

(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
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/208252 A1

- (51) 国際特許分類:
F01K 25/10 (2006.01) *F01K 25/00* (2006.01)
F01C 1/02 (2006.01) *F04C 15/00* (2006.01)
F01C 13/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/064003
- (22) 国際出願日: 2014 年 5 月 27 日(27.05.2014)
- (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 2013-131818 2013 年 6 月 24 日(24.06.2013) JP
特願 2013-252257 2013 年 12 月 5 日(05.12.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社 豊田自動織機(KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 榎島 史修(ENOKIJIMA, Fuminobu); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 横町 尚也(YOKOMACHI, Naoya); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 井口 雅夫(IGUCHI, Masao); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 森 英文

(MORI, Hidefumi); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP). 武井 裕之(TAKEI, Hiroyuki); 〒4488671 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 恩田 誠, 外(ONDA, Makoto et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町二丁目 1 2 番地 1 Gifu (JP).

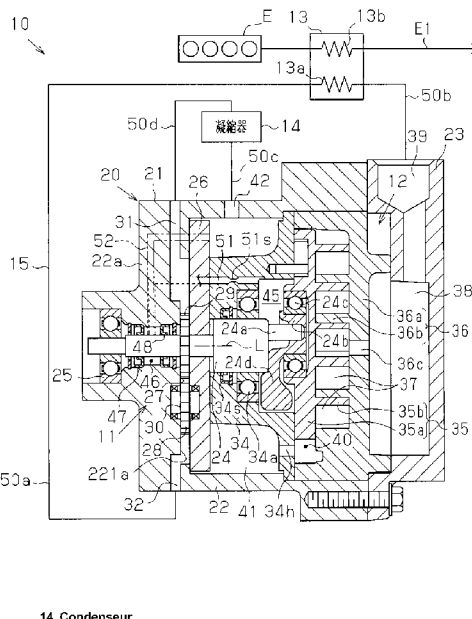
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: RANKINE CYCLE DEVICE

(54) 発明の名称: ランキンサイクル装置



(57) Abstract: A Rankine cycle device (10) equipped with: a housing (21) having a pump chamber (27); a pump (11) having a pump shaft and a pump operation unit (30), with the pump operation unit being operated by the rotation of the pump shaft; an operating fluid passage (15) which includes the pump, a heat exchanger (13), an expansion device (12), and a condenser (14), and in which the operating fluid circulates; a shaft sealing member (47) that seals a space between the housing and the pump shaft, within the housing; a pump sealing chamber (46) defined by the shaft sealing member, the pump shaft, the housing, and the pump operation unit; a first connecting passage (51), which is connected to a first connection site located between an outlet of the heat exchanger and an inlet of the condenser in the operating fluid passage, and which communicates with the shaft sealing chamber; and a second connecting passage (52), which communicates with the shaft sealing chamber and is connected to a second connection site in the operating fluid passage, with the pressure within the second connection site being lower than the pressure within the first connection site.

(57) 要約: ランキンサイクル装置 (10) は、ポンプ室 (27) を有するハウジング (21) と、ポンプ軸とポンプ作動部 (30) とを有し、前記ポンプ作動部は前記ポンプ軸の回転により作動するポンプ (11) と、前記ポンプと熱交換器 (13) と膨張機 (12) と凝縮器 (14) とを含むとともに、作動流体が循環する作動流体路 (15) と、前記ハウジング内に同ハウジングと前記ポンプ軸との間の隙間をシールする軸シール部材 (47) と、前記軸シール部材、前記ポンプ軸、前記ハウジング及び前記ポンプ作動部により区画される軸シール室 (46) と、前記作動流体路において前記熱

交換器の出口から前記凝縮器の入口までの間に位置する第 1 接続箇所と接続されるとともに前記軸シール室に連通する第 1 連通路 (51) と、前記軸シール室に連通するとともに前記作動流体路における第 2 接続箇所と接続される第 2 連通路 (52) であって、前記第 2 接続箇所内の圧力は前記第 1 接続箇所内の圧力よりも低い前記第 2 連通路と、を備えている。

WO 2014/208252 A1



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))

明 細 書

発明の名称：ランキンサイクル装置

技術分野

[0001] 本発明は、ランキンサイクル装置に関する。

背景技術

[0002] ランキンサイクル装置は、作動流体を圧送するポンプと、ポンプにより圧送された作動流体を排熱源からの流体と熱交換させる熱交換器と、熱交換器で熱交換された作動流体を膨張させて機械的エネルギーを出力する膨張機と、膨張機で膨張された作動流体を凝縮させる凝縮器と、を有している。そして、ポンプ、熱交換器、膨張機、及び凝縮器が順次接続されて作動流体が循環する作動流体路が形成されている。

[0003] ポンプのハウジングにはポンプ室が形成されている。また、ハウジング内にはポンプ室内を延びるポンプ軸が收容されている。ポンプ室内には、ポンプ軸の回転駆動に伴って作動するポンプ作動部が收容されている。そして、ポンプ軸の回転駆動に伴うポンプ作動部の作動により、作動流体が作動流体路を循環する。また、ハウジング内には、ハウジングとポンプ軸との間をシールする軸シール部材が收容されている。軸シール部材は、ハウジングとポンプ軸との間をシールすることによって、ハウジング内の作動流体が大気に漏れることを防止する。そして、軸シール部材、ポンプ軸、ハウジング及びポンプ作動部により軸シール室が区画されている。

[0004] ところで、一般的に、軸シール部材とポンプ軸との間の潤滑は、ポンプ室から軸シール室内に流れ込む作動流体に含まれる潤滑油によって行われている。しかし、ポンプ室から軸シール室内に流れ込む作動流体は、凝縮器によって凝縮されて液化した状態であるため、液化した作動流体と潤滑油とが混ざることにより、潤滑油の粘性が低くなり、軸シール部材とポンプ軸との間の潤滑を十分に確保することができない虞がある。

[0005] そこで、特許文献1では、膨張機の出口で作動流体から分離された潤滑油

を、凝縮器を迂回した通路を介して軸シール室に供給している。これによれば、ポンプ室からの液化した作動流体に含まれる潤滑油によって軸シール部材とポンプ軸との間の潤滑を行う場合に比べると、軸シール部材とポンプ軸との間の潤滑性能が向上する。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-75637号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、特許文献1では、膨張機の出口で作動流体から潤滑油を分離したとしても、通路を介した軸シール室への作動流体の供給は僅かなが行われている。そして、軸シール室はポンプ室に隣接していることから、通路を介して軸シール室に供給された作動流体は、凝縮器からポンプ室に送り込まれる作動流体によって冷却されることで凝縮して液化してしまう虞がある。すると、軸シール室に供給された潤滑油の粘性が低くなってしまい、軸シール部材とポンプ軸との間の潤滑性能が低下してしまう。

[0008] 本発明の目的は、軸シール部材とポンプ軸との間の潤滑性能を良好なものとしてすることができるランキンサイクル装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するランキンサイクル装置は、ポンプ室を有するハウジングと、前記ポンプ室を延びるように前記ハウジング内に配置されたポンプ軸と、前記ポンプ室内に配置されたポンプ作動部とを有するポンプであって、前記ポンプ作動部は前記ポンプ軸の回転により作動するよう構成される前記ポンプと、順次接続された前記ポンプと熱交換器と膨張器と凝縮器とを含むとともに、前記ポンプ作動部の作動により圧送された作動流体が循環する作動流体路と、前記ハウジング内にて同ハウジングと前記ポンプ軸との間の隙間をシールする軸シール部材と、前記軸シール部材、前記ポンプ軸、前記ハ

ウジング及び前記ポンプ作動部により区画される軸シール室と、前記作動流体路において前記熱交換器の出口から前記凝縮器の入口までの間に位置する第 1 接続箇所接続されるとともに前記軸シール室に連通する第 1 連通路と、前記軸シール室に連通するとともに前記作動流体路における第 2 接続箇所に接続される第 2 連通路であって、前記第 2 接続箇所内の圧力は前記第 1 接続箇所内の圧力よりも低い前記第 2 連通路と、を備えている。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施形態におけるランキンサイクル装置を示す模式図。
[図2]図 1 のランキンサイクル装置の複合流体機械の部分縦断面図。
[図3]別の実施形態におけるランキンサイクル装置を示す模式図。
[図4]別の実施形態におけるランキンサイクル装置を示す模式図。
[図5]別の実施形態におけるランキンサイクル装置を示す模式図。
[図6]別の実施形態におけるランキンサイクル装置を示す模式図。
[図7]別の実施形態における開度調整弁の構成を模式的に示す断面図。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、ランキンサイクル装置の一実施形態を図 1 及び図 2 にしたがって説明する。

図 1 に示すように、ランキンサイクル装置 10 は、一体化されたポンプ 11 と膨張機 12 とを含む複合流体機械 20 を有している。そして、ランキンサイクル装置 10 は、作動流体が循環する作動流体路 15 を有する。作動流体路 15 は、順次接続されたポンプ 11、熱交換器 13、膨張機 12 及び凝縮器 14 を含む。

