

(43) 国際公開日  
2008 年 12 月 4 日 (04.12.2008)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2008/146352 A1

- (51) 国際特許分類:  
F04C 2/10 (2006.01) F04C 15/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/060790
- (22) 国際出願日: 2007 年 5 月 28 日 (28.05.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
ミクニ (MIKUNI CORPORATION) [JP/JP]; 〒1010021  
東京都千代田区外神田 6 丁目 1 3 番 1 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹花 憲夫 (TAKE-  
HANA, Norio) [JP/JP]; 〒0200188 岩手県岩手郡滝沢村  
滝沢字外山 3 0 9 番地 株式会社ミクニ盛岡事業所

内 Iwate (JP). 内記 長彦 (NAIKI, Takehiko) [JP/JP]; 〒  
0200188 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字外山 3 0 9 番地  
株式会社ミクニ盛岡事業所内 Iwate (JP). 小田 宏行  
(ODA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒0200188 岩手県岩手郡滝  
沢村滝沢字外山 3 0 9 番地株式会社ミクニ盛岡事業  
所内 Iwate (JP). 川戸 淳一 (KAWATO, Junichi) [JP/JP];  
〒0200188 岩手県岩手郡滝沢村滝沢字外山 3 0 9 番  
地 株式会社ミクニ盛岡事業所内 Iwate (JP). 志知 亮  
(SHICHI, Ryo) [JP/JP]; 〒0200188 岩手県岩手郡滝沢  
村滝沢字外山 3 0 9 番地株式会社ミクニ盛岡事業所  
内 Iwate (JP).

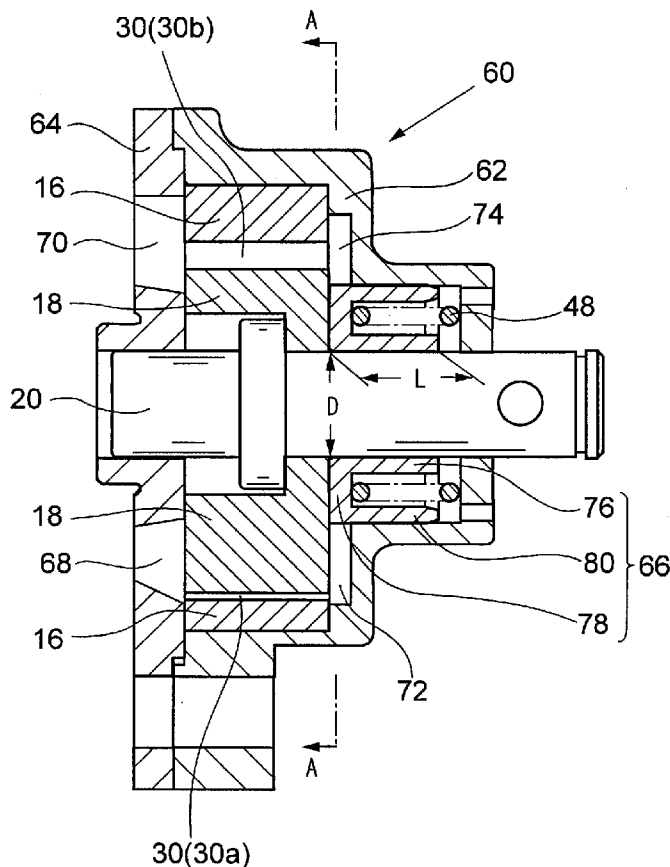
- (74) 代理人: 八嶋 敬市 (YASHIMA, Keichi); 〒1070052  
東京都港区赤坂 1 丁目 1 番 1 7 号 細川ビル 7 1 2  
Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PUMP

(54) 発明の名称: ポンプ

[図1]



(57) Abstract: A pump that not only eliminates the occurrence of a response delay of relief valve to thereby secure a desired oil delivery rate but also attains a reduction of drive torque. The pump is pump (60) comprising relief valve (66) adapted to, when the fluid pressure in delivery passage (70) is below a given pressure, shut off the delivery passage (70) and suction passage (68) and adapted to, when the fluid pressure in delivery passage (70) is a given pressure or higher, establish communication between the delivery passage (70) and the suction passage (68), wherein drive shaft (20) is used as an operation guide for the relief valve (66). Consequently, the relief valve (66) can be smoothly operated without any catch.

(57) 要約: リリーフバルブの応答遅れの発生を無くして所望のオイル吐出量を確保すると共に、駆動トルクを低減できるようにしたポンプを提供するものである。吐出通路 70 の流体圧力が所定の圧力未満の状態では吐出通路 70 と吸入通路 68 とを遮断し、吐出通路 70 の流体圧力が所定以上の圧力になった場合に吐出通路 70 と吸入通路

68 とを連絡するためのリリーフバルブ 66 を備えるポンプ 60 において、駆動軸 20 をリリーフバルブ 66 の作動用ガイドとする。これによって、リリーフバルブ 66 の動作を引っ掛かりなくスムーズに行わせることがで

[続葉有]



(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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD,

SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

## 明 細 書

## ポンプ

## 技術分野

[0001] 本発明は、例えば内燃機関等の潤滑油を吐出するためのポンプに関する。

## 背景技術

[0002] 内燃機関等の潤滑油を吐出するオイルポンプの構造は従来から知られている。この従来既知のオイルポンプ(トロコイドポンプ)は、2つのハウジングに挟まれた空間内に回転自在なアウターロータとインナーロータとを備え、駆動軸でインナーロータを回転させることによって、アウターロータとインナーロータとの間に形成されるオイル収容空間に収容したオイルをポンプ内で移動させ、その後外部に吐出するものである。

[0003] 従来のオイルポンプでは、一方のハウジングとインナーロータやアウターロータとの接合面にはオイルが移動できる吹抜け(隙間)があり、吐出通路側のオイル圧力が高くなった時に、その吹抜けを介して吐出通路側のオイルが吸入通路に若干漏れるようなものとなっていた。吐出通路におけるオイルの吐出圧力は、エンジン側の通路抵抗等により発生するが、オイルの温度やエンジン回転数等によって変動する。このため、吐出通路から吸入通路へのオイルの吹抜けがあると、吐出通路の吐出圧力が減少し、その結果所望のオイル吐出量が得られないという不具合が生じるおそれがあった。

[0004] この不具合を解消するものとして、所望のオイル吐出量を確保すると共に、異常振動の発生を防止するオイルポンプが特許文献1に提供された。この特許文献1のオイルポンプを図7及び図8に示す。オイルポンプ10は、第一ハウジング12と、第二ハウジング14と、それら2つのハウジングとに挟まれた空間内に回転自在な筒状のアウターロータ16と、そのアウターロータ16の内部で回転自在しながらそのアウターロータ16も回転させるインナーロータ18と、インナーロータ18を回転させるための駆動軸20とを有する。

