

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6917517号
(P6917517)

(45) 発行日 令和3年8月11日(2021.8.11)

(24) 登録日 令和3年7月21日(2021.7.21)

(51) Int. Cl.	F I
FO4C 14/26 (2006.01)	FO4C 14/26 B
FO4C 14/22 (2006.01)	FO4C 14/22 D

請求項の数 10 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2020-501357 (P2020-501357)	(73) 特許権者	518346007
(86) (22) 出願日	平成29年8月3日(2017.8.3)		ピエルブルグ ポンプ テクノロジー ゲーエムベーハー
(65) 公表番号	特表2020-526703 (P2020-526703A)		PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH
(43) 公表日	令和2年8月31日(2020.8.31)		ドイツ連邦共和国 41460 ノイス
(86) 国際出願番号	PCT/EP2017/069693		アルフレッドーピエルブルグーシュトラーク 1
(87) 国際公開番号	W02019/024997	(74) 代理人	100107364
(87) 国際公開日	平成31年2月7日(2019.2.7)		弁理士 齊藤 達也
審査請求日	令和2年1月10日(2020.1.10)	(72) 発明者	クーネオ, カルミネ
			イタリア共和国 56121 ピサ ヴィア クアラントラ 15エー
		審査官	松浦 久夫
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 可変容量潤滑油ペーンポンプ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

加圧潤滑油をポンプ出口圧力(P O)で供給する可変潤滑油ペーンポンプ(20)であって、静的ポンプハウジング(22)と、シフト可能な制御リング(24)と、前記制御リング(24)の内部で回転する幾つかのロータペーン(27)を含む、回転可能なポンプロータ(24)と、を有し、前記制御リング(24)は、前記ポンプロータ(26)に対してシフト可能であることによって、前記ポンプロータ(26)に対する前記制御リング(24)の偏心率を変化させてポリュメトリックポンプ性能を制御し、

前記シフト可能な制御リング(24)を予圧して高偏心率方向(h)に押す制御リング予圧ばね(36)と、

前記シフト可能な制御リング(24)を前記制御リング予圧ばね(36)に逆らって動かし、前記ポンプ出口圧力(P O)を有する前記潤滑油で直接且つ常に加圧される油圧安全制御チャンバ(40)と、

前記シフト可能な制御リング(24)を前記制御リング予圧ばね(36)に逆らって動かし、大気圧を上回る圧力(P G)を有する加圧潤滑油で選択的に加圧される、別個の油圧調節制御チャンバ(42)と、

大気圧を上回る前記圧力(P G)を有する加圧潤滑油を前記調節制御チャンバ(42)に選択的に誘導する電動調節弁(50)と、

大気圧(P A)に前記調節制御チャンバ(42)を直接つないでいる管状の油圧チャネル(46)であって、大気圧を上回る前記圧力(P G)を有効に負担する有効油圧断面積

が5.0mm²未満である、油圧チャネル(46)と、
を更に含む前記ペーンポンプ(20)。

【請求項2】

前記別個の油圧調節制御チャンバ(42)は、前記調節弁(50)を介して、前記エンジンのギャリリ圧力(PG)を有する前記加圧潤滑油によって選択的に加圧される、請求項1に記載の可変潤滑油ペーンポンプ。

【請求項3】

前記調節弁(50)はスイッチング弁である、請求項1又は2に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)。

【請求項4】

前記調節弁(50)は比例弁である、請求項1又は2に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)。

【請求項5】

前記調節弁(50)には弁ボディ(60)が設けられ、前記弁ボディ(60)は、弁予圧ばね(62)によって、弁ボディの閉位置に向かって予圧される、請求項1~4のいずれか一項に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)。

【請求項6】

前記弁ボディ(60)には反作用面(64、64')が設けられ、前記反作用面(64、64')は、大気圧を上回る前記圧力(PG)を有する前記加圧潤滑油が装填されて、前記弁ボディ(60)を前記弁予圧ばね(62)に逆らって弁ボディの開位置に向かって押す、請求項5に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)。