- [0012] 複合流体機械 20 は、有蓋筒状をなすハウジング本体 22 と、このハウジング本体 22 の開口端に接合されたりヤハウジング部材 23 とを含むハウジング 21 を有する。ハウジング本体 22 内には駆動軸 24 が収容されている。

- [0013] ハウジング本体 22 は蓋部 22a を有する。蓋部 22a のハウジング 21 内に臨む面には、駆動軸 24 を取り囲むように凹部 221a が形成されてい

る。そして、蓋部 22 a のハウジング 21 内に臨む面にサイドプレート 26 が固着されることにより、凹部 221 a が閉鎖されて蓋部 22 a とサイドプレート 26 との間にポンプ室 27 が区画されている。ポンプ室 27 内には、従動ギヤ 28 が回転可能に收容されている。また、ポンプ室 27 内には駆動軸 24 が延びている。ポンプ室 27 内には、駆動軸 24 に取着された主動ギヤ 29 が收容されている。従動ギヤ 28 と主動ギヤ 29 とは、互いに噛み合わされた状態でポンプ室 27 内に收容されている。従動ギヤ 28 及び主動ギヤ 29 は、駆動軸 24 の回転駆動に伴って作動するポンプ作動部 30 を構成している。

[0014] 蓋部 22 a には、ポンプ室 27 (凹部 221 a) に連通する吸入通路 31 が形成されている。吸入通路 31 は、ハウジング本体 22 の上面に開口するように複合流体機械 20 の上部に形成されている。また、蓋部 22 a には、ポンプ室 27 (凹部 221 a) に連通する吐出通路 32 が形成されている。吐出通路 32 はポンプ室 27 の下に位置するように形成されている。

[0015] ハウジング本体 22 内には、ハウジング 21 の一部を構成する略円筒状の支持ブロック 34 が固設されている。そして、支持ブロック 34 により、ハウジング本体 22 内の空間が、リヤハウジング部材 23 に対向する空間と蓋部 22 a に対向する空間とに仕切られている。駆動軸 24 はリヤハウジングにより近い第 1 端部位と、第 1 端部位の反対側である第 2 端部位とを有する。第 1 端部位は、サイドプレート 26 を貫通して支持ブロック 34 に挿入されている。また、支持ブロック 34 と駆動軸 24 との間には、シール部材 34 s が配設されている。シール部材 34 s は、支持ブロック 34 の内周面と駆動軸 24 の周面との間をシールしている。

[0016] 駆動軸 24 の第 1 端部位の端面には、駆動軸 24 の中心軸線 L に対して偏心した位置に偏心軸 24 a が設けられている。偏心軸 24 a は駆動軸 24 の回転により中心軸線 L の周りを公転するようになっている。偏心軸 24 a にはブッシュ 24 b が固定されている。ブッシュ 24 b は偏心軸 24 a と共に中心軸線 L の周りを公転する。ブッシュ 24 b にはカウンタウェイト 24 d

が固定されている。

[0017] 膨張機 12 は、軸受装置 24 c を介してブッシュ 24 b に回転可能に支持される可動スクロール 35 と、支持ブロック 34 とリヤハウジング部材 23 との間で可動スクロール 35 に対向するようにハウジング本体 22 に固設される固定スクロール 36 とを有する。可動スクロール 35 は、軸受装置 24 c に支持された円盤状をなす可動基板 35 a と、この可動基板 35 a から突設された渦巻状の可動渦巻壁 35 b とからなる。固定スクロール 36 は、円盤状をなす固定基板 36 a と、この固定基板 36 a から可動基板 35 a に向けて突設された渦巻状の固定渦巻壁 36 b とからなる。そして、可動スクロール 35 の可動渦巻壁 35 b と、固定スクロール 36 の固定渦巻壁 36 b とは互いに噛み合わされて容積変更可能な作動室 37 を区画する。

[0018] また、固定基板 36 a の中央には吸入口 36 c が形成されている。固定基板 36 a とリヤハウジング部材 23 との間には、吸入室 38 が区画されるとともに、この吸入室 38 は吸入口 36 c を介して容積が拡大される前の作動室 37 に連通している。

[0019] リヤハウジング部材 23 には、吸入室 38 に連通する吸入ポート 39 が形成されている。さらに、固定スクロール 36 の内周面と可動スクロール 35 の最外周面との間には吐出室 40 が区画されている。吐出室 40 は、支持ブロック 34 の透孔 34 h を介してハウジング本体 22 内における支持ブロック 34 とサイドプレート 26 との間に区画された吐出空間 41 に連通している。ハウジング本体 22 の上部には、吐出空間 41 に連通する吐出ポート 42 が形成されている。

[0020] 可動スクロール 35 の可動基板 35 a と、支持ブロック 34 の内面との間に背圧室 45 が区画されている。可動スクロール 35 は、固定スクロール 36 に対向する対向面と、同対向面と反対側であるとともに支持ブロック 34 に対向する背面とを有する。背面は背圧室 45 に露出している。背圧室 45 には作動流体が導入される。背圧室 45 に導入される作動流体の圧力は、作動室 37 での膨張前の作動流体の圧力と、作動室 37 での膨張後の作動流体

の圧力との間の中間の圧力に調整されている。そして、背圧室４５の作動流体の圧力である背圧によって可動スクロール３５が固定スクロール３６に押し付けられている。

[0021] 本実施形態では、複合流体機械２０のハウジング２１は、ポンプ１１のハウジングと膨張機１２のハウジングとを兼ねている。また、駆動軸２４は、ポンプ１１のポンプ軸と膨張機１２の駆動軸とを兼ねている。

[0022] ハウジング２１内には、ハウジング本体２２の蓋部２２ａと駆動軸２４との間をシールする環状の軸シール部材４７が收容されている。軸シール部材４７は、ハウジング本体２２の蓋部２２ａと駆動軸２４との間をシールすることによって、複合流体機械２０内の作動流体が大気に漏れることを防止する。そして、軸シール部材４７、駆動軸２４、ハウジング本体２２の蓋部２２ａ及びポンプ作動部３０により軸シール室４６が区画されている。軸シール室４６は、駆動軸２４を取り囲むように環状に形成されている。また、軸シール室４６内には、ポンプ室２７と軸シール室４６との間をシールする環状のシール部材４８が收容されている。

[0023] 駆動軸２４の第２端部位は、転がり軸受２５を介して蓋部２２ａに回転可能に支持されるとともに、駆動軸２４の第１端部位は、支持ブロック３４内に設けられた転がり軸受３４ａを介して支持ブロック３４に回転可能に支持されている。転がり軸受２５は、軸シール室４６と、駆動軸２４の第２端部位の端面との間に配置されている。すなわち、転がり軸受２５は、軸シール室４６の外側に配置されている。

[0024] 熱交換器１３は吸熱器１３ａ及び放熱器１３ｂを備える。ポンプ室２７の出口は、吐出通路３２及び第１流路５０ａを介して吸熱器１３ａ（熱交換器１３の入口）に接続されている。放熱器１３ｂは、排熱源としての車両エンジンＥに接続された排気管Ｅ１上に設けられている。そして、車両エンジンＥから排出された排気ガスは、放熱器１３ｂで放熱する。よって、ポンプ作動部３０の作動によってポンプ室２７から吐出された作動流体は、熱交換器１３の吸熱器１３ａと放熱器１３ｂとの間での熱交換により車両エンジンＥ

からの排熱によって加熱される。

[0025] 熱交換器 13 の吸熱器 13 a の出口（熱交換器 13 の出口）は、第 2 流路 50 b を介して吸入ポート 39（膨張機 12 の入口）に接続されている。そして、熱交換器 13 で加熱されて気化した高温高压の作動流体は、第 2 流路 50 b、吸入ポート 39、吸入室 38 及び吸入口 36 c を介して作動室 37 に吸入される。作動室 37 に吸入された作動流体は、作動室 37 で膨張し、作動流体の持つ熱量の一部が機械的エネルギーとして取り出されて、図示しない発電機による発電や車両エンジン E のトルク補助等が行われる。

[0026] 吐出ポート 42（膨張機 12 の出口）は、第 3 流路 50 c を介して凝縮器 14 の入口に接続されている。そして、膨張機 12 で膨張した高温低压の作動流体は、第 3 流路 50 c を介して凝縮器 14 へ吐出される。凝縮器 14 へ吐出された作動流体は、外気との熱交換によって凝縮されて液化される。

[0027] 凝縮器 14 の出口は、第 4 流路 50 d 及び吸入通路 31 を介してポンプ室 27 の入口に接続されている。そして、凝縮器 14 によって凝縮されて液化した低温低压の作動流体は、第 4 流路 50 d 及び吸入通路 31 を介してポンプ室 27 に吸入され、ポンプ作動部 30 の作動により作動流体が作動流体路 15 を循環する。よって、ランキンサイクル装置 10 では、作動流体は、複合流体機械 20 の膨張機 12、凝縮器 14、複合流体機械 20 のポンプ 11、熱交換器 13 の並び順に沿って回路を流れるようになっている。

