

(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
2017年1月26日(26.01.2017)



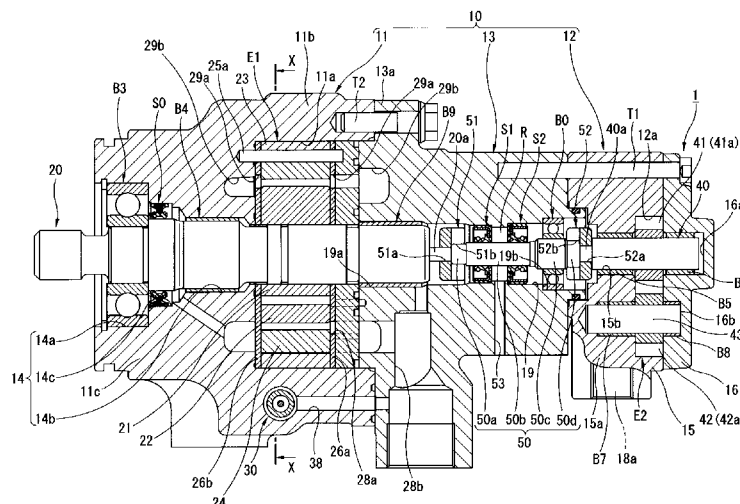
(10) 国際公開番号

WO 2017/013932 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 11/00 (2006.01) *F04C 15/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/064477
- (22) 国際出願日: 2016年5月16日(16.05.2016)
- (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 2015-143569 2015年7月21日(21.07.2015) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社 (HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.)
[JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 宮澤 茂行(MIYAZAWA, Shigeyuki); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名四丁目7番1号
日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 小林 博通, 外(KOBAYASHI, Hiromichi et al.); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号
掖済会ビル S H I G A 内外国特許事務所内 Tokyo (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, JP, 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), ユーロパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ユーロッパ (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: PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: ポンプ装置



(57) Abstract: A pump device is configured so that: a first drive shaft 20 for driving a first pump element E1 and a second drive shaft 40 for driving a second pump element E2 will be connected through a third drive shaft 50; and a first joint 51 and a second joint 52 will be respectively connected between the first drive shaft 20 and the third drive shaft 50, and between the second drive shaft 40 and the third drive shaft 50, each of the first and second joint 51, 52 permitting a change in the amount of the eccentricity between the corresponding drive shafts. As a result of this configuration, bending deformation produced in the first and second drive shaft 20, 40 can be absorbed by the first and second joint 51, 52, and the problem of the bending deformation of one of the first and second drive shaft 20, 40 affecting the other can be reduced.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2017/013932 A1



第1ポンプ要素E1を駆動する第1駆動軸20と第2ポンプ要素E2を駆動する第2駆動軸40とを第3駆動軸50を介して接続すると共に、第1駆動軸20と第3駆動軸50及び第2駆動軸40と第3駆動軸50の各軸間を、それぞれ該各軸間の偏心量の変化を許容する第1継手51及び第2継手52により連結したことで、第1、第2駆動軸20、40で生じた撓み変形を第1、第2継手51、52により吸収でき、第1、第2駆動軸20、40の一方側の撓み変形が他方側に及んでしまう不具合を抑制することができる。

明 細 書

発明の名称 : ポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、複数のポンプを直列に連結してなるポンプ装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のポンプ装置としては、例えば以下の特許文献1に記載されたものが知られている。

[0003] すなわち、このポンプ装置は、第1のポンプの駆動軸と第2のポンプの駆動軸とが所定の継手構造をもって連結され、前記第1のポンプの駆動軸の外周側に設けられたシール部材によって前記第2のポンプ側からの流体の流入が抑制されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2005-330969号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、前記従来のポンプ装置によれば、一方のポンプに偏った内圧が発生した場合に、相互に接続される駆動軸全体が前記偏った内圧に基づいて高圧（吐出圧）側から低圧（吸入圧）側へと撓み変形し偏心状態となる結果、前記駆動軸と前記シール部材との間に隙間（径方向隙間）が生じてしまい、該隙間を通じて前記一方のポンプに係る流体が一方のポンプ側から他方のポンプ側へと流入（混入）してしまうおそれがあった。

[0006] 本発明は、前記従来のポンプ装置の実情に鑑みて案出されたもので、一方側のポンプ要素に係る駆動軸の撓み変形が他方側のポンプ要素に係る駆動軸へと及んでしまう不具合を抑制し得るポンプ装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、とりわけ、第1ポンプ要素の駆動に供する第1駆動軸と、第2ポンプ要素の駆動に供する第2駆動軸とを第3駆動軸を介して接続すると共に、第1駆動軸と第3駆動軸及び第2駆動軸と第3駆動軸の各軸間を、それぞれ該各軸間の接合角度又は偏心量の変化を許容する第1継手及び第2継手によって連結したことを特徴としている。

[0008] このように、第1駆動軸と第2駆動軸とを第3駆動軸を介し接続すると共に、該接続にあたって各駆動軸間（第1、第3駆動軸間及び第2、第3駆動軸間）を接合角度又は偏心量の変化を許容する第1、第2継手でもって連結したことで、第1、第2駆動軸の一方側の撓み変形が他方側へと影響してしまう不具合を抑制することができる。

[0009] また、本発明は、可変容量形ベーンポンプを構成する第1ポンプ要素の駆動に供する第1駆動軸と、第2ポンプ要素の駆動に供する第2駆動軸とを継手を介して接続すると共に、前記第2駆動軸における前記継手と前記第2ポンプ要素との間に軸受を設け、かつ該軸受と前記第2ポンプ要素との間に1対のシール部材を設けたことを特徴としている。

[0010] すなわち、いわゆる非平衡型ポンプである第1ポンプ要素は撓み変形が発生しやすいところ、第2駆動軸側に軸受及びシール部材を設けることによって、シール部材に対する第1駆動軸の撓み変形の影響を抑制することができる。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、第1、第2駆動軸のうち一方側の撓み変形が他方側へと影響してしまう不具合を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の第1実施形態に係るポンプ装置の縦断面図である。