【請求項7】

前記調節弁(50)には弁入口(66)が設けられており、前記弁入口(66)は内燃エンジン(12)の前記潤滑油ギャリリ圧力(PG)に接続可能であり、前記内燃エンジン(12)には、ポンプ出口(32)から来る、前記ポンプ出口圧力(PO)を有する前記加圧潤滑油が供給される、請求項1~6のいずれか一項に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)。

【請求項8】

前記油圧チャネル(46)は前記調節制御チャンバ(42)をポンプ入口チャンバ(34)につなぐ、請求項1~7のいずれか一項に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)。

【請求項9】

請求項1~8のいずれか一項に記載の可変潤滑油ペーンポンプ(20)と、ポンプ出口(32)に油圧接続される内燃エンジン(12)と、前記電動調節弁(50)を制御するポンプコントローラ(70)と、を含む潤滑回路(10)。

【請求項10】

潤滑油温度センサ(72)が設けられており、前記潤滑油温度センサ(72)はポンプコントローラ(70)に接続されており、前記ポンプコントローラ(70)は、前記潤滑油温度センサ(72)が提示する前記潤滑油温度に応じて前記電動調節弁(50)を制御する、請求項9に記載の潤滑回路(10)。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃エンジンの潤滑の為の、正のポンプ出口圧力を有する加圧潤滑油を供給する機械式可変容量潤滑油ペーンポンプに関する。

【背景技術】

【0002】

機械式潤滑油ペーンポンプは、エンジンによって(例えば、ギヤ又はベルトを介して)機械的に駆動されるものであり、ポンプ出口圧力を有する加圧潤滑油をポンプによって燃焼エンジンに送って通す為に燃焼エンジンに流体結合される。エンジン内の、又はエンジンの潤滑油出口における潤滑油のポンプ出口圧力又はギャリリ圧力は、設定圧力値である

10

20

30

40

50

ように制御及び安定化される必要がある。

【0003】

国際公開第2015113437(A1)号は、潤滑回路の一部である典型的な可変容量潤滑油ベーンポンプを開示しており、この潤滑回路は更に、内燃エンジンと、設定ポンプ出口圧力を制御する複雑な油圧制御弁とを含む。この潤滑油ベーンポンプには、静的ポンプハウジングと、シフト可能な制御リングと、シフト可能な制御リングの内部で回転する幾つかのロータベーンを含む、回転可能なポンプロータと、が設けられる。制御リングは、ポンプロータに対してシフト可能であり、これは、それによってポンプロータに対する制御リングの偏心率を変化させる為であり、それは、ポンプの容量を制御する為であり、結果としてポンプのポリュメトリックポンプ性能を制御する為である。

10

【0004】

ポンプには制御リング予圧ばねが設けられ、このばねは、シフト可能な制御リングを予圧して高偏心率方向に押す。ポンプには更に、ポンプ出口圧力がかけられた制御チャンバが設けられ、ポンプ出口圧力は、シフト可能な制御リングを制御リング予圧ばねに逆らって低偏心率方向に動かす。ポンプには更に、複雑な制御弁が設けられ、この制御弁は、異なる複数の設定ポンプ出口圧力からの選択を可能にする。

【0005】

国際公開第2014187503(A1)号は、潤滑回路の一部である可変容量潤滑油ベーンポンプを開示しており、ポンプの設定圧力は、エンジンのギャラリ圧力である。

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、異なる複数の設定潤滑油圧力を与えることを可能にする、シンプルな可変容量潤滑油ベーンポンプを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的は、主請求項1に記載の特徴を有する可変容量潤滑油ベーンポンプにより解決される。