[0005] 図8に示すように、筒状のアウターロータ16は、その内壁に例えば5個の凸部22と凹部24とを有するものである。このアウターロータ16は、第一ハウジング12に形成さ

れた円筒内壁26の中心点Pを中心に、円筒内壁26に摺接しながら回転可能となっている。インナーロータ18は駆動軸20により、駆動軸20と共に中心点Qを中心に回転する。インナーロータ18の外壁には、アウターロータ16の5個の凸部22と噛み合う例えば4個の突起部28を有している。アウターロータ16の内壁とインナーロータ18の外壁との間には、複数のオイル収容空間30が形成される。駆動軸20が図8で時計方向(矢印方向)に回転すると、インナーロータ18とアウターロータ16とが回転し、それに伴ってインナーロータ18とアウターロータ16とで形成される複数のオイル収容空間30はそれぞれ形状と容積を変えながら時計方向に回転移動する。

[0006] 図7に示すように、アウターロータ16とインナーロータ18の一方の側面に配置される第一ハウジング12には、オイルを吸入するための吸入通路32と、エンジン潤滑用にオイルを吐出する吐出通路34とが形成されている。これら吸入通路32と吐出通路34とは、前記オイル収容空間30と連絡するように設定されている。第一ハウジング12には、駆動軸20を中心位置として外側に向けて突出するコップ状の突出部38が形成され、その突出部38の内部に内部空間40が形成される。内部空間40には、一端閉鎖の筒状形状のリリーフバルブ46と、そのリリーフバルブ46をインナーロータ18の側面に接触させる方向に付勢するスプリング48とが備えられる。リリーフバルブ46は、端面部50と、その端面部50と一体に形成される筒状部52とから成る。リリーフバルブ46の端面部50の中央には駆動軸20が貫通している。リリーフバルブ46の筒状部52の外面は、突出部38の筒状の内面と摺接するように設定されている。

[0007] 吐出通路34にかかるオイルの吐出圧が所定の圧力未満の状態(図7に示す状態)では、リリーフバルブ46の端面部50がスプリング48によってインナーロータ18の側面に接触させられる。この図7の状態では、吸入通路32と吐出通路34とがリリーフバルブ46によって遮断され、オイルの吹抜けが防止される。

[0008] オイルの吐出工程において、吐出通路34の圧力が所定以上の圧力になると、リリーフバルブ46の端面部50とインナーロータ18の側面との間にオイルが入り込み、スプリング48に抗してリリーフバルブ46を図7で右方向に移動させる。この結果、図9に示すように、リリーフバルブ46の端面部50とインナーロータ18の側面との間に連絡空間54が現れ、この連絡空間54を介して吐出通路34と吸入通路32とが連絡し、吐

出通路34の高い圧力は連絡空間54を介して吸入通路32に逃れる。これによって、吐出通路34の圧力が安定して、所望のオイル吐出量を得ることができる。

[0009] 特許文献1:WO2005/010369号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0010] 特許文献1のオイルポンプにおいては、リーフバルブ46の作動時に、リーフバルブ46の吸入通路32側に負圧がかかると共に、リーフバルブ46の吐出通路34側に正圧がかかり、それらの圧力差がリーフバルブ46を傾斜させる力となる。この結果、リーフバルブ46が傾斜しながら作動する傾向となり、リーフバルブ46の筒状部52の外壁が第一ハウジング12の突出部38の内壁に引っ掛かると共に、リーフバルブ46の端面部50における駆動軸20との摺接箇所が駆動軸20と引っ掛かる。よって、リーフバルブ46の応答遅れやリーフ圧のオーバーシュートが発生するおそれがあり、かつ磨耗が発生して耐久性が短くなるという欠点があった。

[0011] この不具合を解消する案として、リーフバルブ46の移動用ガイドの軸方向の長さL0と直径D0との比 $L0/D0$  (図9参照)を大きくすることで、リーフバルブ46の傾斜を防ぐことが考えられた。このガイドの長さL0はリーフバルブ46の筒状部52の軸方向の長さであり、ガイドの直径D0はリーフバルブ46の筒状部52の直径となる。しかし、この比 $L0/D0$ を大きくすると、リーフバルブ46の軸方向の長さL0が長くなって、第一ハウジング12の大きさが大きくなり、全体コストも高くなるので、採用することができないものであった。更に、この案でも、リーフバルブ46の第一ハウジング12への引っ掛かりを完全に解消できるものではなかった。

[0012] また、リーフバルブ46の端面部50における駆動軸20との摺接箇所にはコジリ(摩擦)が発生し、リーフバルブ46のスムーズな移動ができなくなって、応答遅れが発生する。また、リーフバルブ46にコジリによる磨耗が発生して耐久性が短くなると共に、リーフバルブ46の磨耗箇所からオイル漏れが発生するという欠点があった。

[0013] 更に、リーフバルブ46の筒状部52の外壁と第一ハウジング12の突出部38の内壁との摺接箇所にはクリアランスがあり、そのクリアランスは吸入通路32や吐出通路34とに接しており、そのクリアランスから外部にオイルが染み出るおそれがあった。この

結果、設定開弁圧に至るまでの間にクリアランスからオイルが漏れて、開弁特性が悪くなるという欠点があった。

[0014] 本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、リリーフバルブの応答遅れの発生を無くして所望のオイル吐出量を確保すると共に、駆動トルクを低減できるようにしたポンプを提供することを目的とするものである。

[0015] 本発明の他の目的は、リリーフバルブの磨耗を防いで耐久性を向上させるようにするものである。本発明の更に他の目的は、リリーフバルブと第一ハウジングとの間からオイル漏れのおそれを防止して、開弁特性を向上させるものである。

#### 課題を解決するための手段

[0016] 本発明に係るポンプは、ハウジングと、前記ハウジング内に備えられるものであって流体收容空間を有する流体移動手段と、前記流体移動手段を回転させるための駆動軸と、流体を前記ハウジングの内部に吸入するための吸入通路と、流体を前記ハウジング内から外部に吐出するための吐出通路と、吐出工程における前記吐出通路の流体圧力が所定の圧力未満の状態では前記吐出通路と前記吸入通路とを遮断すると共に吐出工程における前記吐出通路の流体圧力が所定以上の圧力になった場合に前記吐出通路と前記吸入通路とを連絡するためのバルブと、そのバルブを所定の方向に付勢するための付勢手段とを備えたポンプにおいて、前記駆動軸を前記バルブの移動用ガイドとしたことを特徴とするものである。本発明は、前記駆動軸を前記バルブの移動用ガイドとする構成が、前記バルブに前記駆動軸の外側に嵌合する内側筒状部を設けることを特徴とするものである。本発明は、前記ハウジングに段部を形成し、吐出工程における前記吐出通路の流体圧力が所定の圧力未満の状態では、前記段部を前記付勢手段による前記バルブの移動方向のストッパとしたことを特徴とするものである。本発明は、前記バルブに前記駆動軸の直径より径大の内側筒状部を形成し、前記駆動軸の外側にその駆動軸に対して摺接移動可能な筒状のスリーブを備え、前記バルブの内側筒状部を前記スリーブの外側にそのスリーブに対して摺接移動可能に備え、前記バルブを前記駆動軸に接触させないようにしたことを特徴とするものである。本発明は、前記筒状のスリーブの一端に外側に広がる環状のフランジを設け、前記バルブに前記フランジを收容する凹部を設けたことを特徴と