[0028] 背圧室 45 と軸シール室 46 とは第 1 連通路 51 を介して連通している。よって、第 1 連通路 51 は、作動流体路 15 において熱交換器 13 の出口から凝縮器 14 の入口までの間に位置する接続箇所、すなわち第 1 接続箇所に接続されている。第 1 連通路 51 には、第 1 絞り部 51 s が設けられている。そして、背圧室 45 の作動流体は、第 1 絞り部 51 s により絞られて減圧された状態で、第 1 連通路 51 を介して軸シール室 46 に供給される。

[0029] また、軸シール室 46 と吐出空間 41 とは第 2 連通路 52 を介して連通している。吐出空間 41 の圧力は、背圧室 45 の圧力よりも低くなっている。よって、第 2 連通路 52 は、前記第 1 接続箇所の圧力よりも圧力の低い箇所

、すなわち第2接続箇所接続されている。

[0030] 図2に示すように、第1連通路51における軸シール室46に対する開口部51aは、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向（図2に示す矢印Yの方向）上側に配置されている。また、第2連通路52における軸シール室46に対する開口部52aは、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向上側に配置されている。

[0031] 次に、本実施形態の作用について説明する。

背圧室45の気化した作動流体と共に潤滑油が第1連通路51を介して軸シール室46に供給される。よって、軸シール室46が、潤滑油混じりの気化した作動流体によって満たされた状態となる。また、第2連通路52が、作動流体路15に対する第1連通路51の接続箇所の圧力よりも圧力の低い箇所に接続されているため、第1連通路51を介して軸シール室46に供給された作動流体が、第2連通路52を介して作動流体路15に還流する。よって、第1連通路51を介して軸シール室46に供給された作動流体が、凝縮器14からポンプ室27に送り込まれる作動流体によって冷却されることで凝縮して液化してしまい、液化した作動流体が軸シール室46に溜まってしまうことが防止される。その結果、軸シール室46に供給された潤滑油の粘性が高い状態に維持され、軸シール部材47と駆動軸24との間の潤滑性能が良好なものとなる。

[0032] 第1連通路51における軸シール室46に対する開口部51aが、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向上側に配置されているため、軸シール室46内に貯留されている潤滑油が、第1連通路51における軸シール室46に対する開口部51aを介して軸シール室46に供給される作動流体によって攪拌されてしまうことが抑制されている。

[0033] 第2連通路52における軸シール室46に対する開口部52aが、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向上側に配置されているため、第2連通路52における軸シール室46に対する開口部52aが、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向下側に配置されている場合に比べて、軸シール室46内に

潤滑油を貯留し易くなっている。

[0034] 第1連通路51に第1絞り部51sが設けられているため、軸シール室46内の圧力が、背圧室45の圧力よりも低くなる。よって、軸シール室46内の圧力が、背圧室45の圧力と同じ圧力になっている場合に比べると、軸シール部材47に加わる負荷が低減され、軸シール部材47の耐久性が向上する。

[0035] 転がり軸受25は、軸シール室46の外側に配置されているため、例えば、転がり軸受25が軸シール室46内に配置されている場合のように、転がり軸受25によって軸シール室46内に貯留されている潤滑油が攪拌されてしまい、攪拌されて温度が上昇した潤滑油の熱によって軸シール部材47が劣化してしまうといった問題が回避される。

[0036] 上記実施形態では以下の効果を得ることができる。

(1) 背圧室45と軸シール室46とは第1連通路51を介して連通している。さらに、軸シール室46と吐出空間41とは第2連通路52を介して連通している。第2連通路52は、作動流体路15に対する第1連通路51の接続箇所の圧力よりも圧力の低い箇所に接続されている。これによれば、熱交換器13の出口から凝縮器14の入口の間に位置する箇所、すなわち背圧室45の気化した作動流体と共に潤滑油が第1連通路51を介して軸シール室46に供給されるため、軸シール室46を、潤滑油混じりの気化した作動流体によって満たされた状態とすることができる。また、第2連通路52が、作動流体路15に対する第1連通路51の接続箇所の圧力よりも圧力の低い箇所に接続されているため、第1連通路51を介して軸シール室46に供給された作動流体を、第2連通路52を介して作動流体路15に還流させることができる。よって、第1連通路51を介して軸シール室46に供給された作動流体が、凝縮器14からポンプ室27に送り込まれる作動流体によって冷却されることで凝縮して液化してしまい、液化した作動流体が軸シール室46に溜まってしまうことを防止することができる。その結果、軸シール室46に供給された潤滑油の粘性を高い状態に維持することができ、軸シ

ール部材 4 7 と駆動軸 2 4 との間の潤滑性能を良好なものとすることができる。

[0037] (2) 第 1 連通路 5 1 に第 1 絞り部 5 1 s を設けた。これによれば、軸シール室 4 6 内の圧力を、背圧室 4 5 の圧力よりも低くすることができる。よって、軸シール室 4 6 内の圧力が、背圧室 4 5 の圧力と同じ圧力になっている場合に比べると、軸シール部材 4 7 に加わる負荷を低減させることができ、軸シール部材 4 7 の耐久性を向上させることができる。

[0038] (3) 第 1 連通路 5 1 を背圧室 4 5 に接続した。これによれば、背圧室 4 5 に供給される作動流体を、軸シール部材 4 7 と駆動軸 2 4 との間の潤滑に寄与させることができ、背圧室 4 5 に供給される作動流体を有効利用することができる。

[0039] (4) ランキンサイクル装置 1 0 は、ポンプ 1 1 と膨張機 1 2 とが一体化された複合流体機械 2 0 を有している。このような構成は、背圧室 4 5 から第 1 連通路 5 1 を介して軸シール室 4 6 へ作動流体の供給を行う構成として好適である。

[0040] (5) 第 2 連通路 5 2 における軸シール室 4 6 に対する開口部 5 2 a が、駆動軸 2 4 の中心軸線 L よりも重力方向上側に配置されている。これによれば、第 2 連通路 5 2 における軸シール室 4 6 に対する開口部 5 2 a が、駆動軸 2 4 の中心軸線 L よりも重力方向下側に配置されている場合に比べて、軸シール室 4 6 内に潤滑油を貯留し易くすることができる。

[0041] (6) 第 1 連通路 5 1 における軸シール室 4 6 に対する開口部 5 1 a が、駆動軸 2 4 の中心軸線 L よりも重力方向上側に配置されている。これによれば、軸シール室 4 6 内に貯留されている潤滑油を、第 1 連通路 5 1 における軸シール室 4 6 に対する開口部 5 1 a を介して軸シール室 4 6 に供給される作動流体によって攪拌してしまうことを抑制することができ、軸シール室 4 6 内に潤滑油を貯留し易くすることができる。

[0042] (7) ハウジング本体 2 2 と駆動軸 2 4 との間に、ポンプ室 2 7 と軸シール室 4 6 との間をシールするシール部材 4 8 を設けた。これによれば、凝縮

器 1 4 からポンプ室 2 7 に送り込まれる作動流体がハウジング本体 2 2 と駆動軸 2 4 との間を介して軸シール室 4 6 に流れ込んでしまうことを防止することができる。

[0043] (8) 転がり軸受 2 5 は、軸シール室 4 6 の外側に配置されている。これによれば、例えば、転がり軸受 2 5 が軸シール室 4 6 内に配置されている場合のように、転がり軸受 2 5 によって軸シール室 4 6 内に貯留されている潤滑油が攪拌されてしまい、攪拌されて温度が上昇した潤滑油の熱によって軸シール部材 4 7 が劣化してしまうといった問題を回避することができる。

[0044] (9) 第 1 連通路 5 1 を介して軸シール室 4 6 に供給された作動流体が、第 2 連通路 5 2 を介して作動流体路 1 5 に還流される。これによれば、軸シール室 4 6 内に存在する摩耗粉などの異物を作動流体と共に第 2 連通路 5 2 を介して作動流体路 1 5 に排出することができる。

[0045] なお、上記実施形態は以下のように変更してもよい。

図 3 に示すように、第 2 連通路 5 2 が、吸入通路 3 1 に接続されていてもよい。第 2 連通路 5 2 には第 2 絞り部 5 2 s が設けられている。第 2 絞り部 5 2 s の流路面積は、第 1 絞り部 5 1 s の流路面積よりも大きい。これによれば、第 2 連通路 5 2 を極力短くすることができる。そして、第 2 連通路 5 2 に第 2 絞り部 5 2 s が設けられていることにより、吸入通路 3 1 を流れる作動流体が、第 2 連通路 5 2 を介して軸シール室 4 6 に流れ込んでしまうことを防止することができる。なお、第 2 連通路 5 2 は、第 4 流路 5 0 d に接続されていてもよい、すなわち、凝縮器 1 4 の出口からポンプ室 2 7 の入口までの間の箇所に接続されていてもよい。また、例えば、第 2 絞り部 5 2 s の流路面積が第 1 絞り部 5 1 s の流路面積よりも小さい場合に比べると、軸シール室 4 6 内の圧力を低くすることができる。よって、軸シール部材 4 7 に加わる負荷をさらに低減させることができ、軸シール部材 4 7 の耐久性をさらに向上させることができる。