【0008】

この可変容量潤滑油ベーンポンプには、ポンピングチャンバを取り囲む静的ポンプハウジングが設けられ、ポンピングチャンバにはシフト可能な制御リングが設けられる。シフト可能な制御リングは、ハウジングにおいて支持されて、厳密に直線方向にシフト可能であってよく、或いは、制御リングがアーチ状経路に沿ってシフトされるように旋回可能に設けられてよい。制御リング内には、回転可能なポンプロータが配置される。ポンプロータは幾つかのロータベーンを含み、これらのロータベーンは、制御リング内で回転し、ポンピングチャンバを幾つかの回転ポンピングチャンバ区画に分割する。ベーンポンプは、古典的なベーンポンプであってよく、或いは、振り子式ベーンポンプであってよい。制御リングのシフトによって、ポンプロータに対する制御リングの偏心率が変化し、これによって、ポンプの容量、及びポンプのポリュメトリック性能が制御されるように、ポンプロータの回転軸は静的である。

30

40

【0009】

シフト可能な制御リングを予圧して高偏心率位置まで押す為に制御リング予圧ばねが設けられ、高偏心率位置は、一定の回転速度を意味する、ポンプの容量及びポリュメトリック性能が最大になる位置である。

【0010】

ポンプには、シフト可能な制御リングを制御リング予圧ばねに逆らって低偏心率位置まで動かす油圧安全制御チャンバが設けられる。安全制御チャンバは、ポンプ出口圧力を有する潤滑油が直接且つ常に装填され、これによって加圧される。安全制御チャンバは、ポンプの内部出口キャビティに直接油圧接続されてよく、或いは内部出口キャビティの一部であってよく、内部出口キャビティには、ポンピングチャンバ区画から出た加圧潤滑

50

油が蓄積され、ここから加圧潤滑油がポンプ出口に流れる。

【0011】

ポンプロータを駆動する燃焼エンジンが起動されると、ポンプで生成された加圧潤滑油がただちに直接安全制御チャンバに装填され、これによって、ポンプ出口圧力の最低限の基本制御が実現される。これにより、エンジン動作及びポンプ動作の最初期であっても、ポンプから出る潤滑油の圧力がポンプ出口において過大になることを確実に回避しうることが保証される。

【0012】

ポンプには、ポンプの厳密な圧力制御を担う別個の油圧調節制御チャンバが設けられる。調節制御チャンバは、調節制御チャンバが安全制御チャンバと連係して同じ方向になるように、シフト可能な制御リングを、制御リング予圧ばねに逆らって低偏心率方向に動かす。

10

【0013】

調節制御チャンバは、大気圧を上回る圧力を有する加圧潤滑油によって選択的に加圧される。調節制御チャンバは、電動調節弁を介して選択的に加圧され、この電動調節弁は、スイッチング弁、又は代替として、比例弁である。電動調節弁は、単純に、単一油圧入口及び単一油圧出口を有する二方向弁である。調節弁には、それ以上の油圧入力又は油圧出力が設けられない。

【0014】

調節弁を介して調節制御チャンバに選択的に誘導される加圧潤滑油は、エンジンギャラリ圧力を有する潤滑油であることが好ましい。結果として、エンジンギャラリ圧力は、加圧潤滑油が調節制御チャンバに装填されるように電動調節弁の少なくとも一部が開いている場合の、ポンプの設定圧力パラメータである。

20

【0015】

調節制御チャンバは更に、調節制御チャンバを大気圧に直接つないでいる較正済み油圧チャンネルを介して、大気圧に常に油圧接続されており、これは、大気圧の潤滑油が常に存在するポンプ入口チャンバに接続されていることが好ましい。

【0016】

電動調節弁が完全に閉じている場合には、実質的に安全制御チャンバだけが制御リング予圧ばねに逆らう力を発生させるように、調節制御チャンバは大気圧で加圧されている。電動調節弁が完全に開いている場合、又は部分的に開いている場合には、油圧調節制御チャンバは、多かれ少なかれ、大気圧を上回る圧力で加圧されている。そして、結果として大気圧を上回る制御チャンバ内の圧力は、調節弁の上流の潤滑油の絶対圧力、並びに較正済み油圧チャンネルの有効油圧断面積に依存する。較正済み油圧チャンネルの有効油圧断面積は、相対的に小さい断面積である 5.0 mm^2 より小さい。電動調節弁が完全に開いている場合、較正済み油圧チャンネルは、実質的な油圧抵抗を有する。