するものである。本発明は、前記バルブにおいて前記内側筒状部の外側に外側筒状部を間隔を空けて一体に形成し、その外側筒状部の外壁に環状の溝を形成し、その溝内に前記ハウジングと接触するための環状のXリングを備えたことを特徴とするものである。本発明は、前記流体移動手段における前記流体収容空間の一方側の開口位置に前記バルブを備え、前記流体収容空間の他方側の開口位置に前記吐出通路及び前記吸入通路を備え、前記流体収容空間の前記バルブを備えた側に前記吸入通路と連絡する吸入連絡通路並びに前記吐出通路と連絡する吐出連絡通路を設け、前記バルブが前記吸入連絡通路と前記吐出連絡通路とを連絡遮断することによって、前記吸入通路と前記吐出通路とを連絡遮断させることを特徴とするものである。本発明は、前記流体移動手段が、インナーロータとアウターロータから成ることを特徴とするものである。

#### 発明の効果

[0017] 本発明に係るポンプによれば、吐出工程でオイルが所定以上の圧力になった場合に、リリーフバルブを介してオイルを吐出通路と吸入通路とを連絡するので、所望のオイル吐出圧とオイル吐出量を得ることができる。本発明では、吐出通路と吸入通路とを連絡遮断するリリーフバルブは駆動軸をガイドとして移動するので、リリーフバルブが従来のようなハウジングに引っ掛かることが無くなり、応答遅れを無くしてスムーズなバルブ作動を行うことができる。また、ガイドとする駆動軸そのものが回転しているため、リリーフバルブの倒れを補正することができる。

本発明では更に、ハウジングにリリーフバルブの移動方向のストッパとしての段部を形成するので、スプリングによる付勢力がインナーロータやアウターロータに直接かからないようにする。これによって、インナーロータやアウターロータにかかる回転抵抗を従来より少なくして、従来と比べて駆動トルクを低減して消費馬力を低減することができる。また、リリーフバルブの移動を、ポンプのほぼ中心に位置する駆動軸をガイドとして行わせることで、ポンプの小型化を達成することができる。

[0018] 本発明に係るポンプによれば、本発明ではまた、リリーフバルブと駆動軸との間に、リリーフバルブに対し摺動自在であると共に、駆動軸に対しても共に摺動自在なスリーブを備え、そのスリーブを間に介在させることでリリーフバルブと駆動軸を直接接触

しないようにした。これによって、リリーフバルブと駆動軸との間にコジリが発生しなくなり、コジリの影響の無いスムーズなバルブ作動を行うことができると共に、リリーフバルブの磨耗による耐久性の問題を解消することができる。

- [0019] 本発明では、リリーフバルブに外側筒状部を設けて、その外側筒状部の外壁に環状の溝を設けて、その環状の溝の中に環状のXリングを備える。このXリングによってリリーフバルブの外壁と第一ハウジングの突出部の内壁との間のクリアランスをシールして、外部へのオイルの染み出しを防止することができる。この結果、設定開弁圧に至るまでの間に、クリアランスからオイルが漏れて、開弁特性が悪くなるという従来の欠点を防止することができる。

#### 図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明に係るポンプの一実施例を示す断面図である。  
[図2]図1のA-A線の要部断面図である。  
[図3]図1の状態からバルブが開いた状態を示す要部断面図である。  
[図4]本発明に係る他のポンプの実施例を示す断面図である。  
[図5]本発明に係るその他のポンプの一実施例を示す断面図である。  
[図6]図5の状態からバルブが開いた状態を示す要部断面図である。  
[図7]従来のオイルポンプの縦断面図である。  
[図8]図7のB-B線の要部断面図である。  
[図9]図7の状態からバルブが開いた状態を示す要部断面図である。

#### 符号の説明

- [0021] 16 アウターロータ  
18 インナーロータ  
30 オイル収容空間  
48 スプリング  
62 第一ハウジング  
64 第二ハウジング  
66 リリーフバルブ  
68 吸入通路

- 70 吐出通路
- 72 吸入連絡通路
- 74 吐出連絡通路
- 76 内側筒状部
- 78 端面
- 80 外側筒状部
- 82 連絡空間
- 110 オイルポンプ
- 116 スリーブ
- 118 フランジ
- 120 凹部
- 122 溝
- 124 Xリング

#### 発明を実施するための最良の形態

[0022] 本発明に係るポンプは、リリーフバルブの応答をスムーズに行えるようにすると共に、駆動トルクを低減できるようにするものである。

#### 実施例 1

[0023] 次に本発明を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係るポンプの要部断面図、図2は図1のA-A線断面図である。図1及び図2において、図7及び図8と同一符号は同一部材を示す。オイルポンプ(ポンプ)60は第一ハウジング62と第二ハウジング64とを有する。それら第一ハウジング62と第二ハウジング64との間に、流体移動手段としてのアウターロータ16並びにインナーロータ18と、インナーロータ18を回転させるための駆動軸20と、リリーフバルブ66と、付勢手段であるスプリング48とを備えるものである。流体移動手段であるアウターロータ16とインナーロータ18との間には複数のオイル収容空間(流体収容空間)30(30a, 30b, ——)が形成されている。なお、流体移動手段は、アウターロータ16とインナーロータ18に限るものではない。

[0024] 第二ハウジング64には、吸入ポートである吸入通路68と吐出ポートである吐出通路70が形成されている。第一ハウジング62と、アウターロータ16やインナーロータ1

8の側面と、リリーフバルブ66との間に、リリーフバルブ66によって互いに区画される吸入連絡空間72と吐出連絡空間74とが形成される。リリーフバルブ66は、吸入連絡空間72と吐出連絡空間74とを連絡または遮断するものである。吸入連絡空間72は、オイル収容空間30aを介して吸入通路68と連絡し、吐出連絡空間74は、オイル収容空間30bを介して吐出通路70と連絡している。吸入通路68や吐出通路70は、アウターロータ16やインナーロータ18を中心としてリリーフバルブ66と反対側に備えられる。

