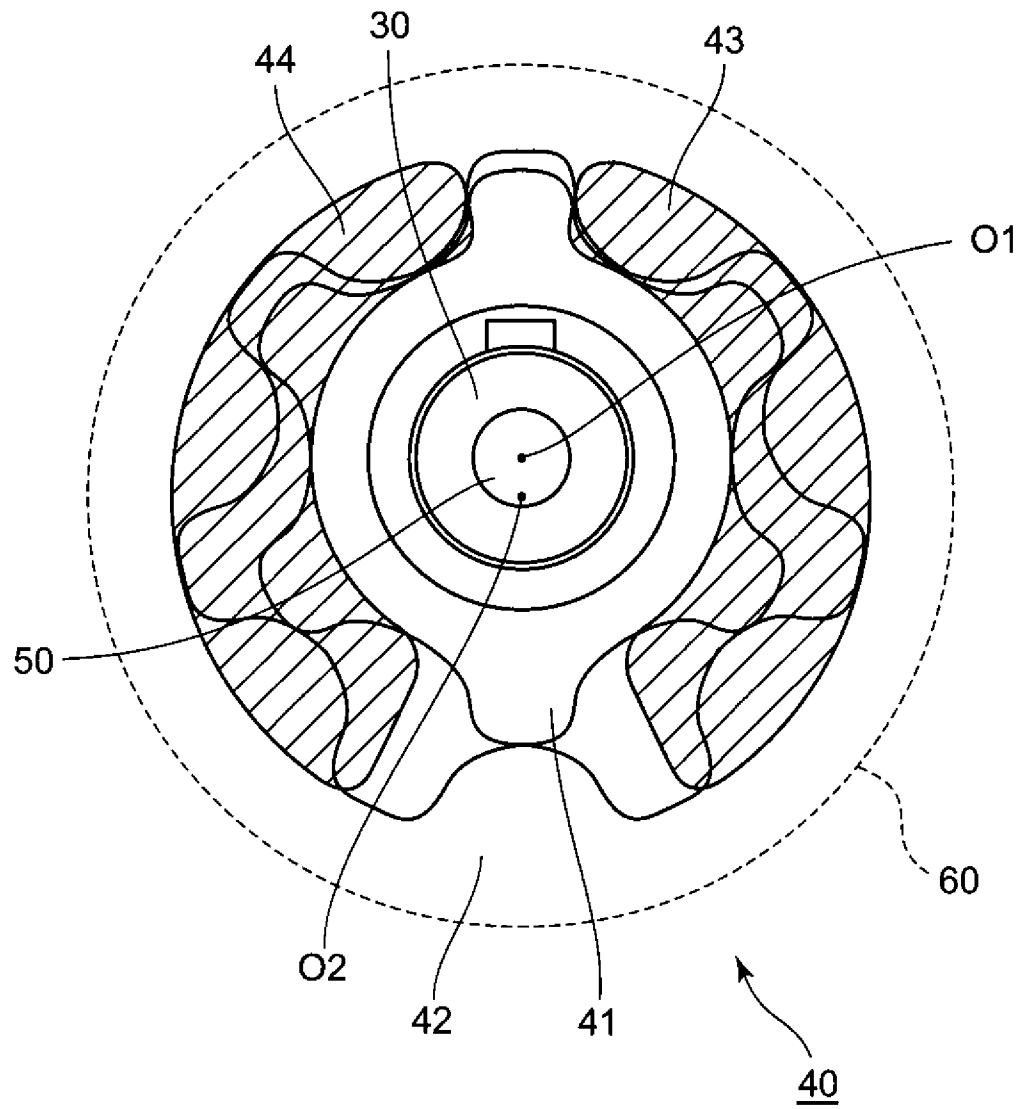
[図1]