[図2]図1のX-X線に沿う断面図である。

[図3]図1に示す第2ポンプ要素の分解斜視図である。

[図4]本発明の第2実施形態に係るポンプ装置の縦断面図である。

[図5]本発明の第3実施形態に係るポンプ装置の縦断面図である。

[図6]本発明の第4実施形態に係るポンプ装置の縦断面図である。

[図7]本発明の第5実施形態に係るポンプ装置の縦断面図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明に係るポンプ装置の実施形態を図面に基づいて詳述する。なお、下記の各実施形態では、本発明を、自動車のパワーステアリング装置の液圧源である可変容量形ベーンポンプと燃料ポンプとを一体的に構成してなるポンプ装置について適用したものを例示して説明する。なお、以下の説明においては、図1中の左側（第1ポンプ要素E1側）を前、右側（第2ポンプ要素E2側）を後と定義すると共に、各駆動軸の軸線方向を単に「軸方向」と称し、かかる「軸方向」に直交する放射方向を「径方向」と称して説明する。

[0014] 〔第1実施形態〕

図1～図3は、本発明に係るポンプ装置の第1実施形態を示し、このポンプ装置1は、図1に示すように、第1ポンプ要素収容部11aと第2ポンプ要素収容部12aとを内部に有するポンプハウジング10と、前記第1ポンプ要素収容部11a内に収容された第1ポンプ要素E1と、該第1ポンプ要素E1を駆動する第1駆動軸20と、前記第2ポンプ要素収容部12a内に収容された第2ポンプ要素E2と、該第2ポンプ要素E2を駆動する第2駆動軸40と、前記ポンプハウジング10内に収容され、前記第1駆動軸20と前記第2駆動軸40とを接続する第3駆動軸50と、から主として構成されている。

[0015] 前記ポンプハウジング10は、第1～第3駆動軸20、40、50の軸方向に沿って3分割に構成され、内部に第1ポンプ要素E1を収容する第1ポンプ要素収容部11aを有する第1ポンプハウジング11と、内部に第2ポンプ要素E2を収容する第2ポンプ要素収容部12aを有する第2ポンプハウジング12と、これら第1、第2ポンプ要素収容部11a、12a間に介装され、前記第3駆動軸50を収容する第3ポンプハウジング13と、が前記第1～第3駆動軸20、40、50の軸方向に沿って直列的に接続される

ことによって構成されている。

[0016] 前記第1ポンプハウジング11は、ほぼ有底円筒状を呈し、第1駆動軸20の外周側を包囲するように構成され、内周側に第1ポンプ要素収容部11aを構成する筒状部11bと、該筒状部11bの軸方向一端側（第2駆動軸40と反対側）に設けられ、第1ポンプ要素収容部11aの前端壁を構成する底部11cと、を有する。

[0017] 前記底部11cの中央部には、第1駆動軸20が挿通する軸挿通孔14が軸方向に沿って貫通形成され、該軸挿通孔14を通じて外部に臨んだ第1駆動軸20の前端部が図示外のギヤを介して図示外のエンジンと連係することにより、該エンジンから駆動力が入力されるようになっている。

[0018] また、前記軸挿通孔14は前端側に向かって段差拡径状に形成され、前端側の大径部14aに収容保持される軸受B3と後端側の小径部14bに収容保持される軸受B4とによって第1駆動軸20の前端側が軸支されている。ここで、前記軸受B3は周知のボールベアリング、前記軸受B4は周知のプレーンベアリングによって構成されると共に、前記軸受B4については、第1ポンプ要素E1側から流出する作動液によって潤滑されている。

[0019] 一方、前記大径部14aと前記小径部14bの間に形成される中径部14cには、周知のシール部材であるシール部材S0が収容保持され、該シール部材S0によって、前記軸受B4の潤滑に係る第1ポンプ要素E1側から流出した作動液の外部流出が抑制されている。

[0020] 前記第1ポンプ要素E1は、図1、図2に示すように、第1ポンプ要素収容部11aの周壁に嵌着された円環状のアダプタリング23と、該アダプタリング23の内周側に第1駆動軸20の軸心（後述するロータ21の回転中心）Qに対し偏心可能に収容された環状のカムリング24と、該カムリング24の内周側に回転可能に収容配置され、第1駆動軸20によって回転駆動されるロータ21と、該ロータ21の外周部に径方向に沿って凹設された複数のスロット内にそれぞれ出没可能に収容保持され、ロータ21の回転時に外方へ飛び出してカムリング24の内周面に摺接することでカムリング24

とロータ 21 との間に形成される空間に複数のポンプ室 P_x を隔成する矩形板状のベーン 22 と、を備える。

[0021] 前記アダプタリング 23 は、その内周面上端部に形成された円弧状溝内に、カムリング 24 の回り止めに供するピン 25 a が保持されると共に、当該内周面において前記円弧状溝の図 2 中の左側に隣接して設けられた矩形溝内に、カムリング 24 の揺動を支持する支持部としての板部材 25 b が軸方向幅のほぼ全体に亘って保持されている。また、このアダプタリング 23 の内周面には、前記板部材 25 b と径方向においてほぼ対向する位置にシール部材が軸方向に沿って設けられ、該シール部材と板部材 25 b とによって、アダプタリング 23 とカムリング 24 との径方向間に、カムリング 24 の揺動制御に供する第 1 流体圧室 P_1 と第 2 流体圧室 P_2 が隔成されている。

[0022] 前記カムリング 24 は、前記板部材 25 b 上に支持され、該板部材 25 b 上を転がるように第 1 流体圧室 P_1 側又は第 2 流体圧室 P_2 側へ揺動可能となっている。また、このカムリング 24 は、その外周部に切欠形成された横断面ほぼ半円状の係合溝がピン 25 a と係合することで、前記回り止めが可能となっている。

[0023] そして、前記第 1 ポンプ要素 E_1 は、第 1 ポンプ要素収容部 11 a の後端側であって第 3 ポンプハウジング 13 の前端側に隣接して配置されたほぼ円盤状のプレッシャプレート 26 a とサイドプレート 26 b とにより挟持状態に保持されている。かかる構成から、カムリング 24 とロータ 21 の径方向間には、隣り合う 1 対のベーン 22、22 とプレッシャプレート 26 a とサイドプレート 26 b とによって複数のポンプ室 P_x が画成され、カムリング 24 が図 2 中の左右方向へと揺動することで前記各ポンプ室 P_x の容積が増減し、これによって固有吐出量が変化している。

[0024] ここで、前記第 2 流体圧室 P_2 には、第 1 ポンプハウジング 11 の側部に螺着されるリテーナにより支持されたコイルばね 27 が設けられ、該リテーナによって予圧が付与されたコイルばね 27 をもって、カムリング 24 が第 1 流体圧室 P_1 側、すなわちロータ 21 の回転中心 Q に対する偏心量（以下