[0046] 図 4 に示すように、第 1 連通路 5 1 が駆動軸 2 4 の内部を通過していてもよい。これによれば、第 1 連通路 5 1 の配設スペースを別途設ける必要が無

く、構成を簡素化することができる。

[0047] 図5に示すように、第1連通路51が、第2流路50bに接続されていてもよい。そして、第2連通路52が駆動軸24の内部を通過して背圧室45に接続されていてもよい。要は、第1連通路51は、熱交換器13の出口から凝縮器14の入口までの間の箇所に接続されていればよい。そして、第2連通路52は、作動流体路15に対する第1連通路51の接続箇所の圧力よりも圧力の低い箇所に接続されていればよい。図5に示す実施形態によれば、軸シール室46の作動流体が第2連通路52を介して背圧室45に還流されるため、軸シール室46の作動流体の圧力を、可動スクロール35を固定スクロール36に押し付けるために必要な背圧として利用することができる。また、第2連通路52の配設スペースを別途設ける必要が無く、構成を簡素化することができる。

[0048] 転がり軸受25が、駆動軸24の軸方向において、ポンプ室27と軸シール室46との間に配設されていてもよい。

転がり軸受25が軸シール室46内に配設されていてもよい。

[0049] 転がり軸受25に代えて滑り軸受を用いてもよい。

第1連通路51における軸シール室46に対する開口部51aが、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向下側に配置されていてもよい。

[0050] 第2連通路52における軸シール室46に対する開口部52aが、駆動軸24の中心軸線Lよりも重力方向下側に配置されていてもよい。

ポンプ11と膨張機12とが別体であってもよい。この場合、ポンプ11のポンプ軸と膨張機12の駆動軸とが一つの駆動軸で兼用されていてもよいし、ポンプ11のポンプ軸と膨張機12の駆動軸とがそれぞれ個々に設けられていてもよい。

[0051] 軸シール部材47、駆動軸24、ハウジング本体22の蓋部22a及びポンプ作動部30の、軸シール室46を区画するそれぞれの部位に、断熱コーティングを施してもよい。これによれば、第1連通路51を介して軸シール室46に供給された作動流体が、凝縮器14からポンプ室27に送り込まれ

る作動流体によって冷却されてしまうことを抑制することができる。

[0052] 図6に示すように、第1絞り部として、第1連通路51の開度を調整可能な開度調整弁61sが配設されていてもよい。なお、図6に示す実施形態では、ポンプ11と膨張機12とが別体になっている。ポンプ11は、ハウジング本体22Aとサイドプレート26Aとを含むハウジング21Aを有する。駆動軸24の第2端部位は、転がり軸受25を介してハウジング本体22Aに回転可能に支持されるとともに、駆動軸24の第1端部位は、サイドプレート26A内に設けられた転がり軸受34Aを介してサイドプレート26Aに回転可能に支持されている。ハウジング本体22Aには、ポンプ室27（凹部221a）に連通する吸入通路31及び吐出通路32が形成されている。

[0053] 軸シール室46内には、軸シール室46内の温度を検出する温度検出部62（温度センサ）が設けられている。温度検出部62は制御部60に信号伝送可能であるように制御部60に接続されている。そして、温度検出部62により検出された温度の情報は、制御部60に送られる。また、軸シール室46内には、軸シール室46内の圧力を検出する圧力検出部63（圧力センサ）が設けられている。圧力検出部63は制御部60に信号伝送可能であるように制御部60に接続されている。そして、圧力検出部63により検出された圧力の情報は、制御部60に送られる。

[0054] 開度調整弁61sは、ハウジング本体22Aに内蔵されるとともに、制御部60に電気接続されている。制御部60は、温度検出部62により検出された温度と、圧力検出部63により検出された圧力とに基づいて、開度調整弁61sの弁開度を制御する。制御部60には、圧力検出部63により検出された圧力に基づいて、軸シール室46に供給された作動流体の飽和温度が求められるマップが予め記憶されている。

[0055] 次に、図6に示す実施形態の作用効果を説明する。

軸シール室46内の圧力は、軸シール室46に供給された作動流体の圧力に等しい。作動流体の圧力は作動流体の飽和温度と相関関係があるため、制

制御部 60 は、圧力検出部 63 により検出された圧力に基づいて、予め記憶されたマップから作動流体の飽和温度を予め求める。また、軸シール室 46 内の温度は、軸シール室 46 に供給された作動流体の温度に等しい。これにより、制御部 60 は、作動流体の温度から作動流体の飽和温度を差し引いた作動流体の過熱度を算出する。そして、制御部 60 は、算出された過熱度が所定値以下の場合に、開度調整弁 61 s の弁開度が增大するように開度調整弁 61 s の開度を制御する。

[0056] これによれば、第 1 連通路 51 を介して軸シール室 46 に供給される作動流体の流量が増大するため、軸シール室 46 内の温度が上昇し、軸シール室 46 内の作動流体が冷却されて凝縮して液化してしまうことを抑制することができる。その結果、軸シール室 46 に供給された潤滑油の粘性を高い状態に維持し易くすることができ、軸シール部材 47 と駆動軸 24 との間の潤滑性能をさらに良好なものとすることができる。

[0057] さらに、制御部 60 は、過熱度が所定値に達すると、開度調整弁 61 s の弁開度が減少するように開度調整弁 61 s の開度を制御する。これによれば、第 1 連通路 51 を介して軸シール室 46 に供給される作動流体の流量が減少するため、軸シール室 46 内の温度が上昇し過ぎてしまうことを抑制することができる。その結果、温度が上昇した潤滑油の熱によって軸シール部材 47 が劣化してしまうといった問題を回避することができる。

[0058] 図 6 の実施形態では、制御部 60 は、温度検出部 62 により検出された温度と、圧力検出部 63 により検出された圧力とに基づいて、開度調整弁 61 s の弁開度を制御している。これによれば、例えば、軸シール室 46 内の温度のみに基づいて、開度調整弁 61 s の弁開度を制御する場合に比べると、第 1 連通路 51 を介して軸シール室 46 に供給される作動流体の流量を精度良く制御することができ、軸シール室 46 内の作動流体が冷却されて凝縮して液化してしまうことをさらに抑制し易くすることができる。

[0059] 開度調整弁 61 s は、ハウジング本体 22 A に内蔵されている。これによれば、凝縮器 14 からポンプ室 27 に送り込まれる作動流体によって開度調

弁 6 1 s を冷却することができる。よって、開度調整弁 6 1 s を通過する作動流体の熱によって開度調整弁 6 1 s が劣化してしまうことを抑制することができる。

[0060] 図 6 に示す実施形態において、圧力検出部 6 3 を削除してもよい。そして、例えば、温度検出部 6 2 により検出された温度が、所定の温度よりも低い場合には、制御部 6 0 は、開度調整弁 6 1 s の弁開度が増大するように開度調整弁 6 1 s の開度を制御するようにしてもよい。この場合であっても、第 1 連通路 5 1 を介して軸シール室 4 6 に供給される作動流体の流量が増大するため、軸シール室 4 6 内の温度が上昇し、軸シール室 4 6 内の作動流体が冷却されて凝縮して液化してしまうことを抑制することができる。

[0061] 図 6 に示す実施形態において、開度調整弁 6 1 s が、ハウジング本体 2 2 A に内蔵されておらず、ポンプ 1 1 のハウジング 2 1 A とは独立して第 1 連通路 5 1 に配設されていてもよい。

[0062] 図 7 に示す実施形態は、制御が自律して行われる開度調整弁 7 0 を備える。開度調整弁 7 0 は、第 1 連通路 5 1 及び第 2 連通路 5 2 が通過しているバルブハウジング 7 1 を有する。バルブハウジング 7 1 内における第 1 連通路 5 1 の途中には、第 1 連通路 5 1 の一部を構成する弁孔 7 1 h が形成されている。また、第 1 連通路 5 1 には、第 1 連通路 5 1 の開度を調整する弁体 7 2 が配設されている。さらに、第 1 連通路 5 1 には、弁体 7 2 を弁孔 7 1 h に向けて付勢する付勢ばね 7 3 が配設されている。

[0063] バルブハウジング 7 1 には、感圧部材としてのダイアフラム 7 4 を収容する収容室 7 5 を区画する収容部材 7 6 が取り付けられている。収容室 7 5 は、ダイアフラム 7 4 によって第 1 圧力室 7 7 と第 2 圧力室 7 8 とに仕切られている。第 1 圧力室 7 7 には、気液混合状態（飽和状態）の作動流体が封入されている。