[0025] リリーフバルブ66は、駆動軸20に嵌合する筒状部76と、筒状部76の一端と一体に形成されてインナーロータ18の側面と接触可能な端面78と、端面78と一体に形成されて筒状部76の外側に間隔を空けて配置される径大の外側筒状部80とから成る。リリーフバルブ66の筒状部76の内壁面は、駆動軸20の外壁面と嵌合摺接する形状や寸法に設定されている。即ち、この実施例1では、駆動軸20をリリーフバルブ66の開閉作動用のガイドとし、リリーフバルブ66はガイドである駆動軸20に沿って往復移動する。このリリーフバルブ66のガイド箇所の長さLは筒状部76の長さになり、ガイド箇所の直径Dは駆動軸20の直径となる。この実施例1では駆動軸20の直径Dは小さいので、筒状部76の長さLを特に長くしなくても、 $L/D$ の比は大きいものとなり、リリーフバルブ66の駆動軸20に対する傾斜が小さいものとなる。リリーフバルブ66に形成される外側筒状部80は、吐出連絡空間74と吸入連絡空間72とを遮断するためのものであるが、その外側筒状部80の外壁面は第一ハウジング12と近接しているが接触しない状態に設定する。

[0026] 吐出通路70内のオイル圧力が所定の圧力未満の状態(図1に示す状態)では、スプリング48の付勢力によって、リリーフバルブ66の端面78がインナーロータ18に接触押圧させられる。リリーフバルブ66の端面78がインナーロータ18と接触した状態においては、リリーフバルブ66(外側筒状部80)によって吸入連絡通路72と吐出連絡通路74とは遮断されている。一方、吐出通路70やオイル収容空間30bにおけるオイルの圧力が所定以上の圧力になった場合には、その圧力が吐出連絡通路74に及び、スプリング48に抗してリリーフバルブ66を図1で右方向に移動させる(図3の状態)。これによって、リリーフバルブ66の端面78とインナーロータ18の側面との間に

連絡空間82が現れ、この連絡空間82を介して吐出連絡通路74と吸入連絡通路72とが連絡し、この結果、吐出通路70と吸入通路68とが連絡する。このように、吐出工程で吐出通路70やオイル収容空間30bに高い圧力が発生した場合でも、この高い圧力は連絡空間82を介して吸入通路68に逃れるため、過大圧力によるオイルポンプ60の異常振動を防止することができ、所望のオイル吐出量を得ることができる。

- [0027] 本発明では、リリーフバルブ66の作動時に、リリーフバルブ66は駆動軸20をガイドとして往復移動するので、リリーフバルブ66が第一ハウジング62に引っ掛かることが無くなり、応答遅れを無くしてスムーズな作動を達成することができる。また、リリーフバルブ66が第一ハウジング62への引っ掛かりが無くなることから、引っ掛かりによる吐出圧の上昇が無くなり、吐出圧上昇による駆動トルクを低減して消費馬力を小さくすることができる。リリーフバルブ66のガイド箇所における長さLと直径Dの比 $L/D$ が大きくなるので、オイルポンプ60全体と大きさに影響を及ぼすこと無く、リリーフバルブ66の傾斜を小さくすることができる。また、ガイドである駆動軸20そのものが回転しているため、その駆動軸20をガイドとするリリーフバルブ66の倒れを補正することができる。

## 実施例 2

- [0028] 次に、本発明の他の実施例について説明する。図4は本発明に係る他のポンプの要部断面図である。図4において、図1乃至図3と同一符号は同一部材を示す。実施例1は、リリーフバルブ66の直径が小さく、吸入連絡通路72と吐出連絡空間74とを設けたが、この実施例2では、リリーフバルブの直径を大きくして、吸入連絡通路と吐出連絡空間とを設け無いようにするものである。この実施例2におけるオイルポンプ(ポンプ)90は、実施例1の第一ハウジング62や第二ハウジング64とは形状は異なる第一ハウジング92と第二ハウジング94とを有する。これら第一ハウジング92と第二ハウジング94との間に、アウターロータ16並びにインナーロータ18と、駆動軸20と、リリーフバルブ96と、付勢手段であるスプリング48とを備える。
- [0029] アウターロータ16並びにインナーロータ18の片側の側面に、第一ハウジング92と第二ハウジング94とによって空間98が形成される。この空間98内にリリーフバルブ96とスプリング48とが備えられる。第二ハウジング94には、吸入通路68と吐出通路70

とが形成されている。即ち、吸入通路68と吐出通路70は、アウターロータ16並びにインナーロータ18を中心としてリリーフバルブ96と反対側に配置される。

[0030] リリーフバルブ96は、駆動軸20と嵌合する筒状部100と、筒状部100の一端に対して直角方向に外側に広がる端面102とから成る。このリリーフバルブ96の筒状部100の内壁面は、駆動軸20の外壁面と嵌合摺接する形状や寸法に設定されている。即ち、この実施例2においても、駆動軸20をリリーフバルブ96の開閉作動用のガイドとし、リリーフバルブ96はガイドである駆動軸20に沿って往復移動する。このリリーフバルブ96のガイド箇所長さ $L1$ は筒状部100の長さになり、ガイド箇所の直径 $D1$ は駆動軸20の直径となる。この $L1/D1$ は実施例1と同様大きいものとなり、リリーフバルブ96の駆動軸20に対する傾斜が小さいものとなる。

[0031] リリーフバルブ96の端面102は、吸入通路68に連絡するオイル収容空間30aと、吐出通路70に連絡するオイル収容空間30bとを連絡遮断するものである。即ち、リリーフバルブ96の端面102は、吸入通路68と吐出通路70とを連絡遮断するものである。この端面102の外周側面103は、リリーフバルブ96がどのような位置にあっても、第二ハウジング94と接触しないように設定する。第二ハウジング94には、アウターロータ16並びにインナーロータ18の片側の側面とほぼ同じ平面位置に段部104が形成される。スプリング48によってリリーフバルブ96がアウターロータ16並びにインナーロータ18側に付勢されているが、吐出通路70内のオイルの圧力が所定の圧力未満の状態(図4に示す状態)では、段部104がリリーフバルブ96の端面102のストッパとなり、リリーフバルブ96がアウターロータ16やインナーロータ18を直押ししないように設定する。