、単に「偏心量」と略称する。)が最大となる方向へ常時付勢される構成となっている。

[0025] また、前記第1ポンプ要素収容部11a後端側のプレッシャプレート26aには、ロータ21の回転に伴い前記各ポンプ室Pxの内部容積が漸次拡大する領域(以下、「吸入領域」という。)に、図2中に仮想線で表したほぼ三日月状の吸入ポート28aが、周方向に沿って切欠形成されている。この吸入ポート28aは、第3ポンプハウジング13の下端部から縦断面ほぼL字状に構成された吸入通路28bに接続されることで、該吸入通路28bを介して外部(図示外のリザーバタンク)から導入された作動液が、前記吸入領域に位置する各ポンプ室Pxへと作動液が導入されることとなる。

[0026] 他方、前記第1ポンプ要素収容部11a後端側のプレッシャプレート26a及び前端側のサイドプレート26bにおける、車両搭載状態で前記吸入ポート28aよりも鉛直方向上側となる位置であって、ロータ21の回転に伴い前記各ポンプ室Pxの容積が漸次縮小する領域(以下、「吐出領域」という。)には、図2中に仮想線で表したほぼ三日月状の吐出ポート29aが、周方向に沿って切欠形成されている。この吐出ポート29aは、第1ポンプハウジング11の内部に形成された吐出通路29bに接続されることで、該吐出通路29bを介して前記吐出領域に位置する各ポンプ室Pxにおいて加圧された作動液が、外部(パワーステアリング装置PS)へと吐出されることとなる。

[0027] なお、前記吐出通路29bは、図2に示すように、下流側が二股状に分岐形成され、一方の第1吐出通路29cを介して吐出油の一部が制御弁30の後述する第1圧力室33へと導かれると共に、他方の第2吐出通路29dを介して吐出油の一部が外部(パワーステアリング装置PS)へと導かれるようになっている。同図中の符号35は、吐出圧について、制御弁30を作動させるための差圧の発生に供するメータリングオリフィスである。

[0028] 前記制御弁30は、第1ポンプハウジング11の下端側内部に形成された弁穴31内に弁体32が摺動可能に収容されることで、当該弁穴31内が図

2中の左側の第1圧力室33と右側の第2圧力室34とに隔成されている。そして、前記第1圧力室33には、第1吐出通路29cを通じて導かれるメータリングオリフィス35の上流側の液圧が導かれ、前記第2圧力室34には、第2吐出通路29dを通じてメータリングオリフィス35の下流側の液圧がパイロットオリフィス39を介して導かれるようになっている。

[0029] かかる構成から、弁体32が図2中の左側に位置する場合は、第1流体圧室P1には連通路36を介して吸入圧である低圧が導入されることにより、カムリング24がコイルばね27の付勢力によって最大偏心状態に保持される一方、弁体32が図2中の右側に位置する場合には、第1流体圧室P1には前記制御弁30によって調整された吐出圧、すなわち吐出圧に対して制御弁30により調整された圧力が付加されたものが導入されることで、カムリング24が第1流体圧室P1の内圧に基づく付勢力により押圧され、コイルばね27の付勢力に抗して偏心量が減少する方向へ移動することとなる。

[0030] また、前記弁体32の内部には、第2圧力室34に臨設され該第2圧力室34の液圧を排出するリリーフ弁37が設けられている。このリリーフ弁37は、その下流側が連通路38を通じて吸入側と連通するように構成され、第2圧力室34の液圧が所定以上に到達したとき、すなわち負荷側（前記パワーステアリング装置PS側）の圧力が所定以上に到達したときにこれを開放することで、前記パイロットオリフィス39に圧力差を発生させ、弁体32を図2中の右側へと移動させて吐出流量を減少させる、パイロットリリーフの機能を有する。

[0031] 前記第2ポンプハウジング12は、図1、図3に示すように、第2駆動軸40の軸方向に沿って2分割に構成されたほぼ有底筒状を呈し、第2駆動軸40の外周側を包囲するかたちで構成され、内周側に第2ポンプ要素収容部12aを構成するほぼ筒状のポンプボディ15と、該ポンプボディ15の後端側に設けられ、第2ポンプ要素収容部12aの後端壁を構成するカバー部材16と、から構成される。

[0032] 前記ポンプボディ15は、第2ポンプ要素収容部12aの前端側を閉塞す

る底部 15 a に、第 2 駆動軸 40 が挿通する軸挿通孔 15 b が軸方向に沿って貫通形成され、該軸挿通孔 15 b を通じて外部へと臨んだ第 2 駆動軸 40 の前端部が第 3 駆動軸 50 を介して第 1 駆動軸 20 に接続されている。これによって、第 1 駆動軸 20 から第 3 駆動軸 50 を介して第 2 駆動軸 40 へと前記図示外のエンジンの駆動力が入力されるようになっている。一方、前記カバー部材 16 は、ほぼ板状を呈し、複数のボルト T1 を介してポンプボディ 15 と共に第 3 ポンプハウジング 13 に締結される。

[0033] 前記第 2 ポンプ要素 E2 は、第 2 駆動軸 40 の外周側に該第 2 駆動軸 40 と一体回転可能に設けられ、外周部に複数の歯部 41 a を有する駆動ギヤ 41 と、第 2 駆動軸 40 と平行に配置される従動軸 43 の外周側に該従動軸 43 と一体回転可能に設けられ、外周部に前記駆動ギヤ 41 と噛合可能な複数の歯部 42 a を有する従動ギヤ 42 と、から構成され、この両ギヤ 41, 42 が第 2 ポンプ要素収容部 12 a 内に収容されている。

[0034] ここで、前記第 2 駆動軸 40 は、前端側がポンプボディ 15 の軸挿通孔 15 b の軸方向中間部に收容保持される軸受 B5 を介して、また、後端側がカバー部材 16 に凹設された軸受部 16 a に收容される軸受 B6 を介して、それぞれ軸支されている。ここで、前記両軸受 B5, B6 は、共に周知のニードルベアリングによって構成され、第 2 ポンプ要素 E2 側から流出する燃料によって潤滑されるようになっている。一方、前記従動軸 43 についても、前記第 2 駆動軸 40 と同様、前端側がポンプボディ 15 の底部 15 a に收容された軸受 B7 を介して、後端側がカバー部材 16 に收容された軸受 B8 を介して、それぞれ軸支されている。