30

【0017】

好ましくは、電動調節弁には弁ボディが設けられ、弁ボディは、弁予圧ばねによって弁の閉位置に予圧されている。弁の閉位置では、安全制御チャンバだけが圧力制御回路の有効部分であるように、油圧調節制御チャンバは（較正済み油圧チャンネルを介して）大気圧で加圧されている。万一電動調節弁の電磁石部分が故障した場合でも、最低限の閉ループ制御回路が動作して、設定圧力を最大値に保持及び限定する。

40

【0018】

本発明の好ましい実施形態によれば、弁ボディに反作用面が設けられ、反作用面は、大気圧を上回る圧力の加圧潤滑油が装填されて、弁ボディを弁予圧ばねに逆らって弁ボディの開位置に向かって押す。電動調節弁は比例弁であり、設定圧力値（例えば、エンジンにおけるギャラリ圧力）を多かれ少なかれ一定レベルに保持する。

【0019】

好ましくは、電動調節弁に弁入口が設けられ、弁入口は内燃エンジンの潤滑油ギャラリ圧力に接続可能である。内燃エンジンには、ポンプ出口から来る、ポンプ出口圧力を有す

50

る加圧潤滑油が供給される。即ち、設定圧力パラメータは、燃焼エンジンギャラリ圧力であって、ポンプ出口圧力ではない。

【0020】

本発明の好ましい一実施形態によれば、較正済み油圧チャネルは、調節制御チャンバをポンプ入口チャンバに直接接続する。ポンプ入口チャンバは、油圧ポンプ入口に直接流体接続され、大気圧を有する潤滑油が充填される。

【0021】

本発明による潤滑回路は、可変容量潤滑油ベーンポンプを含み、潤滑油ベーンポンプのポンプ出口に油圧接続されている内燃エンジンを含み、電動調節弁を電氣的に制御する電子ポンプコントローラを含む。ポンプコントローラに電氣的又は電子的に接続された潤滑油温度センサが更に設けられてよい。そしてポンプコントローラは、潤滑油温度センサが提示する潤滑油温度に応じて電動調節弁を制御する。潤滑油温度が相対的に低い場合は、潤滑回路の損傷を防ぐように設定圧力が低減される。

10

【0022】

本発明の一実施形態を、以下の添付図面を参照して説明する。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】自動車の潤滑回路を概略的に示す図であり、この回路は、可変容量潤滑油ベーンポンプと、電動調節弁と、内燃エンジンとを有し、内燃エンジンには、ベーンポンプが生成する加圧潤滑油が供給される。

20

【図2】図1の電動調節弁を詳細に示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

図1はエンジン潤滑回路10を概略的に示しており、エンジン潤滑回路10は、可変容量潤滑油ベーンポンプ20と、内燃エンジン12と、潤滑油タンク14と、ポンプコントローラ70と、を有する。

【0025】

機械式潤滑油ベーンポンプ20は、内燃エンジン12によって（例えば、ベルト又はギヤ（いずれも図示せず）を介して）機械的に駆動される。

【0026】

潤滑油ベーンポンプ20にはポンプ入口35及びポンプ出口32が設けられており、ポンプ入口35を通して潤滑油タンク14内の液体潤滑油15がポンプ入口チャンバ34に吸引され、ポンプ出口32からは、加圧潤滑油が内燃エンジン12の潤滑の為に内燃エンジン12に流れる。潤滑油タンク14内並びにポンプ入口チャンバ34内の潤滑油15の圧力は、ほぼ大気圧PAである。