[0032] この図4に示す状態では、リリーフバルブ96はオイル収容空間30aとオイル収容空間30bとの連絡を遮断し、この結果、吸入通路68と吐出通路70とが遮断される。一方、吐出通路70やオイル収容空間30aにおけるオイルの圧力が所定以上の圧力になった場合には、オイルの高い圧力がスプリング48に抗してリリーフバルブ96を図4で右方向に移動させる。これによって、オイル収容空間30aとオイル収容空間30bとが連絡し、この結果、吐出通路70と吸入通路68とが連絡する。このように、吐出工程で吐出通路70に高い圧力が発生した場合でも、この高い圧力は吐出通路70から吸

入通路68に逃れるため、オイルポンプ60の異常振動を防止できると共に、所望のオイル吐出量を得ることができる。

- [0033] この実施例2においても、実施例1と同様の効果を得ることができる。この実施例2では更に、第一ハウジング92の段部104がリリーフバルブ96の移動方向のストッパとなっているので、スプリング48による付勢力がインナーロータ18やアウターロータ16を直押しすることはない。このため、インナーロータ18やアウターロータ16の回転抵抗を従来のものより少なくすることができ、従来と比べて駆動トルクを低減して消費馬力を低減することができる。

### 実施例 3

- [0034] 次に、本発明のその他の実施例について説明する。図5は本発明に係る他のポンプの要部断面図、図5のC-C線断面図は図2と同じ形状となる。図5において、図1乃至図3と同一符号は同一部材を示す。オイルポンプ(ポンプ)110は第一ハウジング62と第二ハウジング64とを有する。それら第一ハウジング62と第二ハウジング64との間に、流体移動手段としてのアウターロータ16並びにインナーロータ18と、インナーロータ18を回転させるための駆動軸20と、リリーフバルブ66と、付勢手段であるスプリング48とを備えるものである。流体移動手段であるアウターロータ16とインナーロータ18との間には複数のオイル収容空間(流体収容空間)30(30a, 30b, —)が形成されている。第一ハウジング62には、アウターロータ16とインナーロータ18から離れる方向に外部に突出するコップ状の突出部38が形成されている。このコップ状の突出部38は筒状の側面38aとその一端の端面38bとから成り、その突出部38とインナーロータ18空間40が形成され、その空間40内にリリーフバルブ66とスプリング48とが備えられている。駆動軸20の一端は、突出部38の端面38bを貫通して外側に向けて突出している。なお、流体移動手段は、アウターロータ16とインナーロータ18に限るものではない。

- [0035] 第二ハウジング64には、吸入ポートである吸入通路68と吐出ポートである吐出通路70が形成されている。第一ハウジング62と、アウターロータ16やインナーロータ18の側面と、リリーフバルブ66とに囲まれた領域に、リリーフバルブ66によって互いに区画される吸入連絡空間72と吐出連絡空間74と形成される。リリーフバルブ66は、

吸入連絡空間72と吐出連絡空間74とを連絡または遮断するものである。吸入連絡空間72は、オイル収容空間30aを介して吸入通路68と連絡しており、その吸入連絡空間72には吸入通路68の圧力が及ぶ。吐出連絡空間74は、オイル収容空間30bを介して吐出通路70と連絡しており、その吐出連絡空間74には吐出通路70の圧力が及ぶ。第二ハウジング64に形成される吸入通路68や吐出通路70は、アウターロータ16やインナーロータ18を中心としてリリーフバルブ66と反対側に備えられる。

[0036] リリーフバルブ66は、駆動軸20の外側に挿入するものであってバルブの軸受部としての内側筒状部76と、内側筒状部76の一端と一体に形成されてインナーロータ18の側面と接触可能な端面部78と、端面部78と一体に形成されて内側筒状部76の外側に間隔を空けて配置される径大の外側筒状部80とから成る。リリーフバルブ66の端面部78と第一ハウジング62の突出部38の端面38bとの間にスプリング48を備え、そのスプリング48によってリリーフバルブ66を常にインナーロータ18に接触する方向に付勢する。前記突出部38の端面38bにおける空間40側には、スプリング48が駆動軸20に対して横方向に移動しないための環状のリブ112を形成し、この環状のリブ112の外側にスプリング48の一端を装着する。この環状のリブ112の内側と駆動軸20の外周との間には、後述するスリーブ116を収容するための筒状の逃げ空間114が形成されている。

[0037] 駆動軸20の外側に、駆動軸20に対してルーズな関係(摺動移動自在な関係)の筒状のスリーブ116を備える。その筒状のスリーブ116の外側にリリーフバルブ66の内側筒状部76の内壁側を被せる。リリーフバルブ66はスリーブ116に対してルーズな関係(摺動移動自在な関係)に設定する。このスリーブ116の素材は、駆動軸20並びにリリーフバルブ66との摺動によって、それらの間に磨耗を生じることが少ない素材に設定する。更に、駆動軸20とリリーフバルブ66との間にスリーブ116を介在させることによって、駆動軸20とリリーフバルブ66とを直接接触させないようにする。このスリーブ116の軸方向の長さは、リリーフバルブ66の内側筒状部76の軸方向の長さより充分長くし、仮にスリーブ116が移動しないでリリーフバルブ66のみが移動したとしても、スリーブ116がリリーフバルブ66から外れることが無いようにする。更に、このスリーブ116の軸方向の長さL1は、駆動軸20の直径Dに対してより大きい

寸法に設定するのが望ましい。

- [0038] 筒状のスリーブ116におけるインナーロータ18側の端部には、直径方向外側に突出するフランジ118を一体に形成する。リリーフバルブ66におけるフランジ118が接触する位置には、前記フランジ118を収容するための凹部120が形成されている。この凹部120は、スリーブ116(フランジ118)がリリーフバルブ66の端面部78のインナーロータ18側表面よりもインナーロータ18側に突出しないようにするためのものである。
- [0039] リリーフバルブ66に形成される外側筒状部80は、その外壁面が第一ハウジング62の突出部38の側面38aと近接した状態で対向している。リリーフバルブ66の外側筒状部80の外壁には環状の溝122が形成されており、この環状の溝122にはXリング124が装着されている。Xリング124は、第一ハウジング62の突出部38の側面38aの内壁に接触し、リリーフバルブ66の外側筒状部80の外壁面と第一ハウジング62の突出部38の側面38aの内壁面とのクリアランスからのオイルの漏れを防止する。
- [0040] 次に、実施例3の動作について説明する。吐出通路70内のオイル圧力が所定の圧力未満の状態(図5に示す状態)では、吐出通路70と連絡する吐出連絡空間74の圧力は所定の圧力未満となっている。この状態では、スプリング48の付勢力によって、リリーフバルブ66の端面部78がインナーロータ18に接触押圧させられ、リリーフバルブ66(外側筒状部80)によって吸入連絡通路72と吐出連絡通路74とは遮断されている。
- [0041] その後、吐出通路70やオイル収容空間30bにおけるオイルの圧力が所定以上の圧力になった場合には、そのオイルの圧力が吐出連絡通路74に及び、スプリング48に抗してリリーフバルブ66を図5の状態から右方向に移動させる。その際、駆動軸20に対して移動自在なスリーブ116もオイルの圧力によって、リリーフバルブ66と共に図5の状態から右方向に移動する。フランジ118の存在によって、スリーブ116は図5の状態から右方向へスムーズに移動することができる。リリーフバルブ66とスリーブ116とが右方向に移動した図6の状態では、スリーブ116の移動先端は、駆動軸20とリブ112とので形成される逃し空間114内に収容される。
- [0042] この図6の状態では、リリーフバルブ66の端面部78とインナーロータ18の側面との