[0035] また、前記ポンプボディ 15 の下端部には、第 2 ポンプ要素収容部 12 a と連通する 1 対の吸入口 17 a 及び吐出口 18 a が開口形成されている。具体的には、前記吸入口 17 a がポンプボディ 15 の幅方向一方側に、前記吐出口 18 a がポンプボディ 15 の幅方向他方側に、それぞれ開口するように設けられ、前記吸入口 17 a は内部の吸入通路 17 b を通じて両ギヤ 41, 42 の一方側と連通する一方、前記吐出口 18 a は内部の吐出通路 18 b を

通じて両ギヤ41, 42の他方側と連通するようになっている。

[0036] 前記第3ポンプハウジング13は、図1に示すように、ほぼ筒状を呈し、前端側外周部に設けられたフランジ部13aを挿通する複数のボルトT2を介して第1ポンプハウジング11に締結されている。この第3ポンプハウジング13のほぼ中央部には、第1～第3駆動軸20, 40, 50が挿通する軸挿通孔19が、軸方向に沿って貫通形成されている。

[0037] この軸挿通孔19の前端部には、第1駆動軸20の軸受に供する軸受部19aが拡径形成され、該軸受部19aに収容保持された軸受B9によって第1駆動軸20の後端部が軸支されている。ここで、前記軸受B9は、周知のプレーンベアリングによって構成され、第1ポンプ要素E1側から流出する作動液によって潤滑されるようになっている。

[0038] 一方、この軸挿通孔19の後端部には、第3駆動軸50の軸受に供する軸受部19bが拡径形成され、該軸受部19bに収容保持された軸受B0によって第3駆動軸50の後端部が軸支されている。ここで、前記軸受B0は、周知のボールベアリングであって、第2ポンプ要素E2側から流出する燃料によって潤滑されるようになっている。

[0039] 前記第3駆動軸50は、第1継手51を介して第1駆動軸20と接続されると共に、第2継手52を介して第2駆動軸40と接続される。本実施形態では、前記第1継手51及び第2継手52は、各駆動軸20, 40, 50間の偏心量の変化を許容するオルダム継手によって構成される。具体的には、共に円柱状を呈し、軸方向一端側に設けられ、第1駆動軸20及び第2駆動軸40の凸部である二面幅部20a, 40aに係合する第1凹部としての第1係合溝51a, 52aと、他端側に設けられ、第3駆動軸50の後述する凸部としての二面幅部50a, 50dに係合する第2凹部としての第2係合溝51b, 52bと、を有し、前記第1係合溝51a, 52aと前記第2係合溝51b, 52bとでもって第1、第2継手51, 52に対する前記各駆動軸20, 40, 50の径方向の相対移動が許容されることで、第1、第2駆動軸20, 40と第3駆動軸50との偏心量の変化が許容されるようにな

っている。

[0040] なお、前記第1、第2継手51、52は、前記各駆動軸20、40、50間の偏心率の変化を許容するものに限定されるものではなく、前記各駆動軸20、40、50間の接合角度の変化を許容するものであってもよい。そして、当該駆動軸間の接合角度の変化を許容する継手としては、カルダンジョイント等の自在継手（ユニバーサルジョイント）を採用することができる。

[0041] かかる第1、第2継手51、52を介して接続第1、第2駆動軸20、40間に介装される前記第3駆動軸50は、前端部に扁平状に形成され、第1継手51との接続に供する第1二面幅部50aと、軸方向中間部に設けられ、後述するシールに供するシール部50bと、該シール部50bよりも後端側に拡径形成され、前記軸受B0により軸受けされる軸受部50cと、後端部に扁平状に形成され、第2継手52との接続に供する第2二面幅部50dと、を有する。そして、前記第1二面幅部50aについては、前端側から第1継手51の第2係合溝51bに係合接続されると共に、前記第2二面幅部50dについては、後端側から第2継手52の第2係合溝52bに係合接続される。

[0042] また、前記第3駆動軸50のシール部50bの外周には、該第3駆動軸50と軸挿通孔19との間をシールする1対の第1シール部材S1及び第2シール部材S2が嵌着されている。すなわち、この第1、第2シール部材S1、S2は、第1継手51と第2継手52の間であって、第1継手51と軸受B0の間に配置され、第1シール部材S1によって第1ポンプ要素E1側から流出した作動液の第2ポンプ要素E2側への流入が抑制されると共に、第2シール部材S2によって第2ポンプ要素E2側から流出した燃料の第1ポンプ要素E1側への流入が抑制されるようになっている。

[0043] ここで、前記第3ポンプハウジング13の周壁には、第1、第2シール部材S1、S2間に隔成される空間部Rに開口して該空間部Rと外部とを連通する連通路53が、鉛直方向下方側へ向けて径方向に沿って貫通形成されている。この連通路53は、大気開放されていることによって、第1、第2シ

ール部材 S 1, S 2 間の圧力調整が図れると共に、一方のポンプ要素 E 1, E 2 側から流出し前記各シール部材 S 1, S 2 を通過した作動液又は燃料を外部に排出することによって、該作動液又は燃料が他方のポンプ要素 E 1, E 2 側へと流入（混入）してしまう不具合を抑制している。

[0044] 以下、本実施形態に係るポンプ装置の特徴的な作用効果につき、前記従来のポンプ装置と対比して説明する。

[0045] 前記従来のポンプ装置によれば、第 1 ポンプ要素が非平衡型のポンプ要素を構成する場合に、該非平衡型ポンプ要素のポンプ作用により偏った内圧が発生することで、該第 1 ポンプ要素を駆動する第 1 駆動軸が、高圧（吐出圧）側から低圧（吸入圧）側へと撓み変形することになる。すると、かかる撓み変形によって第 1 駆動軸が偏心する結果、該第 1 駆動軸と該第 1 駆動軸に嵌着されるシール部材との間に隙間（径方向隙間）を生じ、これによって一方側のポンプ要素に係る流体が一方のポンプ要素側から他方のポンプ要素側へと流入（混入）してしまうおそれがあった。

[0046] これに対し、本実施形態に係る前記ポンプ装置 1 によれば、第 1 駆動軸 20 と第 2 駆動軸 40 とを第 3 駆動軸 50 を介して接続し、該各駆動軸間（第 1、第 3 駆動軸 20, 50 間及び第 2、第 3 駆動軸 40, 50 間）の接合角度又は偏心量の変化を許容する第 1、第 2 継手 51, 52 でもって連結したことから、第 1、第 2 駆動軸 20, 40 に撓み変形が発生しても該撓み変形は前記第 1、第 2 継手 51, 52 により吸収できる結果、前記第 1、第 2 駆動軸 20, 40 の一方側の撓み変形が他方側に影響してしまう不具合を抑制することができる。