30

【0027】

潤滑油ベーンポンプ20には、静的ポンプハウジング22と、シフト可能な制御リング24と、回転可能なポンプロータ26とが設けられており、ポンプロータ26は、半径方向に摺動可能であるように非摺動ポンプロータボディ内に設けられた7つのロータベーン27を含む。ポンプロータ26の回転軸は静的である。この実施形態でのシフト可能な制御リング24は、回転軸25を中心に回転可能であるように設けられているが、代替として、厳密に直線的にシフト可能な制御リングとして設けられてもよい。

40

【0028】

シフト可能な制御リング24は、ポンピングチャンバを囲んでおり、ポンピングチャンバは、ベーン27で7つの回転ポンピングチャンバ区画に分割されている。制御リング24は、低偏心率方向I又は高偏心率方向hにシフト可能であり、低偏心率方向Iでは、制御リング24とポンプロータ26との間の偏心率が相対的に小さくなり、高偏心率方向hでは、制御リング24とポンプロータ26との間の偏心率が相対的に大きくなる。

【0029】

制御リング24にはチャンバ入口凹部38が設けられており、これを通して、大気圧P

50

Aの潤滑油がポンプチャンバ並びに各ポンプチャンバ区画に吸引される。制御リング24内の、チャンバ入口凹部38の反対側にチャンバ出口凹部39が設けられている。ポンプ出口圧力P0を有する潤滑油が、チャンバ出口凹部39を通過してポンプ出口32まで誘導される。

【0030】

シフト可能な制御リング24は、制御リング予圧ばね36によって高偏心率方向hに与圧され、これによって、制御リング24に対して有効な他の力が2つのシフト方向にない場合には、制御リング24は最大偏心率位置まで押される。

【0031】

10 回転軸25に隣接して油圧安全制御チャンバ40が設けられている。安全制御チャンバ40は、ポンプ出口圧力P0を有する潤滑油で直接加圧され、チャンバ出口凹部39に直接油圧接続される。結果として、ポンプ制御チャンバ40は、潤滑油ベーンポンプ20が加圧潤滑油の送達によって起動した直後に、ポンプ出口圧力P0で加圧される。従って、加圧潤滑油がポンプ20によって生成されると、直ちに、基本的な油圧閉ループ制御回路が用意されて有効になる。

【0032】

20 安全制御チャンバ40とポンプ入口チャンバ34との間に、別個の油圧調節制御チャンバ42が円周方向に設けられている。安全制御チャンバ40と調節制御チャンバ42との油圧分離は第1の摺動封止機構41によって実現されており、調節制御チャンバ42とポンプ入口チャンバ34との油圧分離は第2の摺動封止機構43によって実現されている。

【0033】

調節制御チャンバ42は、較正済み油圧チャネル46によってポンプ入口チャンバ34に流体接続されており、較正済み油圧チャネル46は、調節制御チャンバ42を、ポンプ入口チャンバ34内の大気圧PAに直接つないでいる。較正済み油圧チャネル46は、制御リング24内の、一定断面積約3.0mm²を有するボア47として実現される。

【0034】

潤滑油ベーンポンプ20には、加圧潤滑油を調節制御チャンバ42に選択的に誘導する電動調節弁50が設けられている。電動調節弁50は、この実施形態では比例弁として設けられており、図2に詳細が示されている。

【0035】

30 電動調節弁50は、軸方向弁入口66及び半径方向弁出口56を有するシンプルな二方向弁であり、軸方向弁入口66は、油圧ギャラリ圧力管路52を介してエンジン12のギャラリ圧力PGに油圧接続されており、半径方向弁出口56は、油圧制御管路54を介してポンプハウジング22の油圧調節制御チャンバ凹部30に油圧接続されている。油圧調節制御チャンバ凹部30は、調節制御チャンバ32に直接油圧接続されている。

【0036】

40 電動調節弁50にはシフト可能な強磁性弁ボディ60が設けられており、強磁性弁ボディ60は、弁予圧ばね62によって、軸方向に弁の閉位置に向かって与圧される。弁ボディ60には潤滑油のギャラリ圧力PGがかけられ、この圧力は、油圧反作用面64、64'において油圧として有効である。ギャラリ圧力PGは、概して大気圧を上回る圧力であり、従って、弁予圧ばね62のばね力に逆らう力を発生させる。ギャラリ圧力PGが、弁予圧ばね62のばね力を補償するのに十分な大きさであれば、弁ボディ60は、開口方向又は弁ボディ全開位置にシフトされる。