間に連絡空間82が現れ、この連絡空間82を介して吐出連絡通路74と吸入連絡通路72とが連絡し、この結果、吐出通路70と吸入通路68とが連絡する。このように、吐出工程で吐出通路70やオイル収容空間30bに高い圧力が発生した場合でも、この高い圧力は連絡空間82を介して吸入通路68に逃れるため、過大圧力によるオイルポンプ60の異常振動を防止することができる。この状態は、ポンプによるオイルの吐出が制限される状態であり、吐出が制限された分だけ駆動トルクを低く抑えることができる。この状態では、オイルの吐出量が少ないため、エアレーション(オイルの白濁)も発生しにくく、潤滑性も良い。

[0043] その後、オイルの圧力が所定以下の圧力になった場合には、スプリング48よってリリーフバルブ66が図6で左側に移動させられる。スリーブ116のフランジ118はリリーフバルブ66の凹部120に収容されているので、リリーフバルブ66が図6で左側に移動する際に、スリーブ116はリリーフバルブ66と共に図6で左側に移動して図5の状態となる。

[0044] 本発明では、リリーフバルブ66の作動時に、リリーフバルブ66は駆動軸20をガイドとして往復移動するので、リリーフバルブ66が第一ハウジング62に引っ掛かることが無くなる。リリーフバルブ66が第一ハウジング62への引っ掛かりが無くなることから、応答遅れを無くしてスムーズな作動を達成することができ、引っ掛かりによる吐出圧の上昇が無くなり、吐出圧上昇による駆動トルクを低減して消費馬力を小さくすることができる。

[0045] また、リリーフバルブ66のガイド箇所としての駆動軸20の直径D2が小さいので、ガイド箇所におけるスリーブ116の長さL2と直径Dの比 $L2/D2$ を大きくすることができるので、リリーフバルブ66にそれを傾斜させる方向の力が働いたとしても、リリーフバルブ66の駆動軸20に対する傾斜を小さいものとすることができる。更に、ガイドである駆動軸20そのものが回転しているため、その駆動軸20をガイドとするリリーフバルブ66の倒れを補正することができる。

[0046] 本発明では更に、回転する駆動軸20の外側に摺接移動可能なスリーブ116を備え、そのスリーブ116の外側にリリーフバルブ66の内側筒状部76を摺接移動可能に備える。このため、リリーフバルブ66を傾斜させる力が働いても、リリーフバルブ66の

傾斜をスリーブ116が受けるので、リリーフバルブ66の傾斜の影響が直接駆動軸20には及ばない。更に、リリーフバルブ66は駆動軸20とは直接接触しないようにしているので、リリーフバルブ66と駆動軸20との間にこじりが発生せず、リリーフバルブ66が磨耗することが無くなり、リリーフバルブ66の耐久性を向上させることができる。

[0047] リリーフバルブ66の外側筒状部80の外壁面と第一ハウジング62の突出部38の側面38aの内壁面との間にはクリアランスがあり、そのクリアランスを通してオイル漏れのおそれがあった。この実施例では、リリーフバルブ66の外側筒状部80の外周にXリング124を装着するようにした。このXリング124によって、リリーフバルブ66と第一ハウジング62とのクリアランスからのオイルの漏れを防止することができるので、開弁特性が悪くなるという従来の欠点を除去することができる。

[0048] なお、前記実施例1, 2, 3では、本発明をオイルポンプとして説明したが、本発明はオイルポンプに限らず、各種のポンプに適用することができる。このため、オイル以外の各種流体に適用することができる。また、前記実施例1, 2, 3では、インナーロータ18やアウターロータ16の一方側の側面にリリーフバルブ66, 96を配置し、他方側の側面に吸入通路68と吐出通路70を配置したが、図7(従来例)と同様に、吸入通路68や吐出通路70をリリーフバルブ66, 96と同じ側に配置しても良い。これは、エンジンの吸入通路や吐出通路のレイアウト上、バルブ側にしかそれらの通路が形成できない場合でも対応できるようにするためである。この場合には、吸入連絡通路72の位置が吸入通路となり、吐出連絡通路74の位置が吐出通路となる。