[0047] 特に、本実施形態では、第 1 ポンプ要素 E 1 がいわゆる非平衡型となる可変容量形ポンプのポンプ要素を構成することから、第 1 駆動軸 20 には撓み変形が生じやすくなる場所、上記構成をとることにより、第 1、第 2 駆動軸 20, 40 の一方側の撓み変形の影響をより効果的に抑制できるメリットがある。

[0048] しかも、本実施形態の場合には、車両搭載状態において第 1 ポンプ要素 E

1に係る吐出ポート29aが吸入ポート28aよりも鉛直方向上側に位置するように構成されていることから、重力によって第1駆動軸20の上方への撓み変形の一部が抑制（相殺）され、この撓み変形に基づくシール部材S0の追従遅れによる作動液の漏出を抑制できるメリットもある。

[0049] また、前記第3駆動軸50については、軸受B0によって第3ポンプハウジング13に軸支するようにしたことから、第3駆動軸50の支持性が向上し、該第3駆動軸50の安定した支持が図れる結果、第1、第2駆動軸20、40の一方側の撓み変形の他方側への影響をより効果的に抑制することができる。

[0050] さらに、前記第1、第2継手51、52につき、それぞれ、第1、第2駆動軸20、40の端部（二面幅部20a、40a）に係合する第1凹部としての係合溝51a、52aを設け、かつ第3駆動軸50の端部（第1、第2二面幅部50a、50d）に係合する第2凹部としての係合溝51b、52bを設け、当該第1、第2継手51、52に対して前記各駆動軸20、40、50を直接偏心可能に構成したことから、該各駆動軸20、40、50の軸方向長さ（全長）の短縮化にも供される。

[0051] 〔第2実施形態〕

図4は、本発明に係るポンプ装置の第2実施形態を示し、前記第1実施形態に係る第3駆動軸50を1対の軸受で軸支する構成としたものである。なお、基本的な構成については前記第1実施形態と同様であるから、該同様の構成については前記第1実施形態と同一の符号を付すことにより、詳細な説明は省略する（以下の実施形態について同じ。）。

[0052] すなわち、本実施形態に係るポンプ装置2では、第3駆動軸50のシール部50bの両端部が、前記1対の軸受である第1軸受B1及び第2軸受B2により軸支されると共に、該第1、第2軸受B1、B2間に、前記1対の第1、第2シール部材S1、S2が配置されている。

[0053] 前記第1、第2軸受B1、B2は、共に周知のボールベアリングであって、第3駆動軸50の外周面に嵌着される内輪と、第3ポンプハウジング13

の軸挿通孔 19 の内周面に嵌着される外輪と、これら内外輪間に介装される複数のボールと、を備え、それぞれ第 1 ポンプ要素 E 1 側及び第 2 ポンプ要素 E 2 側から流出した作動液及び燃料によって潤滑されるようになっている。

[0054] ここで、前記 1 対の軸受 B 1, B 2 うち、前記第 1 軸受 B 1 は、前記内輪が第 3 駆動軸 50 の前端側から該第 3 駆動軸 50 の外周面に圧入されると共に、前記第 2 軸受 B 2 は、前記外輪が第 3 駆動軸 50 の後端側から軸挿通孔 19 の内周面に圧入される構成となっている。

[0055] 以上のことから、本実施形態によれば、前記第 3 駆動軸 50 を、第 1、第 2 軸受 B 1, B 2 からなる 1 対の軸受によって軸支する構成としたことで、当該第 3 駆動軸 50 の倒れを抑制できる結果、第 1、第 2 駆動軸 20, 40 の一方側の撓み変形他方側への影響をより一層効果的に抑制することができる。

[0056] しかも、前記 1 対の軸受 B 1, B 2 を、第 1 ポンプハウジング 11 側でなく、第 3 ポンプハウジング 13 に配置したことで、第 3 駆動軸 50 の支持性の向上が図れるうえ、ポンプ装置の組立性の向上にも供される。

[0057] 特に、本実施形態では、前記 1 対の軸受 B 1, B 2 のうち、第 1 軸受 B 1 は第 3 駆動軸 50 の前端側から圧入し、第 2 軸受 B 2 は第 3 駆動軸 50 の後端側から圧入する構成となっているため、当該両軸受 B 1, B 2 を一方側から組み付ける場合に比べて、該各軸受 B 1, B 2 の組付性が良好となり、ポンプ装置の組立性の向上が図れる。

[0058] また、前記第 3 駆動軸 50 の軸方向において、第 1 軸受 B 1 と第 2 軸受 B 2 との間に第 1 シール部材 S 1 を設け、該第 1 シール部材 S 1 と第 2 軸受との間に第 2 シール部材 S 2 を設ける構成としたことによって、前記 1 対の軸受 B 1, B 2 の軸方向外側に前記 1 対のシール部材 S 1, S 2 を配置する場合に比べて、当該軸受 B 1, B 2 間の距離（スパン）を大きくとることができる。第 3 駆動軸 50 の支持安定性を向上させることができる。

[0059] 一方、前記 1 対の軸受 B 1, B 2 の内側に前記 1 対のシール部材 S 1, S

2を配置したことによって、前記第1、第2ポンプ要素E1、E2に係る作動液及び燃料により当該各ポンプ要素E1、E2側の軸受B1、B2を潤滑できるメリットがある。

[0060] また、前記第1実施形態と同様、前記第1、第2シール部材S1、S2間に隔成される空間部Rは連通路53によって大気開放されていることから、当該1対のシール部材S1、S2間の圧力調整も図ることができる。

[0061] 〔第3実施形態〕

図5は、本発明に係るポンプ装置の第3実施形態を示し、前記第2実施形態に係る第1継手51を廃止し、他の接続構造に置換したものである。

[0062] すなわち、本実施形態に係るポンプ装置3では、第1駆動軸20の後端部に雌スプライン20xが凹設されると共に、第3駆動軸50の前端部に雄スプライン50xが形成され、これら両駆動軸20、50が軸方向に相対移動可能なスプライン結合によって接続されている。

[0063] なお、かかる両駆動軸20、50の接続構造としては、上記スプライン結合に限定されるものではなく、例えば六角形状の凹凸（雄雌）嵌合を採用することもできる。

[0064] かかる構成によっても、前記第2実施形態と同様の作用効果が奏せられる。

[0065] 〔第4実施形態〕

図6は、本発明に係るポンプ装置の第4実施形態を示し、本実施形態に係るポンプ装置4は、前記第3実施形態に係るボールベアリングからなる第2軸受B2をプレーンベアリングからなる第2軸受B2xに置換して構成したものである。