【0037】

電動調節弁50には更に、電磁石63が設けられており、電磁石63は、ポンプコントローラ70によって通電されて、弁予圧ばね62の閉口力に逆らって作用する開口力を発生させて、弁ボディ60に作用する閉口力全体を減らすことが可能である。

【0038】

50 温度信号を発生させる潤滑油温度センサ72がエンジン12に設けられており、この温度信号はポンプコントローラ70が受け取る。ポンプコントローラ70は、測定された潤

滑油温度に応じて、設定ギャラリ圧力を制御及び決定する。測定された潤滑油温度が相対的に低い場合は、制御リング24が低偏心率方向Iにより押されるように弁電磁石63を通電することによって、潤滑油ベーンポンプ20のポンピング性能が低下する。潤滑油温度が相対的に高い場合は、電磁石63を駆動する電気エネルギーを減らすことにより、ポリュメトリックポンピング性能がコントローラ70によって高められる。

【0039】

電動調節弁50が完全に閉じている場合、調節制御チャンバ42内の潤滑油の圧力は、ポンプ入口チャンバ34内に存在する大気圧PAと同じになる。これは、ポンプ入口チャンバが較正済み油圧チャネル46を介して油圧調節制御チャンバ42に油圧接続されている為である。電動調節弁50が完全に油圧開位置にある場合、油圧調節制御チャンバ42は、実質的にギャラリ圧力PGで加圧される。その場合は、較正済み油圧チャネル46の断面積が非常に小さい為に、ギャラリ圧力PGと大気圧PAとの圧力差のほとんどが、較正済み油圧チャネル46によっては低下しない。

【0040】

万一電動調節弁50が電氣的に故障しても、調節弁50は、油圧的に動作し、設定ギャラリ圧力を最大値になるように制御する。万一電動調節弁50が油圧的に故障しても、安全制御チャンバ40は、極端な潤滑油出口圧力POが発生する可能性がないことを保証する。

〔付記1〕

加圧潤滑油をポンプ出口圧力(P0)で供給する可変潤滑油ベーンポンプ(20)であって、静的ポンプハウジング(22)と、シフト可能な制御リング(24)と、前記制御リング(24)の内部で回転する幾つかのロータベーン(27)を含む、回転可能なポンプロータ(24)と、を有し、前記制御リング(24)は、前記ポンプロータ(26)に対してシフト可能であることによって、前記ポンプロータ(26)に対する前記制御リング(24)の偏心率を変化させてポリュメトリックポンプ性能を制御し、

前記シフト可能な制御リング(24)を予圧して高偏心率方向(h)に押す制御リング予圧ばね(36)と、

前記シフト可能な制御リング(24)を前記制御リング予圧ばね(36)に逆らって動かし、前記ポンプ出口圧力(P0)を有する前記潤滑油で直接且つ常に加圧される油圧安全制御チャンバ(40)と、

前記シフト可能な制御リング(24)を前記制御リング予圧ばね(36)に逆らって動かし、大気圧を上回る圧力(PG)を有する加圧潤滑油で選択的に加圧される、別個の油圧調節制御チャンバ(42)と、

大気圧を上回る前記圧力(PG)を有する加圧潤滑油を前記調節制御チャンバ(42)に選択的に誘導する電動調節弁(50)と、

大気圧(PA)を有する前記調節制御チャンバ(42)と直接つながる較正済み油圧チャネル(46)であって、有効油圧断面積が5.0mm²未満である、前記較正済み油圧チャネル(46)と、