### 請求の範囲

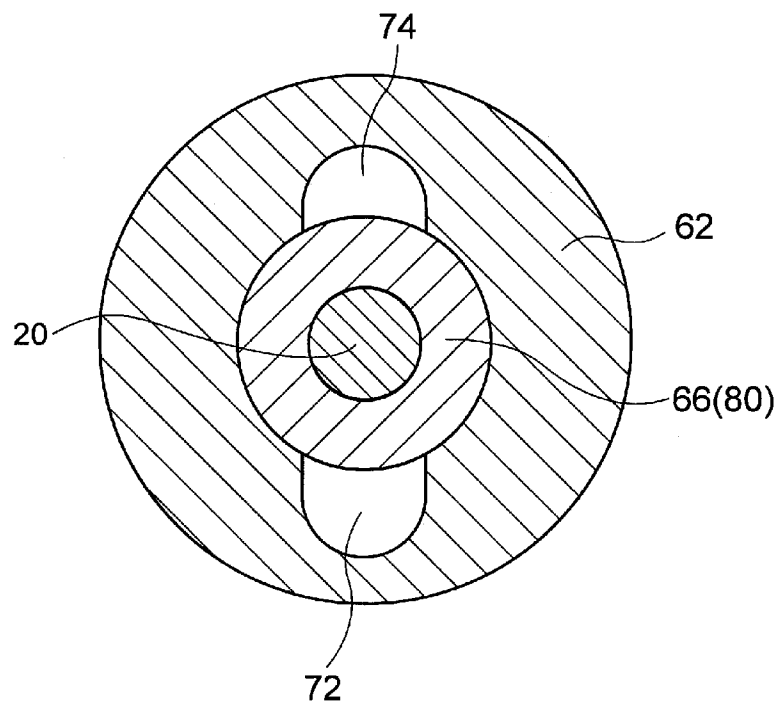
- [1]     ハウジングと、前記ハウジング内に備えられるものであって流体収容空間を有する流体移動手段と、前記流体移動手段を回転させるための駆動軸と、流体を前記ハウジングの内部に吸入するための吸入通路と、流体を前記ハウジング内から外部に吐出するための吐出通路と、吐出工程における前記吐出通路の流体圧力が所定の圧力未満の状態では前記吐出通路と前記吸入通路とを遮断すると共に吐出工程における前記吐出通路の流体圧力が所定以上の圧力になった場合に前記吐出通路と前記吸入通路とを連絡するためのバルブと、そのバルブを所定の方向に付勢するための付勢手段とを備えたポンプにおいて、前記駆動軸を前記バルブの移動用ガイドとしたことを特徴とするポンプ。
- [2]     前記駆動軸を前記バルブの移動用ガイドとする構成が、前記バルブに前記駆動軸の外側に嵌合する内側筒状部を設けることを特徴とする請求項1記載のポンプ。
- [3]     前記ハウジングに段部を形成し、吐出工程における前記吐出通路の流体圧力が所定の圧力未満の状態では、前記段部を前記付勢手段による前記バルブの移動方向のストッパとしたことを特徴とする請求項1または2記載のポンプ。
- [4]     前記バルブに前記駆動軸の直径より径大の内側筒状部を形成し、前記駆動軸の外側にその駆動軸に対して摺接移動可能な筒状のスリーブを備え、前記バルブの内側筒状部を前記スリーブの外側にそのスリーブに対して摺接移動可能に備え、前記バルブを前記駆動軸に接触させないようにしたことを特徴とする請求項1記載のポンプ。
- [5]     前記筒状のスリーブの一端に外側に広がる環状のフランジを設け、前記バルブに前記フランジを収容する凹部を設けたことを特徴とする請求項4記載のポンプ。
- [6]     前記バルブにおいて前記内側筒状部の外側に外側筒状部を間隔を空けて一体に形成し、その外側筒状部の外壁に環状の溝を形成し、その溝内に前記ハウジングと接触するための環状のXリングを備えたことを特徴とする請求項4または5記載のポンプ。
- [7]     前記流体移動手段における前記流体収容空間の一方側の開口位置に前記バルブを備え、前記流体収容空間の他方側の開口位置に前記吐出通路及び前記吸入

通路を備え、前記流体収容空間の前記バルブを備えた側に前記吸入通路と連絡する吸入連絡通路並びに前記吐出通路と連絡する吐出連絡通路を設け、前記バルブが前記吸入連絡通路と前記吐出連絡通路とを連絡遮断することによって、前記吸入通路と前記吐出通路とを連絡遮断させることを特徴とする請求項3又は6記載のポンプ。

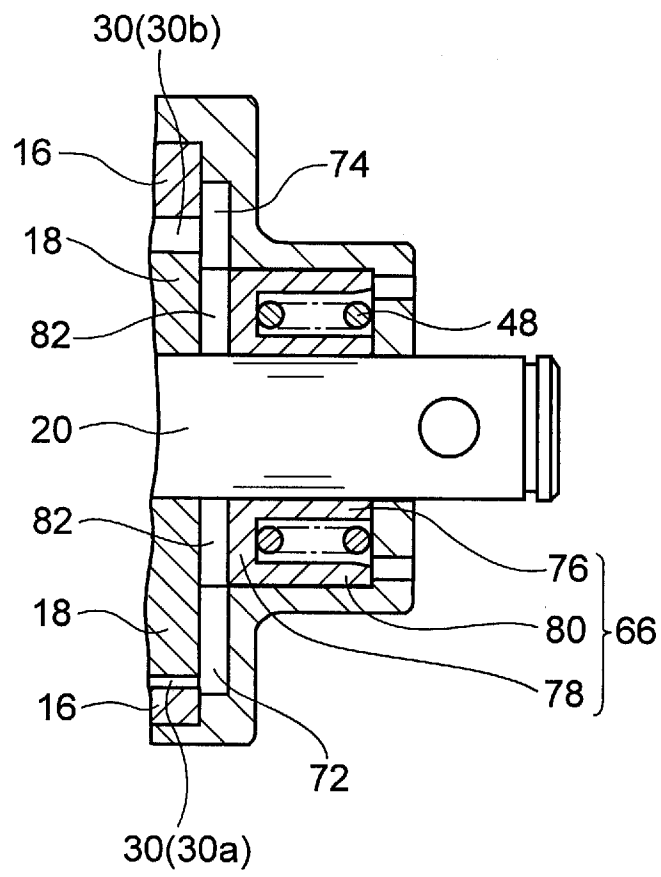
- [8] 前記流体移動手段が、インナーロータとアウターロータから成ることを特徴とする請求項7記載のポンプ。



[図2]



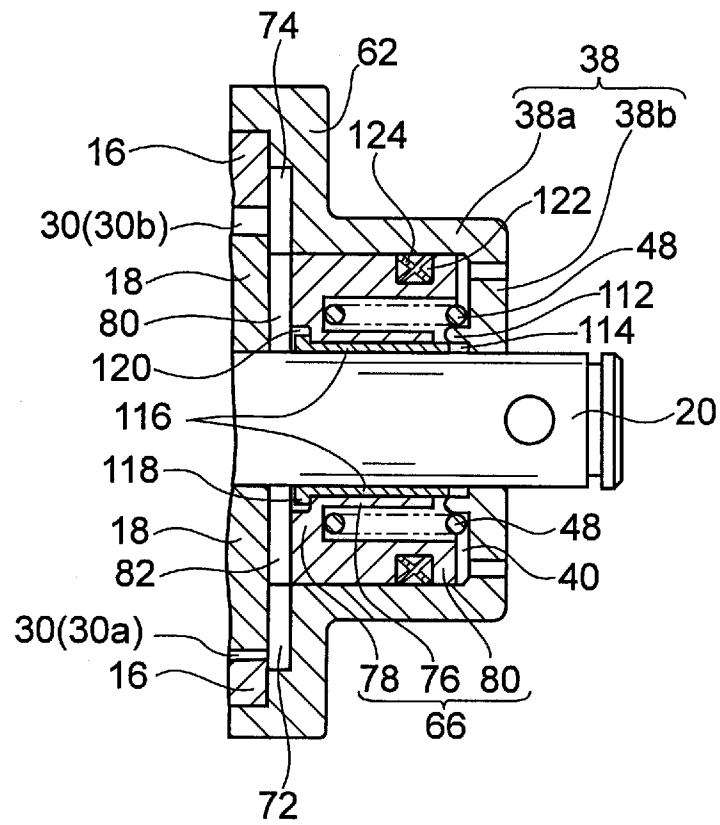
[図3]