[0066] これにより、前記第2軸受B2xによる軸受構造が簡素化され、ポンプ装置の組立性の向上や製造コストの低減に供される。

[0067] 〔第5実施形態〕

図7は、本発明に係るポンプ装置の第5実施形態を示し、前記第3実施形態における第2駆動軸40と第3駆動軸50とを一体化し、第2軸受B2を

廃止したものである。

[0068] すなわち、本実施形態に係るポンプ装置5では、前記第3駆動軸50を削除する代わりに、第2駆動軸40の前端部が第3ポンプハウジング13の軸挿通孔19に臨むように延設されると共に、該前端部がシール部40bとして構成されている。

[0069] そして、このシール部40bの外周に前記1対の第1、第2シール部材S1，S2が嵌着されると共に、当該シール部40bの前端部が、周知のボールベアリングである軸受B0によって軸支されている。なお、この軸受B0については、前記第3実施形態と同様、第1ポンプ要素E1側から流出した作動液によって潤滑可能となっている。

[0070] 以上のことから、本実施形態によれば、いわゆる非平衡型ポンプである第1ポンプ要素E1によっては第1駆動軸20に撓み変形が発生しやすいところ、第2駆動軸40側に軸受B0及び1対のシール部材S1，S2を設けることで、該各シール部材S1，S2に対する前記第1駆動軸20の撓み変形の影響を抑制することができる。

[0071] また、特に、本実施形態では、前記各実施形態のように前記第3駆動軸50を介在させることがないため、該第3駆動軸50の接続に係る継手（前記第1、第2継手51，52）分だけポンプ装置5の軸方向長さを短縮化できると共に、ポンプ装置5の構成部品点数の削減及びこれによる生産性の向上や製造コストの低減が図れるといったメリットもある。

[0072] 本発明は前記各実施形態に例示した構成に限定されるものではなく、本発明の作用効果を奏し得るような態様であれば、適用対象の仕様等に応じて自由に変更可能である。

[0073] 特に、前記各実施形態では、前記第1ポンプ要素E1に可変容量形のペー
ンポンプ要素を、前記第2ポンプ要素E2に固定容量形の外接ギヤポンプ要素を適用したものを例示して説明したが、本発明に係るポンプ装置は当該両形式のポンプ要素に限定されるものではなく、第1、第2駆動軸20，40によって駆動されるあらゆるポンプ要素が含まれることは言うまでもない。

[0074] 以上説明した実施形態に基づくポンプ装置としては、例えば以下に述べる態様のものが考えられる。

[0075] すなわち、当該ポンプ装置は、その1つの態様において、内部に第1ポンプ要素収容部及び第2ポンプ要素収容部を有するポンプハウジングと、前記第1ポンプ要素収容部に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第1ポンプ要素と、前記第2ポンプ要素収容部に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第2ポンプ要素と、前記ポンプハウジングに軸支され、前記第1ポンプ要素を回転駆動する第1駆動軸と、前記ポンプハウジングに軸支され、前記第2ポンプ要素を回転駆動する第2駆動軸と、前記ポンプハウジングに軸支され、かつ前記第1駆動軸の軸線方向において前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間に設けられ、前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間で回転力を伝達する第3駆動軸と、前記第1駆動軸と前記第3駆動軸との間に設けられ、前記第1駆動軸と前記第3駆動軸との間で回転力を伝達すると共に、前記第1駆動軸と前記第3駆動軸との間の接合角度又は偏心量の変化を許容する第1継手と、前記第2駆動軸と前記第3駆動軸との間に設けられ、前記第2駆動軸と前記第3駆動軸との間で回転力を伝達すると共に、前記第2駆動軸と前記第3駆動軸との間の接合角度又は偏心量の変化を許容する第2継手と、を有する。

[0076] 前記ポンプ装置の好ましい態様において、前記第3駆動軸を軸支する軸受が設けられている。

[0077] 別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記軸受は、前記第3駆動軸の軸線方向において前記第1駆動軸側に設けられた第1軸受と、該第1軸受よりも前記第2駆動軸側に設けられた第2軸受と、から構成される。

[0078] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記第3駆動軸の軸線方向において、前記第1軸受と前記第2軸受との間に第1シール部材が設けられると共に、該第1シール部材と前記第2軸受との間に第2シール部材が設けられている。

[0079] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記ポンプハウジングには、一端側が該ポンプハウジングと前記第3駆動軸との間の空間に開口すると共に他端側が外部へと開口する連通路が設けられ、前記連通路の一端側は、前記第3駆動軸の軸線方向における前記第1シール部材と前記第2シール部材との間に開口形成されている。

[0080] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記第1軸受は、第1内輪と第1外輪と該両内外輪の間に介装された複数のボールとを有するボールベアリングであって、前記第2軸受は、第2内輪と第2外輪と該両内外輪の間に介装された複数のボールとを有するボールベアリングであって、前記第1内輪は、内周側が前記第3駆動軸の外周面に圧入される一方、前記第2外輪は、外周側が前記ハウジングの内周面に圧入固定される。

[0081] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記第1ポンプ要素は、前記第1ポンプ要素収容部内に収容され、前記第1駆動軸によって回転駆動されるロータと、前記ロータに切欠形成される複数のスロットにそれぞれ出没自在に収容された複数のペーンと、前記第1ポンプ要素収容部内において前記第1駆動軸の軸心に対し偏心移動可能に配置され、前記ロータと前記複数のペーンと共に複数のポンプ室を形成する環状のカムリングと、を備え、前記カムリングは、前記第1ポンプ要素収容部と前記カムリングとの間に該カムリングを挟んで両側に対向形成される第1流体圧室及び第2流体圧室の各内圧を制御する制御手段によって駆動制御される。

[0082] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記ポンプハウジングは、前記第1駆動軸の外周側に形成され、前記第1ポンプ要素を収容する筒状部と、該筒状部のうち前記第2駆動軸とは軸線方向反対側の端部に設けられた底部と、を有する第1ポンプハウジングと、前記筒状部の軸線方向における前記第2駆動軸側に配置され、前記第3駆動軸を収容する第3ポンプハウジングと、を備え、前記第3駆動軸は、前記第3

ポンプハウジング内に設けられた１対の軸受によって軸支されている。

[0083] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記第３駆動軸の軸線方向において、前記１対の軸受のうち一方は前記第３ポンプハウジングの一端側から挿入され、他方は前記第３ポンプハウジングの他端側から挿入される。