[0064] バルブハウジング 7 1 内には、第 2 連通路 5 2 を横切る棒状の熱伝達部材 7 9 が設けられている。熱伝達部材 7 9 の一端は弁体 7 2 に接合されるとともに、他端は第 2 圧力室 7 8 内に位置してダイアフラム 7 4 に接合されてい

る。熱伝達部材 7 9 はダイヤフラム 7 4 の変位に伴い移動する。

[0065] 熱伝達部材 7 9 は、軸シール室 4 6 から第 2 連通路 5 2 を流れる作動流体の熱を第 1 圧力室 7 7 に伝達させる。第 2 連通路 5 2 を流れる作動流体は、軸シール室 4 6 から流れ出た作動流体であるため、第 2 連通路 5 2 を流れる作動流体の熱は、軸シール室 4 6 内の熱に等しい。すなわち、熱伝達部材 7 9 は、軸シール室 4 6 内の熱を第 1 圧力室 7 7 に伝達させる。熱伝達部材 7 9 を介して伝達された軸シール室 4 6 内の熱が、第 1 圧力室 7 7 内の作動流体に伝達されることにより、第 1 圧力室 7 7 内の作動流体の温度が変化し、第 1 圧力室 7 7 の圧力が前記温度に対応する飽和圧力になる。すなわち、第 1 圧力室 7 7 の圧力は、軸シール室 4 6 内の温度に基づいて決定される。

[0066] 第 2 圧力室 7 8 は、熱伝達部材 7 9 とバルブハウジング 7 1 との間の隙間を介して第 2 連通路 5 2 に連通している。よって、第 2 圧力室 7 8 は、第 2 連通路 5 2 を介して軸シール室 4 6 に連通しており、第 2 圧力室 7 8 には軸シール室 4 6 の圧力が導入されるようになっている。

[0067] 次に、図 7 に示す実施形態の作用効果を説明する。

軸シール室 4 6 内の温度が低いほど、軸シール室 4 6 から第 2 連通路 5 2 を流れる作動流体から熱伝達部材 7 9 を介して第 1 圧力室 7 7 に伝達される熱の温度も低くなっていく。このため、第 1 圧力室 7 7 内の作動流体の飽和圧力も低くなっていく。これにより、第 1 圧力室 7 7 の圧力が、第 2 圧力室 7 8 の圧力よりも低くなっていき、ダイヤフラム 7 4 が第 1 圧力室 7 7 に向かって変位する量が増大していく。ダイヤフラム 7 4 の変位に伴い、熱伝達部材 7 9 も第 1 圧力室 7 7 に向かって移動し、それに伴い弁体 7 2 が弁孔 7 1 h から離間する。これにより、弁孔 7 1 h すなわち第 1 連通路 5 1 の開度が大きくなり、第 1 連通路 5 1 を介した軸シール室 4 6 への作動流体の供給が増加する。

[0068] ダイヤフラム 7 4 が第 1 圧力室 7 7 に向かって変位する量が多いほど、弁孔 7 1 h の開度が増大する。弁孔 7 1 h の開度が増大すると、第 1 連通路 5 1 を介して軸シール室 4 6 に供給される作動流体の流量が増大する。した

がって、軸シール室 4 6 内の温度が上昇し、軸シール室 4 6 内の作動流体が冷却されて凝縮して液化してしまうことを抑制することができる。その結果、軸シール室 4 6 に供給された潤滑油の粘性を高い状態に維持し易くすることができる、軸シール部材 4 7 と駆動軸 2 4 との間の潤滑性能をさらに良好なものとすることができる。図 7 に示す開度調整弁 7 0 によれば、開度調整弁 7 0 を電氣的に制御する必要が無いため、第 1 連通路 5 1 の開度の制御を簡素化させることができる。

[0069] 図 7 に示す実施形態において、感圧部材として、例えばベローズを用いてもよい。

図 7 に示す実施形態において、熱伝達部材 7 9 と弁体 7 2 とが接合されておらず、熱伝達部材 7 9 と弁体 7 2 とが別体であってもよい。

[0070] 第 1 絞り部 5 1 s を削除するとともに、第 2 連通路 5 2 に絞り部を設けてもよい。

ポンプ作動部 3 0 は、従動ギヤ 2 8 及び主動ギヤ 2 9 により構成されるものでなくてもよく、他の形態のポンプ作動部 3 0 としてもよい。

請求の範囲

- [請求項1] ポンプ室を有するハウジングと、前記ポンプ室を延びるように前記ハウジング内に配置されたポンプ軸と、前記ポンプ室内に配置されたポンプ作動部とを有するポンプであって、前記ポンプ作動部は前記ポンプ軸の回転により作動するよう構成される前記ポンプと、
- 順次接続された前記ポンプと熱交換器と膨張器と凝縮器とを含むとともに、前記ポンプ作動部の作動により圧送された作動流体が循環する作動流体路と、
- 前記ハウジング内にて同ハウジングと前記ポンプ軸との間の隙間をシールする軸シール部材と、
- 前記軸シール部材、前記ポンプ軸、前記ハウジング及び前記ポンプ作動部により区画される軸シール室と、
- 前記作動流体路において前記熱交換器の出口から前記凝縮器の入口までの間に位置する第1接続箇所接続されるとともに前記軸シール室に連通する第1連通路と、
- 前記軸シール室に連通するとともに前記作動流体路における第2接続箇所に接続される第2連通路であって、前記第2接続箇所内の圧力は前記第1接続箇所内の圧力よりも低い前記第2連通路と、を備えているランキンサイクル装置。
- [請求項2] 前記第1連通路は第1絞り部を有する、請求項1に記載のランキンサイクル装置。
- [請求項3] 前記第1絞り部は、前記第1連通路の開度を調整するよう構成される開度調整弁であり、
- 前記ランキンサイクル装置は、
- 前記軸シール室内の温度を検出するよう構成される温度センサと、
- 前記温度センサにより検出された温度に基づいて、前記開度調整弁の開度を制御するよう構成される制御部と、をさらに備える、請求項2に記載のランキンサイクル装置。

[請求項4] 前記軸シール室内の圧力を検出するよう構成される圧力センサをさらに備え、

前記制御部は、前記温度センサにより検出された温度と、前記圧力センサにより検出された圧力とに基づいて、前記開度調整弁の開度を制御するよう構成される、請求項3に記載のランキンサイクル装置。

[請求項5] 前記第1絞りは、前記第1連通路の開度を調整するよう構成される開度調整弁であり、

前記開度調整弁は、

前記第1連通路の開度を調整する弁体と、

前記軸シール室内の温度に基づいて内部の圧力が決定される第1圧力室と、

前記軸シール室内の圧力が導入される第2圧力室と、

前記第1圧力室と前記第2圧力室との圧力差により変位する感圧部材と、

前記感圧部材の変位に伴い移動するとともに前記軸シール室内の熱を前記第1圧力室に伝達させる熱伝達部材と、を備え、

前記熱伝達部材の移動により前記弁体が前記第1連通路の開度を調整するように移動する、請求項2に記載のランキンサイクル装置。

[請求項6] 前記第2接続箇所は、前記凝縮器の出口から前記ポンプ室の入口までの間に位置し、

前記第2連通路は第2絞りを有する、請求項1～請求項5のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

[請求項7] 前記第2絞りの流路面積は、前記第1絞りの流路面積よりも大きい、請求項6に記載のランキンサイクル装置。

[請求項8] 前記膨張機は、

固定スクロールと、

前記固定スクロールに対し旋回する可動スクロールと、

前記可動スクロールにおける前記固定スクロールの反対側に位置するとともに、前記可動スクロールを前記固定スクロールに押し付ける背圧を有する背圧室と、を有し、

前記第 1 連通路は、前記背圧室に接続されている、請求項 1 ～請求項 7 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

[請求項 9] 前記膨張機は、

固定スクロールと、

前記固定スクロールに対し旋回する可動スクロールと、

前記可動スクロールにおける前記固定スクロールの反対側に位置するとともに、前記可動スクロールを前記固定スクロールに押し付ける背圧を有する背圧室と、を有し、

前記第 2 連通路は、前記背圧室に接続されている、請求項 1 ～請求項 5 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

[請求項 10] 前記ポンプ軸は、前記膨張機の駆動軸を兼用しており、

前記第 1 連通路又は前記第 2 連通路は前記ポンプ軸の内部を通過している、請求項 8 又は請求項 9 に記載のランキンサイクル装置。

[請求項 11] 前記ポンプと前記膨張機とが一体化されている、請求項 8 ～請求項 10 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

[請求項 12] 前記第 2 連通路は、前記軸シール室に開口する第 2 開口部を有し、
前記第 2 開口部が、前記ポンプ軸の中心軸線よりも重力方向上側に位置する、請求項 1 ～請求項 11 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

[請求項 13] 前記第 1 連通路は、前記軸シール室に開口する第 1 開口部を有し、
前記第 1 開口部が、前記ポンプ軸の中心軸線よりも重力方向上側に位置する、請求項 1 ～請求項 12 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