を更に含む前記ベーンポンプ(20)。

〔付記2〕

前記別個の油圧調節制御チャンバ(42)は、前記調節弁(50)を介して、前記エンジンのギャラリ圧力(PG)を有する前記加圧潤滑油によって選択的に加圧される、付記1に記載の可変潤滑油ベーンポンプ。

〔付記3〕

前記調節弁(50)はスイッチング弁である、付記1又は2に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)。

〔付記4〕

前記調節弁(50)は比例弁である、付記1又は2に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)。

〔付記5〕

10

20

30

40

50

前記調節弁(50)には弁ボディ(60)が設けられ、前記弁ボディ(60)は、弁予圧ばね(62)によって、弁ボディの開位置に向かって予圧される、付記1~4のいずれか一項に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)。

〔付記6〕

前記弁ボディ(60)には反作用面(64、64')が設けられ、前記反作用面(64、64')は、大気圧を上回る前記圧力(PG)を有する前記加圧潤滑油が装填されて、前記弁ボディ(60)を前記弁予圧ばね(62)に逆らって弁ボディの開位置に向かって押す、付記5に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)。

〔付記7〕

前記調節弁(50)には弁入口(66)が設けられており、前記弁入口(66)は内燃エンジン(12)の前記潤滑油ギャリ圧力(PG)に接続可能であり、前記内燃エンジン(12)には、ポンプ出口(32)から来る、前記ポンプ出口圧力(PO)を有する前記加圧潤滑油が供給される、付記1~6のいずれか一項に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)。

〔付記8〕

前記較正済み油圧チャネル(46)は前記調節制御チャンバ(42)をポンプ入口チャンバ(34)につなぐ、付記1~7のいずれか一項に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)。

〔付記9〕

付記1~8のいずれか一項に記載の可変潤滑油ベーンポンプ(20)と、ポンプ出口(32)に油圧接続される内燃エンジン(12)と、前記電動調節弁(50)を制御するポンプコントローラ(70)と、を含む潤滑回路(10)。

〔付記10〕

潤滑油温度センサ(72)が設けられており、前記潤滑油温度センサ(72)はポンプコントローラ(70)に接続されており、前記ポンプコントローラ(70)は、前記潤滑油温度センサ(72)が提示する前記潤滑油温度に応じて前記電動調節弁(50)を制御する、付記9に記載の潤滑回路(10)。

10

20

【 図 1 】

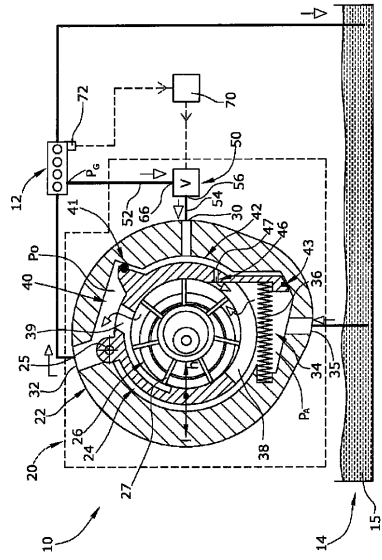


Fig.1

【 図 2 】

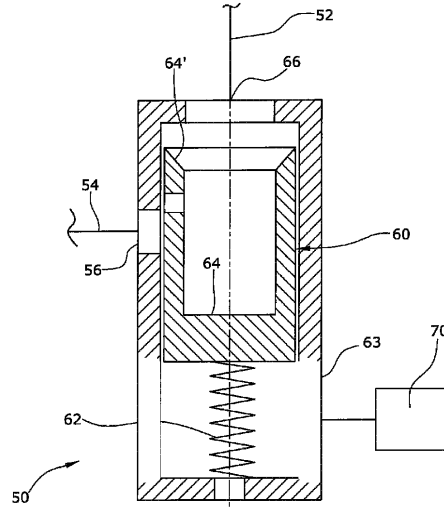


Fig.2

フロントページの続き

(56)参考文献 米国特許出願公開第2010/0221126(US,A1)
特開2017-101640(JP,A)
米国特許出願公開第2012/0138011(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04C 14/26