[0084] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、車両への搭載状態において、前記ロータの回転に伴い前記各ポンプ室の容積が減少する領域に開口する吐出口が、前記ロータの回転に伴い前記各ポンプ室の容積が増大する領域に開口する吸入口よりも鉛直方向上側に位置するように設けられる。

[0085] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、前記第１継手は、前記第１駆動軸の端部と前記第３駆動軸の端部の一方側に設けられた凸部が係合する第１凹部と、前記両駆動軸の端部の他方側に設けられた凸部が係合する第２凹部と、を有し、前記第２継手は、前記第２駆動軸の端部と前記第３駆動軸の端部の一方側に設けられた凸部が係合する第１凹部と、前記両駆動軸の端部の他方側に設けられた凸部が係合する第２凹部と、を有する。

[0086] さらに別の好ましい態様では、前記ポンプ装置の態様のいずれかにおいて、内部に第１ポンプ要素収容部及び第２ポンプ要素収容部を有するポンプハウジングと、前記第１ポンプ要素収容部に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第１ポンプ要素と、前記第２ポンプ要素収容部に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第２ポンプ要素と、前記ポンプハウジングに軸支され、前記第１ポンプ要素を回転駆動する第１駆動軸と、前記ポンプハウジングに軸支され、前記第２ポンプ要素を回転駆動する第２駆動軸と、前記第１駆動軸と前記第２駆動軸との間に設けられ、前記第１駆動軸と前記第２駆動軸との間で回転力を伝達すると共に、前記第１駆動軸と前記第２駆動軸との間の接合角度又は偏心量の変化を許容する継手と、前記第２駆動軸の軸線方向において前記継手と前記第２ポンプ要素との間に設けられ、前記第２駆動

軸を軸支する軸受と、前記第 2 駆動軸の軸線方向において、前記軸受と前記第 2 ポンプ要素との間に設けられた 1 対のシール部材と、を備え、前記第 1 ポンプ要素は、前記第 1 ポンプ要素収容部内に收容され、前記第 1 駆動軸によって回転駆動されるロータと、前記ロータに切欠形成される複数のスロットにそれぞれ出没自在に收容された複数のベーンと、前記第 1 ポンプ要素収容部内において前記第 1 駆動軸の軸心に対し偏心移動可能に配置され、前記ロータと前記複数のベーンと共に複数のポンプ室を形成する環状のカムリングと、を備える。

請求の範囲

- [請求項1] 内部に第1ポンプ要素収容部及び第2ポンプ要素収容部を有するポンプハウジングと、
- 前記第1ポンプ要素収容部内に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第1ポンプ要素と、
- 前記第2ポンプ要素収容部内に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第2ポンプ要素と、
- 前記ポンプハウジングに軸支され、前記第1ポンプ要素を回転駆動する第1駆動軸と、
- 前記ポンプハウジングに軸支され、前記第2ポンプ要素を回転駆動する第2駆動軸と、
- 前記ポンプハウジングに軸支され、かつ前記第1駆動軸の軸線方向において前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間に設けられ、前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間で回転力を伝達する第3駆動軸と、
- 前記第1駆動軸と前記第3駆動軸との間に設けられ、前記第1駆動軸と前記第3駆動軸との間で回転力を伝達すると共に、前記第1駆動軸と前記第3駆動軸との間の接合角度又は偏心量の変化を許容する第1継手と、
- 前記第2駆動軸と前記第3駆動軸との間に設けられ、前記第2駆動軸と前記第3駆動軸との間で回転力を伝達すると共に、前記第2駆動軸と前記第3駆動軸との間の接合角度又は偏心量の変化を許容する第2継手と、
- を有することを特徴とするポンプ装置。
- [請求項2] 前記第3駆動軸を軸支する軸受が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のポンプ装置。
- [請求項3] 前記軸受は、前記第3駆動軸の軸線方向において前記第1駆動軸側に設けられた第1軸受と、該第1軸受よりも前記第2駆動軸側に設けられた第2軸受と、から構成されることを特徴とする請求項2に記載

のポンプ装置。

[請求項4] 前記第3駆動軸の軸線方向において、前記第1軸受と前記第2軸受との間に第1シール部材が設けられると共に、該第1シール部材と前記第2軸受との間に第2シール部材が設けられていることを特徴とする請求項3に記載のポンプ装置。

[請求項5] 前記ポンプハウジングには、一端側が該ポンプハウジングと前記第3駆動軸との間の空間に開口すると共に他端側が外部へと開口する連通路が設けられ、

前記連通路の一端側は、前記第3駆動軸の軸線方向における前記第1シール部材と前記第2シール部材との間に開口形成されることを特徴とする請求項4に記載のポンプ装置。

[請求項6] 前記第1軸受は、第1内輪と第1外輪と該両内外輪の間に介装された複数のボールとを有するボールベアリングであって、

前記第2軸受は、第2内輪と第2外輪と該両内外輪の間に介装された複数のボールとを有するボールベアリングであって、

前記第1内輪は、内周側が前記第3駆動軸の外周面に圧入される一方、

前記第2外輪は、外周側が前記ハウジングの内周面に圧入固定されることを特徴とする請求項3に記載のポンプ装置。

[請求項7] 前記第1ポンプ要素は、

前記第1ポンプ要素収容部内に収容され、前記第1駆動軸によって回転駆動されるロータと、

前記ロータに切欠形成される複数のスロットにそれぞれ出没自在に収容された複数のベーンと、

前記第1ポンプ要素収容部内において前記第1駆動軸の軸心に対し偏心移動可能に配置され、前記ロータと前記複数のベーンと共に複数のポンプ室を形成する環状のカムリングと、

を備え、

前記カムリングは、前記第 1 ポンプ要素収容部と前記カムリングとの間に該カムリングを挟んで両側に対向形成される第 1 流体圧室及び第 2 流体圧室の各内圧を制御する制御手段によって駆動制御されることを特徴とする請求項 1 に記載のポンプ装置。

[請求項 8]

前記ポンプハウジングは、

前記第 1 駆動軸の外周側に形成され、前記第 1 ポンプ要素を収容する筒状部と、該筒状部のうち前記第 2 駆動軸とは軸線方向反対側の端部に設けられた底部と、を有する第 1 ポンプハウジングと、

前記筒状部の軸線方向における前記第 2 駆動軸側に配置され、前記第 3 駆動軸を収容する第 3 ポンプハウジングと、

を備え、

前記第 3 駆動軸は、前記第 3 ポンプハウジング内に設けられた 1 対の軸受によって軸支されていることを特徴とする請求項 7 に記載のポンプ装置。

[請求項 9]