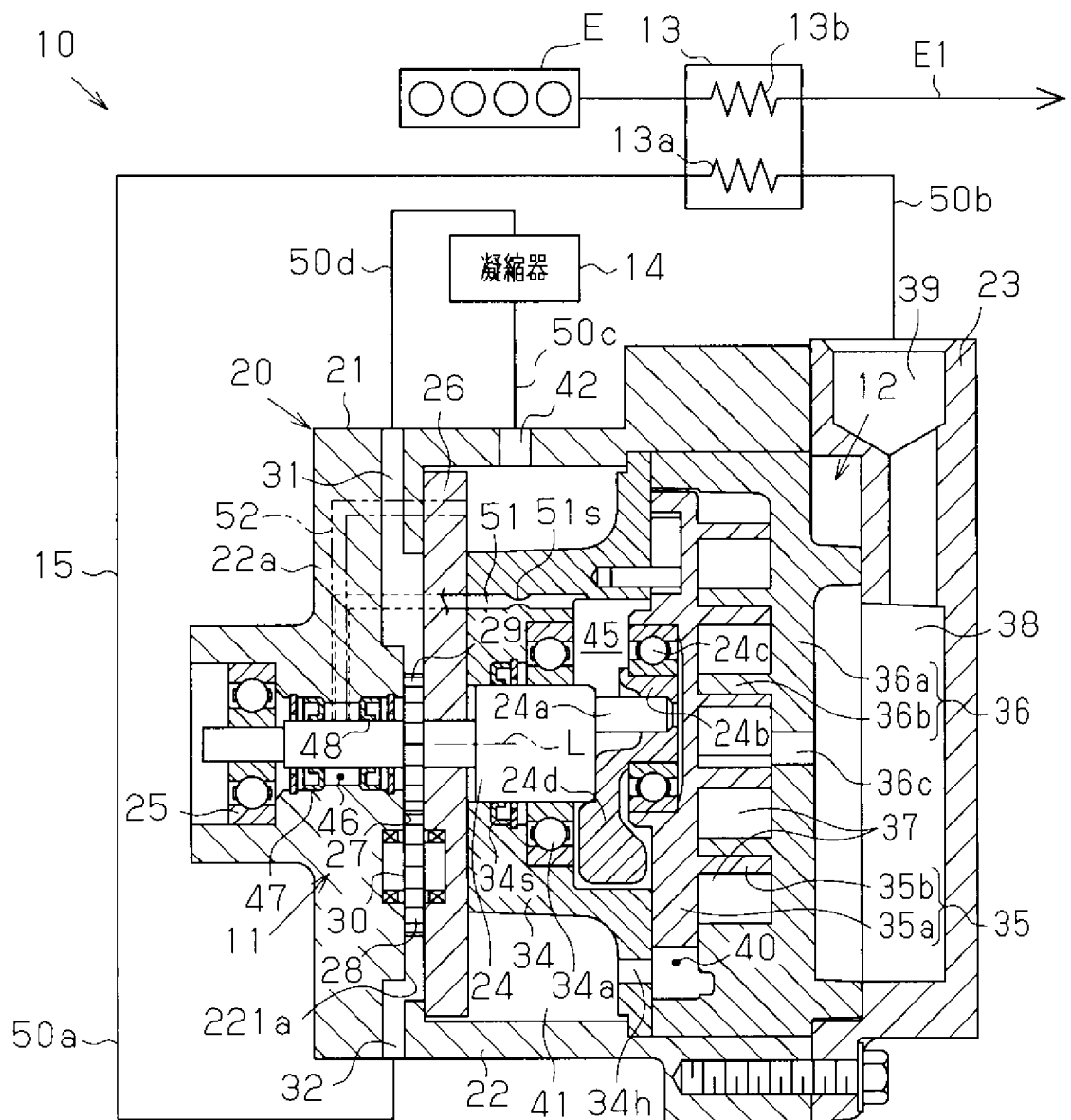
[請求項 14] 前記ポンプ室と前記軸シール室との間の隙間をシールすべく前記ハウジングと前記ポンプ軸との間に設けられたシール部材をさらに備え

る、請求項 1 ～請求項 1 3 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

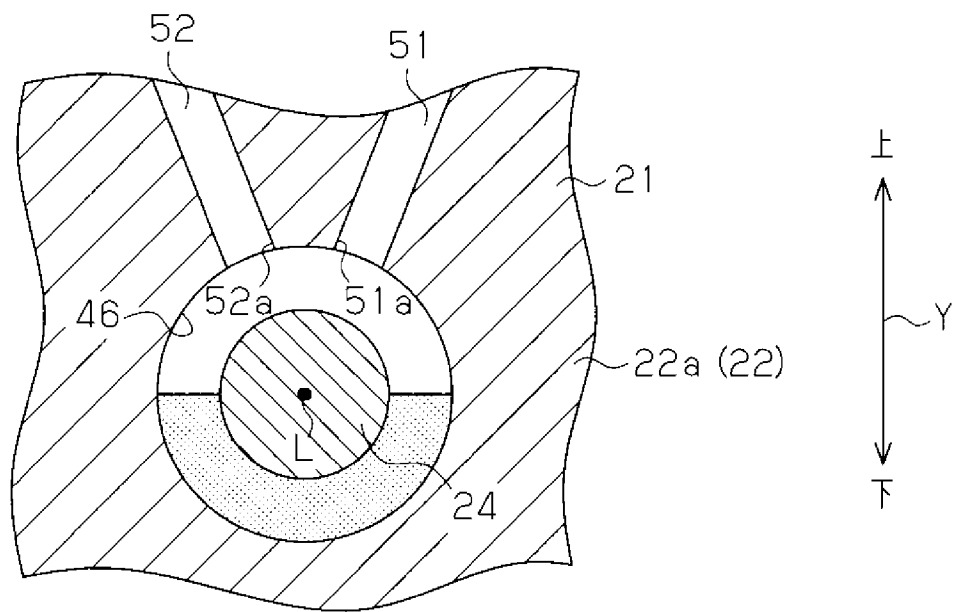
[請求項15] 前記ポンプ軸を前記ハウジングに対して回転可能に支持する転がり軸受をさらに備え、

前記転がり軸受は、前記軸シール室の外側に配置されている、請求項 1 ～請求項 1 4 のいずれか一項に記載のランキンサイクル装置。

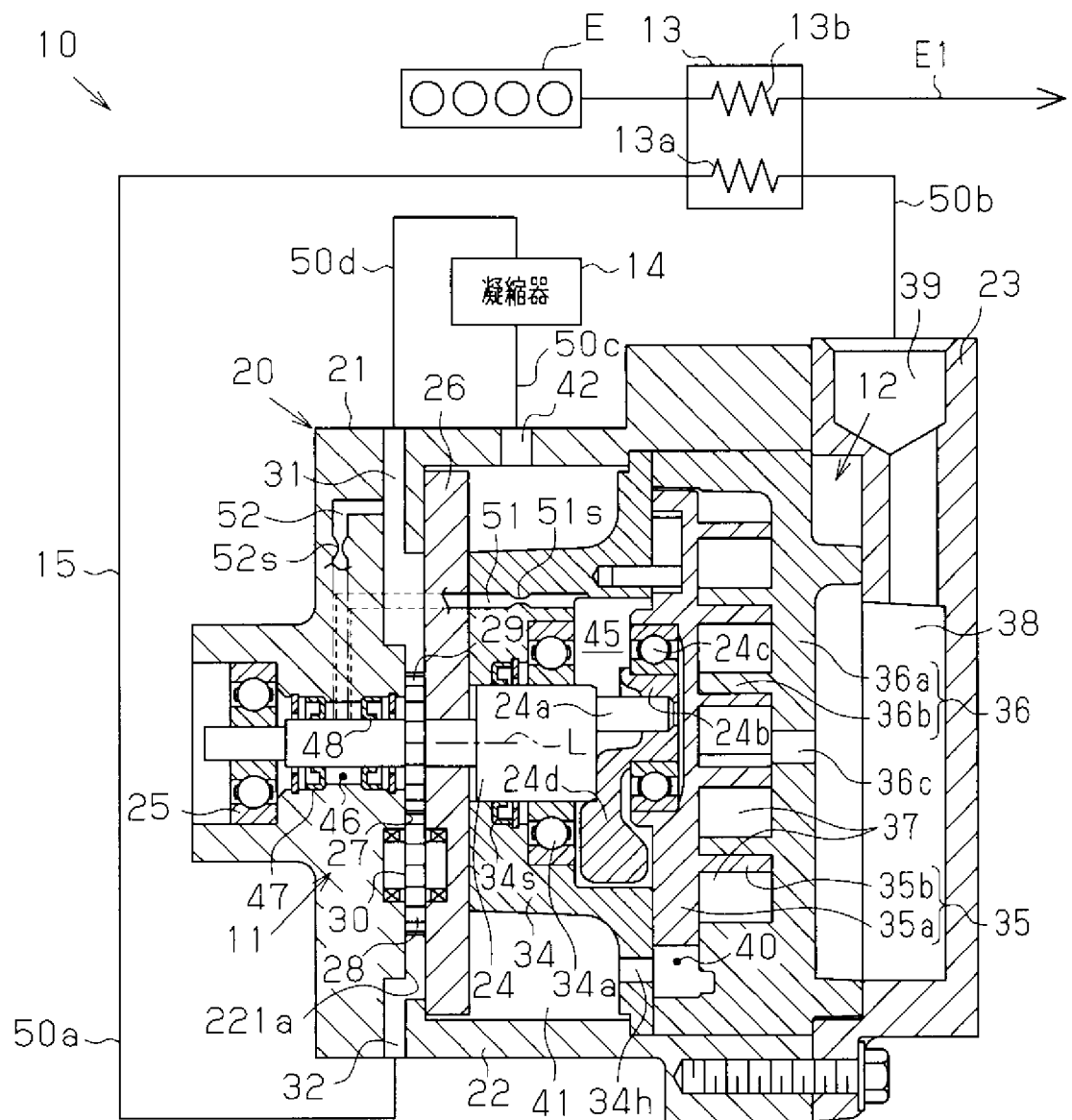
[図1]