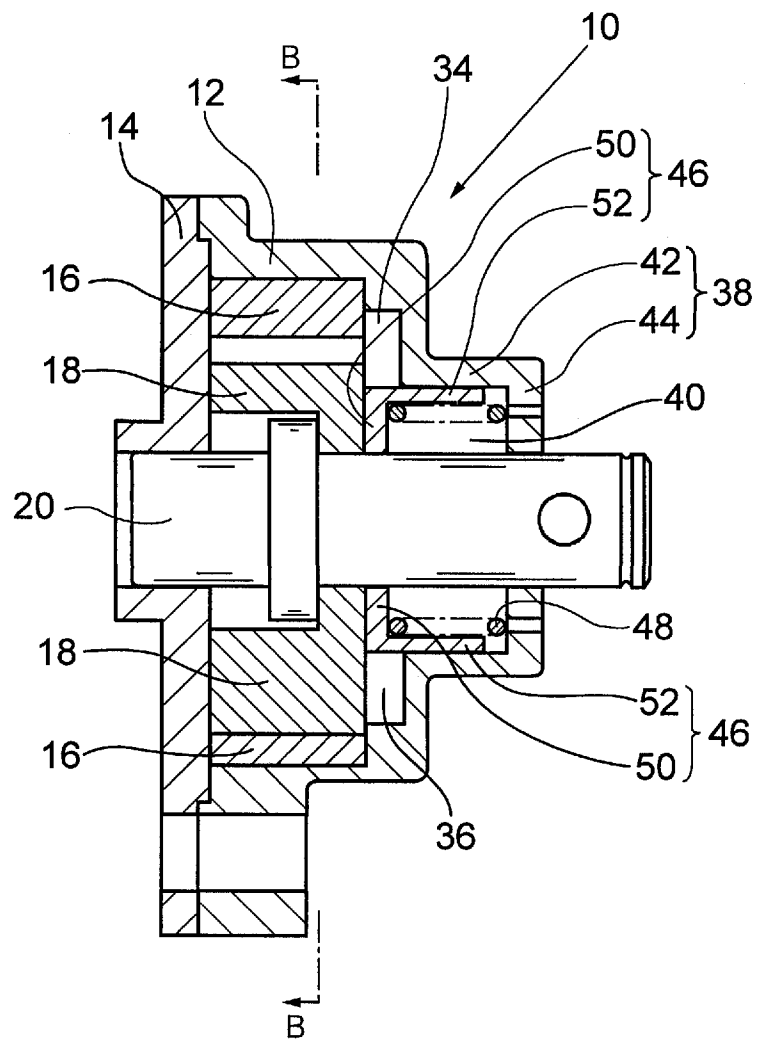




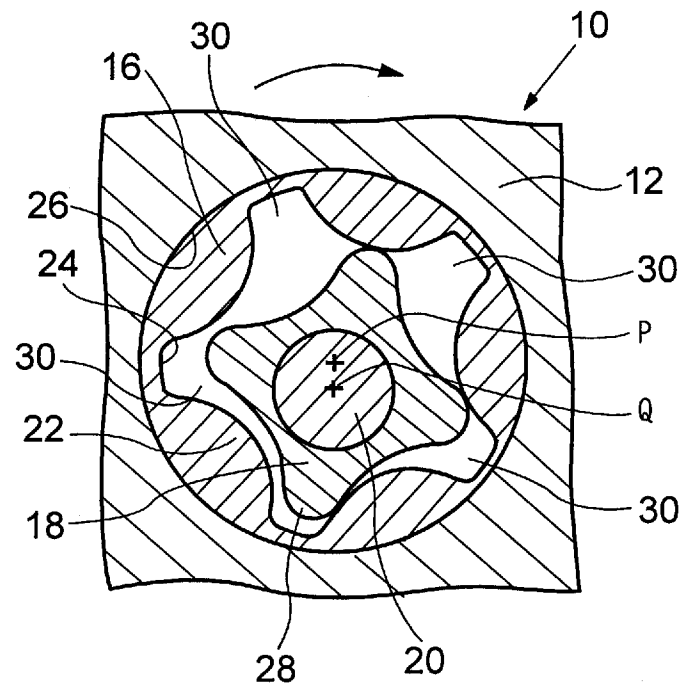
[[図6]]



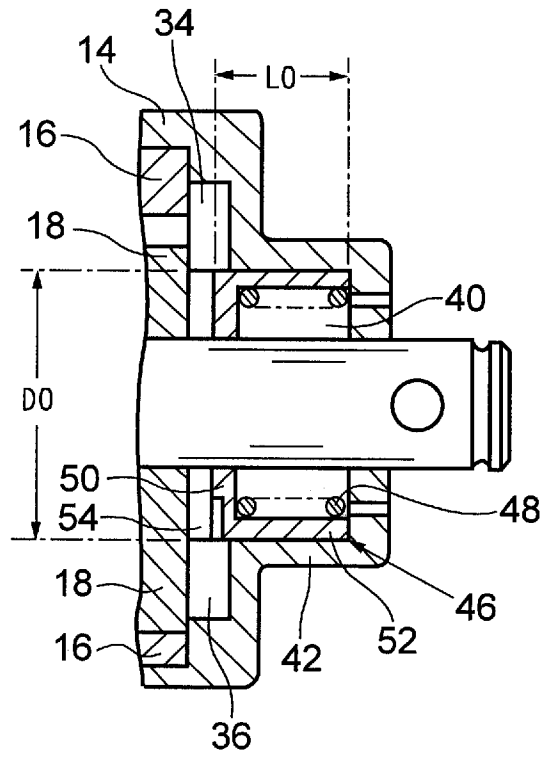
[図7]



[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/060790

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C2/10(2006.01) i, F04C15/06(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, F04C15/06

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 | 1996-2007 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2007 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2007 |

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. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 2526/1988 (Laid-open No. 108375/1989) (Tohoku Mikuni Kogyo Kabushiki Kaisha), 21 July, 1989 (21.07.89), Full text; Fig. 1 (Family: none) | 1-3<br>4-8            |

☐ 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  
07 June, 2007 (07.06.07)

Date of mailing of the international search report  
26 June, 2007 (26.06.07)

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. F04C2/10(2006.01)i, F04C15/06(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, F04C15/06

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 | 1971-2007年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2007年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2007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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X<br>A          | 日本国実用新案登録出願63-2526号（日本国実用新案登録出願公開1-108375号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東北三國工業株式会社）1989.07.21, 全文, 第1図（ファミリーなし） | 1-3<br>4-8       |

☐ 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

07.06.2007

国際調査報告の発送日

26.06.2007

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）

刈間 宏信

30

3925

電話番号 03-3581-1101 内線 3358