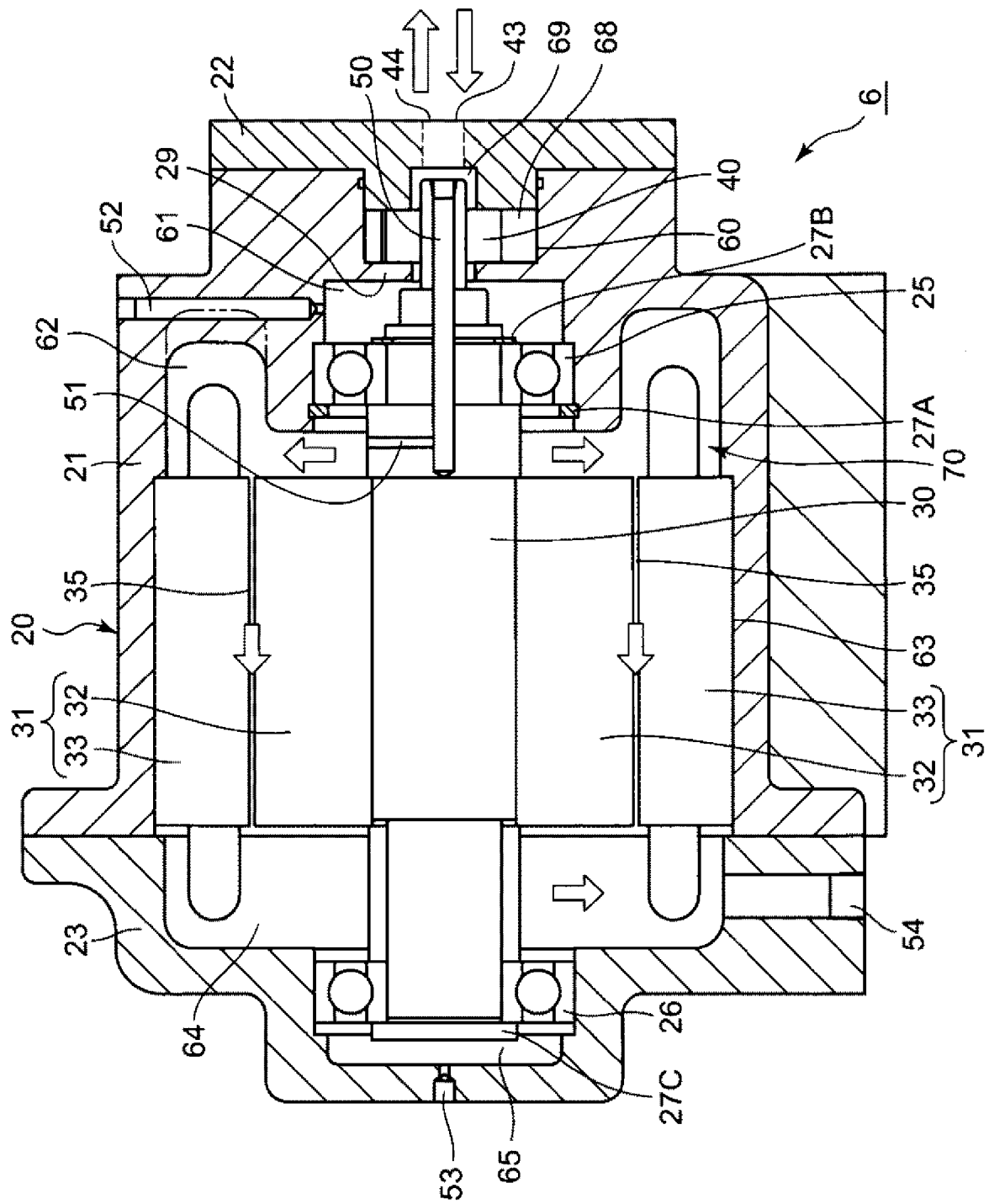
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078508

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C2/10(2006.01)i, F04C15/00(2006.01)i, F04C15/06(2006.01)i, H02K7/14(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F04C2/10, F04C15/00, F04C15/06, H02K7/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 5-87072 A (Toshiba Corp.), 06 April 1993 (06.04.1993), paragraphs [0021] to [0026]; fig. 5 & KR 10-1997-0003264 B	1-12
A	JP 2003-56474 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 26 February 2003 (26.02.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-12
A	US 2010/0183454 A1 (Klaus LUBKE), 22 July 2010 (22.07.2010), entire text; all drawings & EP 2208890 A2	1-12



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
06 January 2015 (06.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/078508

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6190149 B1 (Jay RICHMAN), 20 February 2001 (20.02.2001), entire text; all drawings & WO 2000/063533 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04C2/10(2006.01)i, F04C15/00(2006.01)i, F04C15/06(2006.01)i, H02K7/14(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. F04C2/10, F04C15/00, F04C15/06, H02K7/14			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 5-87072 A (株式会社東芝) 1993.04.06, 段落【0021】-【0026】, 図5 & KR 10-1997-0003264 B	1-12	
A	JP 2003-56474 A (三菱重工業株式会社) 2003.02.26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-12	
A	US 2010/0183454 A1 (Klaus LUBKE) 2010.07.22, 全文, 全図 & EP 2208890 A2	1-12	
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 06.01.2015		国際調査報告の発送日 27.01.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 松浦 久夫 電話番号 03-3581-1101 内線 3358	

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 6190149 B1 (Jay RICHMAN) 2001.02.20, 全文, 全図 & WO 2000/063533 A1	1-12