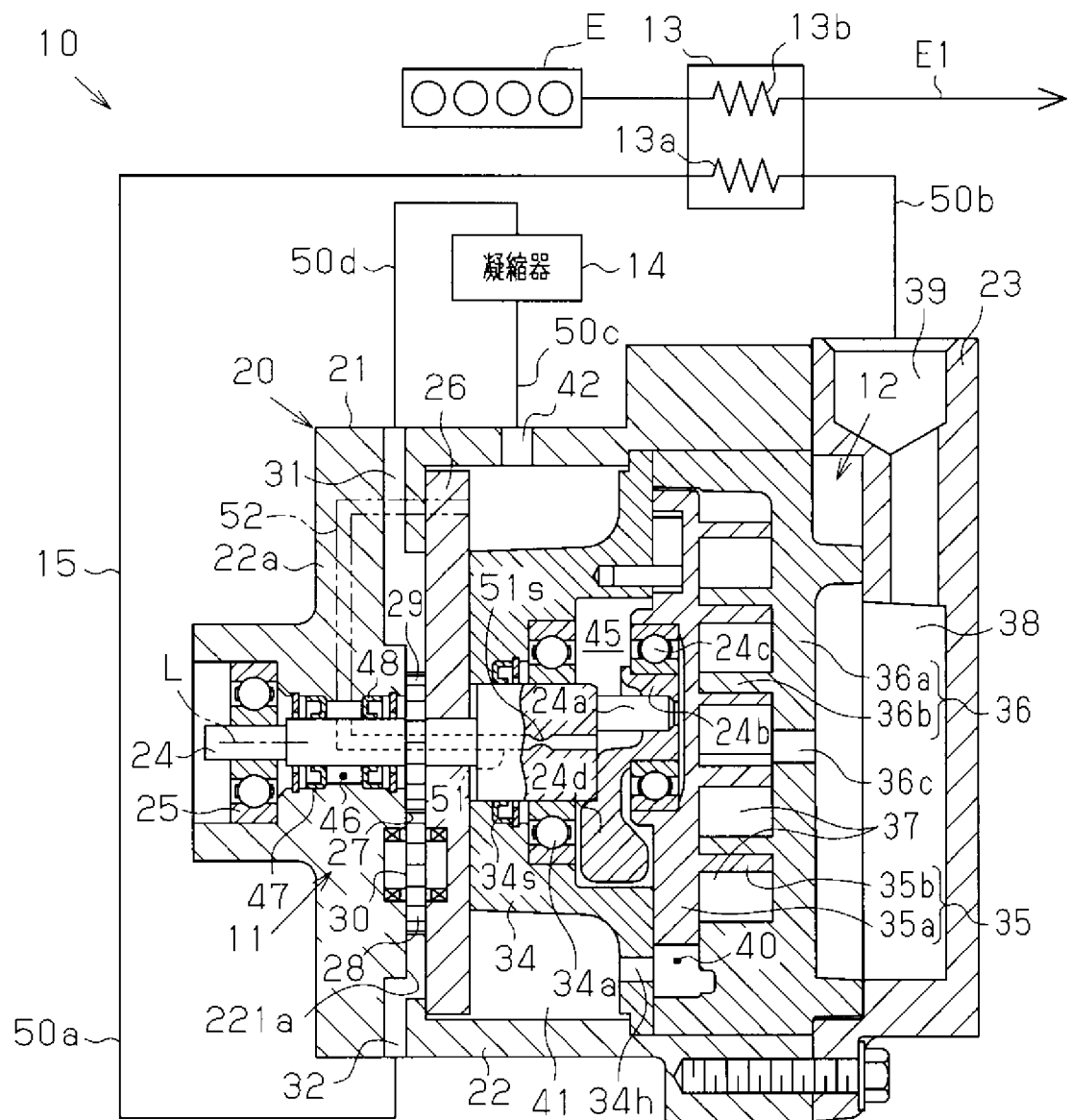
[図2]



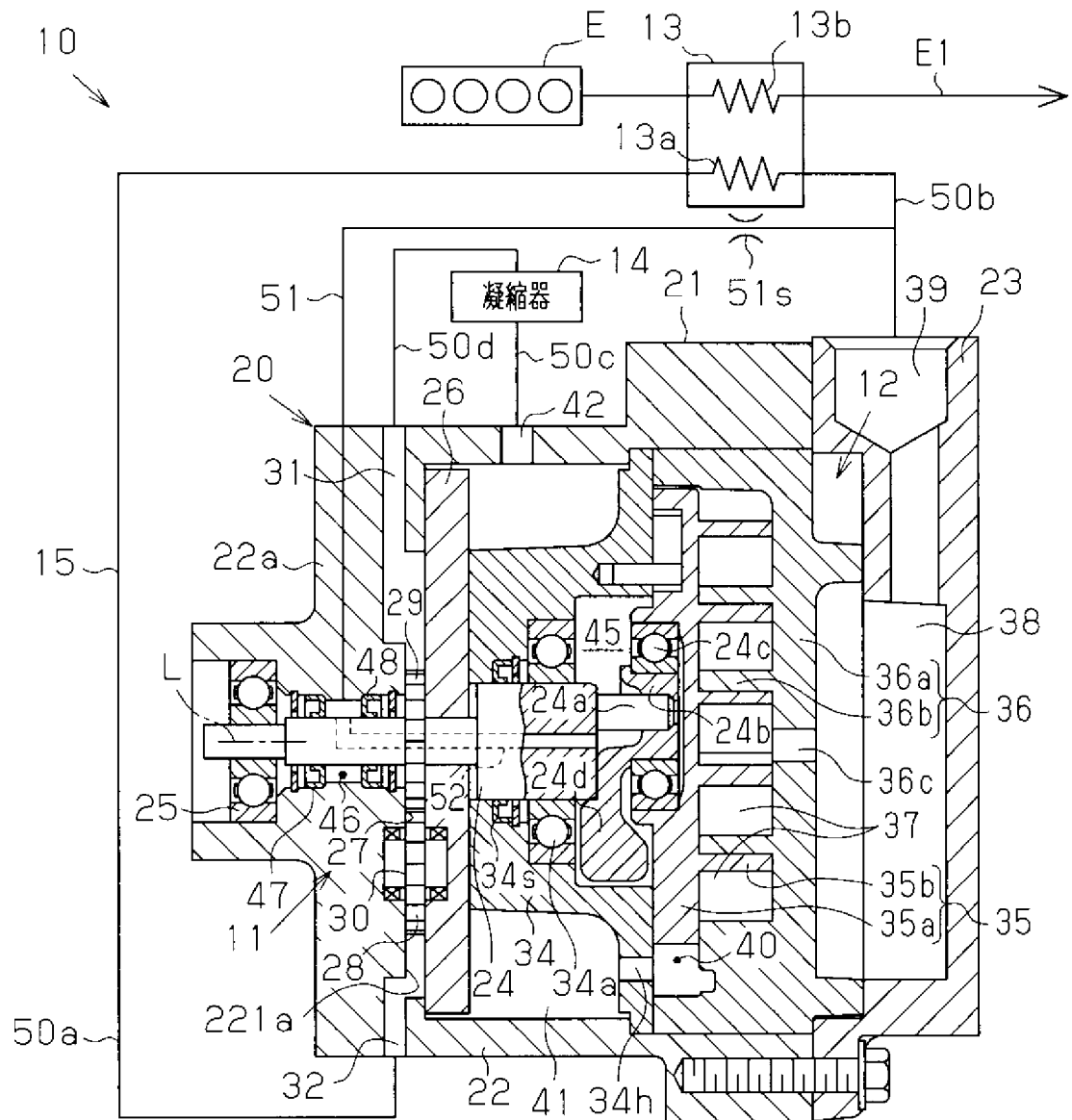
[図3]



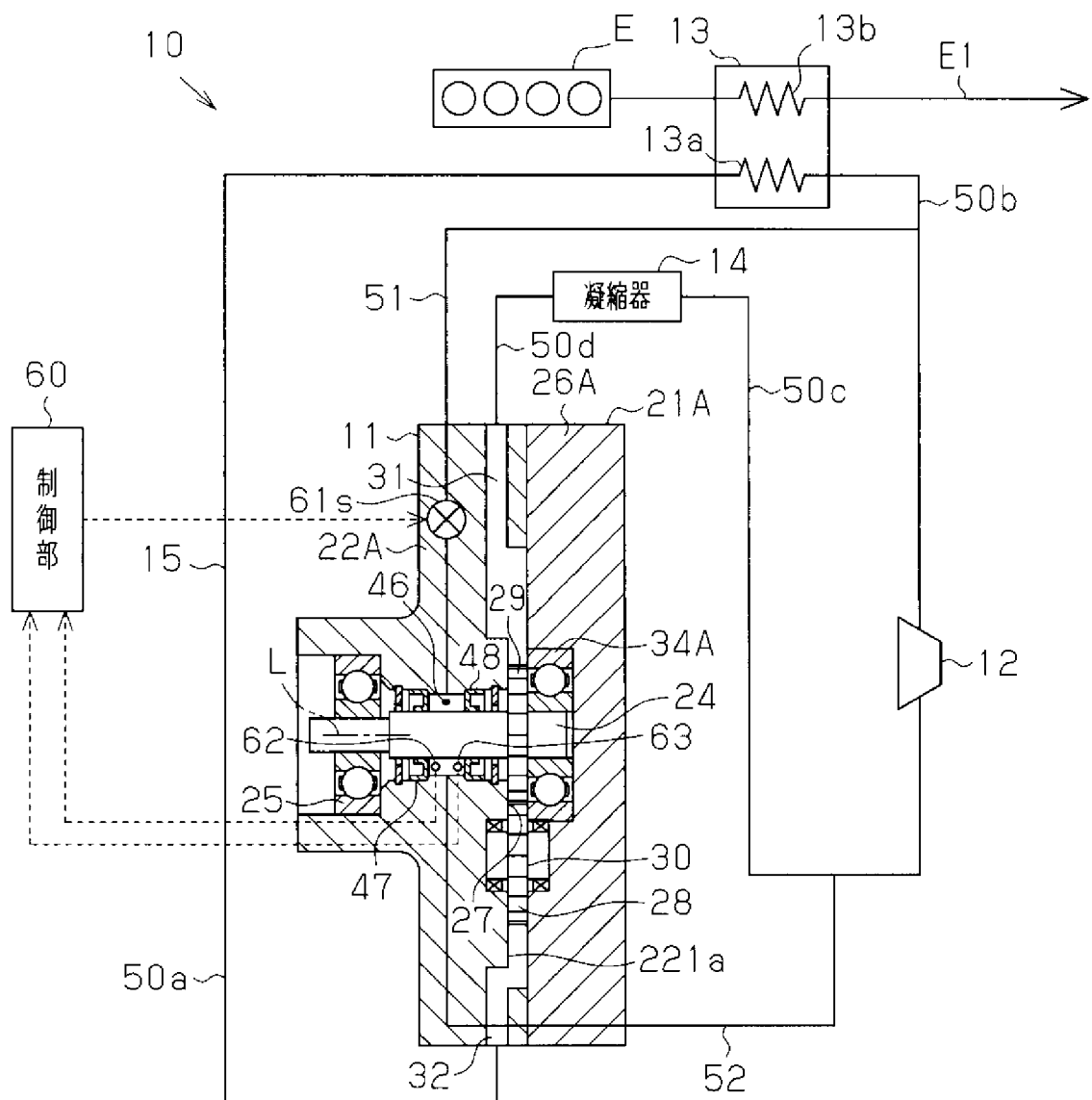
[図4]



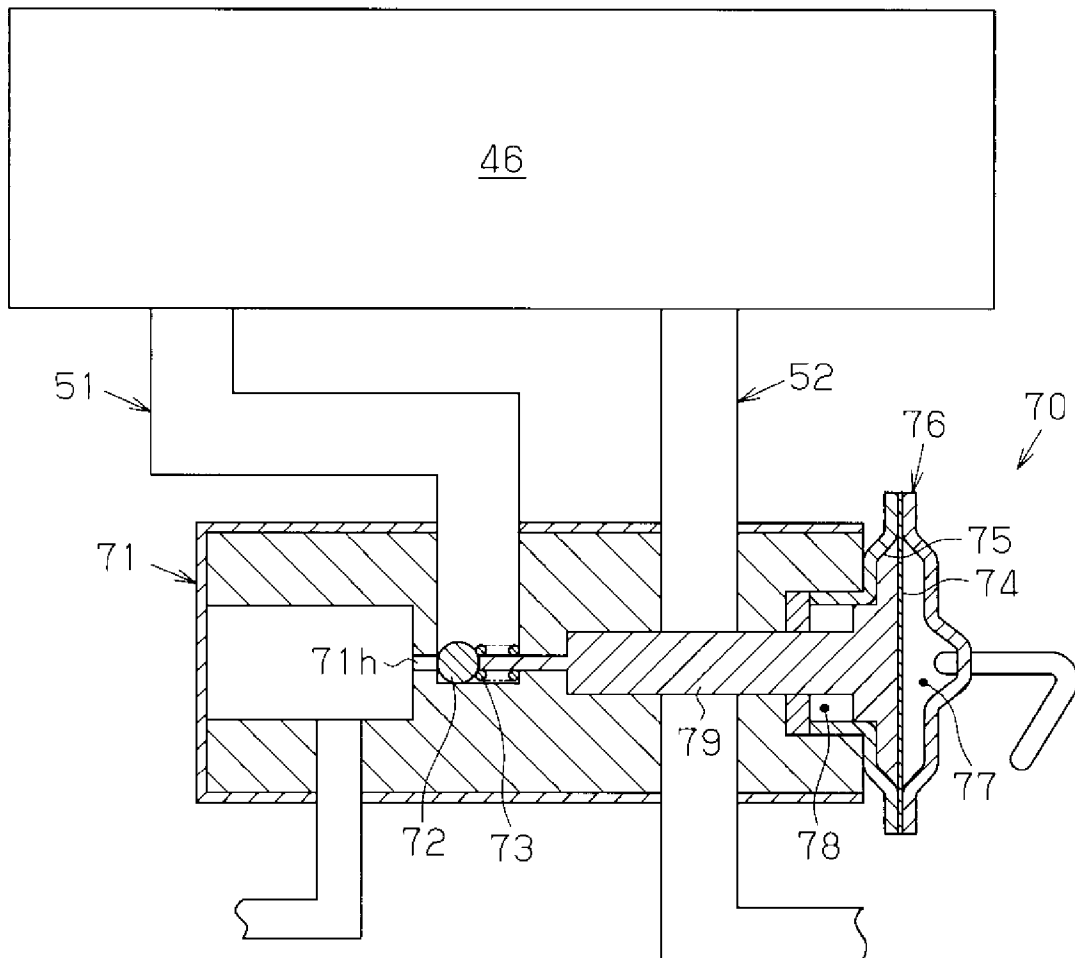
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/064003

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01K25/10(2006.01)i, F01C1/02(2006.01)i, F01C13/04(2006.01)i, F01K25/00(2006.01)i, F04C15/00(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)

F01K25/10, F01C1/02, F01C13/04, F01K25/00, F04C15/00

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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	WO 2012/020630 A1 (Toyota Industries Corp.), 16 February 2012 (16.02.2012), paragraphs [0042] to [0079], [0106] to [0109]; fig. 1, 2, 3A, 3B, 7 & US 2013/0134720 A1 & EP 2604815 A1	1-15
A	JP 2008-75637 A (Nippon Soken, Inc., Denso Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0031] to [0072]; fig. 1 to 3 & US 2007/0175212 A1 & DE 102006060435 A1	1-15

☐ 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
22 August, 2014 (22.08.14)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2014 (02.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F01K25/10(2006.01)i, F01C1/02(2006.01)i, F01C13/04(2006.01)i, F01K25/00(2006.01)i, F04C15/00(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. F01K25/10, F01C1/02, F01C13/04, F01K25/00, F04C15/00

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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	WO 2012/020630 A1（株式会社 豊田自動織機）2012.02.16, 段落 [0042]-[0079], [0106]-[0109], 図 1, 2, 3A, 3B, 7 & US 2013/0134720 A1 & EP 2604815 A1	1 - 1 5
A	JP 2008-75637 A（株式会社日本自動車部品総合研究所, 株式会社デンソー） 2008.04.03, 段落【0031】-【0072】, 図 1-3 & US 2007/0175212 A1 & DE 102006060435 A1	1 - 1 5

☐ 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

の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

2 2 . 0 8 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 9 . 2 0 1 4

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

寺町 健司

3 G

3 7 2 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 5