前記第 3 駆動軸の軸線方向において、前記 1 対の軸受のうち一方は前記第 3 ポンプハウジングの一端側から挿入され、他方は前記第 3 ポンプハウジングの他端側から挿入されることを特徴とする請求項 8 に記載のポンプ装置。

[請求項 10]

車両への搭載状態において、前記ロータの回転に伴い前記各ポンプ室の容積が減少する領域に開口する吐出口が、前記ロータの回転に伴い前記各ポンプ室の容積が増大する領域に開口する吸入口よりも鉛直方向上側に位置するように設けられることを特徴とする請求項 7 に記載のポンプ装置。

[請求項 11]

前記第 1 継手は、前記第 1 駆動軸の端部と前記第 3 駆動軸の端部の一方側に設けられた凸部が係合する第 1 凹部と、前記両駆動軸の端部の他方側に設けられた凸部が係合する第 2 凹部と、を有し、

前記第 2 継手は、前記第 2 駆動軸の端部と前記第 3 駆動軸の端部の一方側に設けられた凸部が係合する第 1 凹部と、前記両駆動軸の端部

の他方側に設けられた凸部が係合する第2凹部と、を有することを特徴とする請求項1に記載のポンプ装置。

[請求項12]

内部に第1ポンプ要素収容部及び第2ポンプ要素収容部を有するポンプハウジングと、

前記第1ポンプ要素収容部内に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第1ポンプ要素と、

前記第2ポンプ要素収容部内に設けられ、作動液の吸入及び吐出を行う第2ポンプ要素と、

前記ポンプハウジングに軸支され、前記第1ポンプ要素を回転駆動する第1駆動軸と、

前記ポンプハウジングに軸支され、前記第2ポンプ要素を回転駆動する第2駆動軸と、

前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間に設けられ、前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間で回転力を伝達すると共に、前記第1駆動軸と前記第2駆動軸との間の接合角度又は偏心量の変化を許容する継手と、

前記第2駆動軸の軸線方向において前記継手と前記第2ポンプ要素との間に設けられ、前記第2駆動軸を軸支する軸受と、

前記第2駆動軸の軸線方向において、前記軸受と前記第2ポンプ要素との間に設けられた1対のシール部材と、

を備え、

前記第1ポンプ要素は、

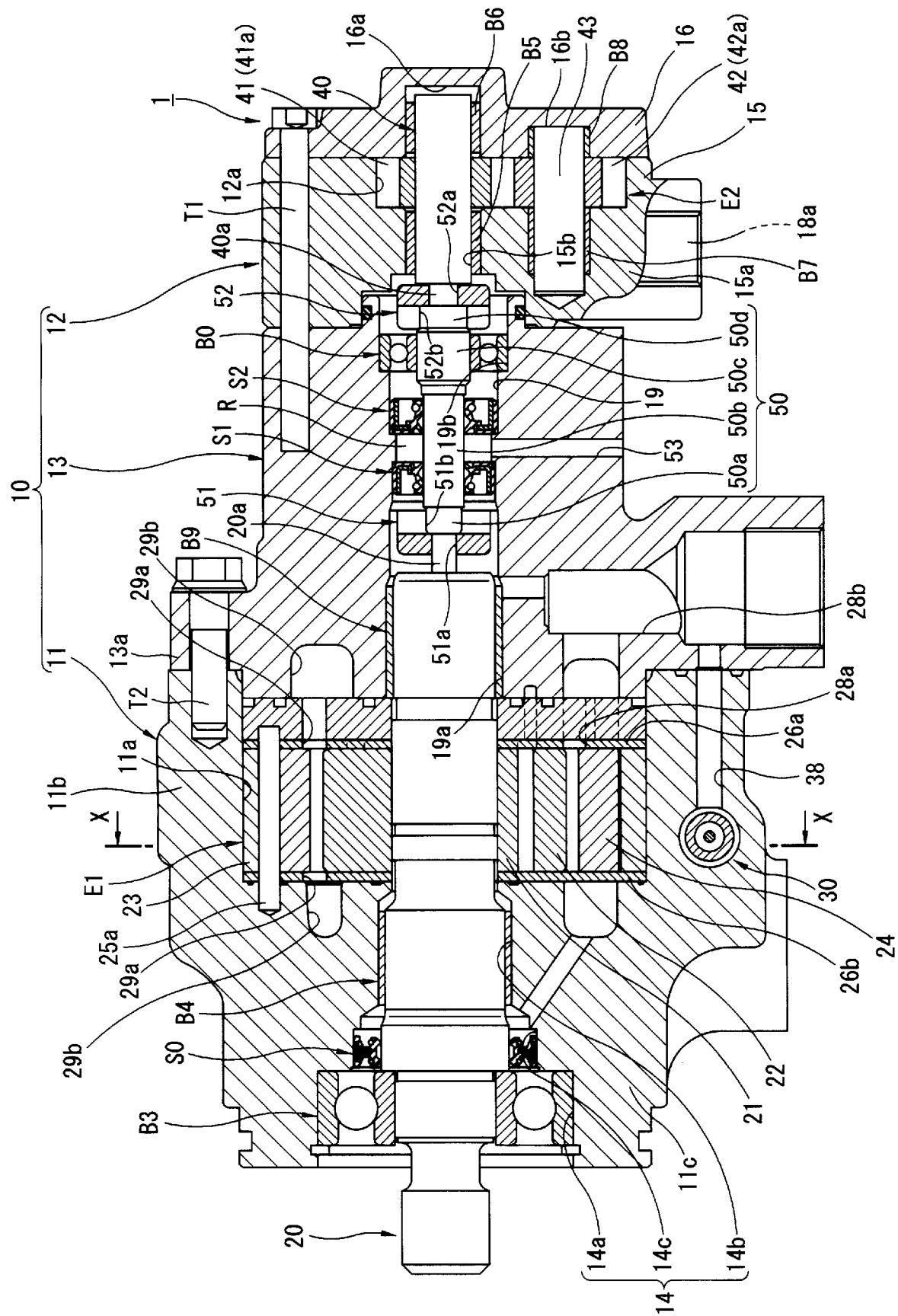
前記第1ポンプ要素収容部内に収容され、前記第1駆動軸によって回転駆動されるロータと、

前記ロータに切欠形成される複数のスロットにそれぞれ出没自在に収容された複数のベーンと、

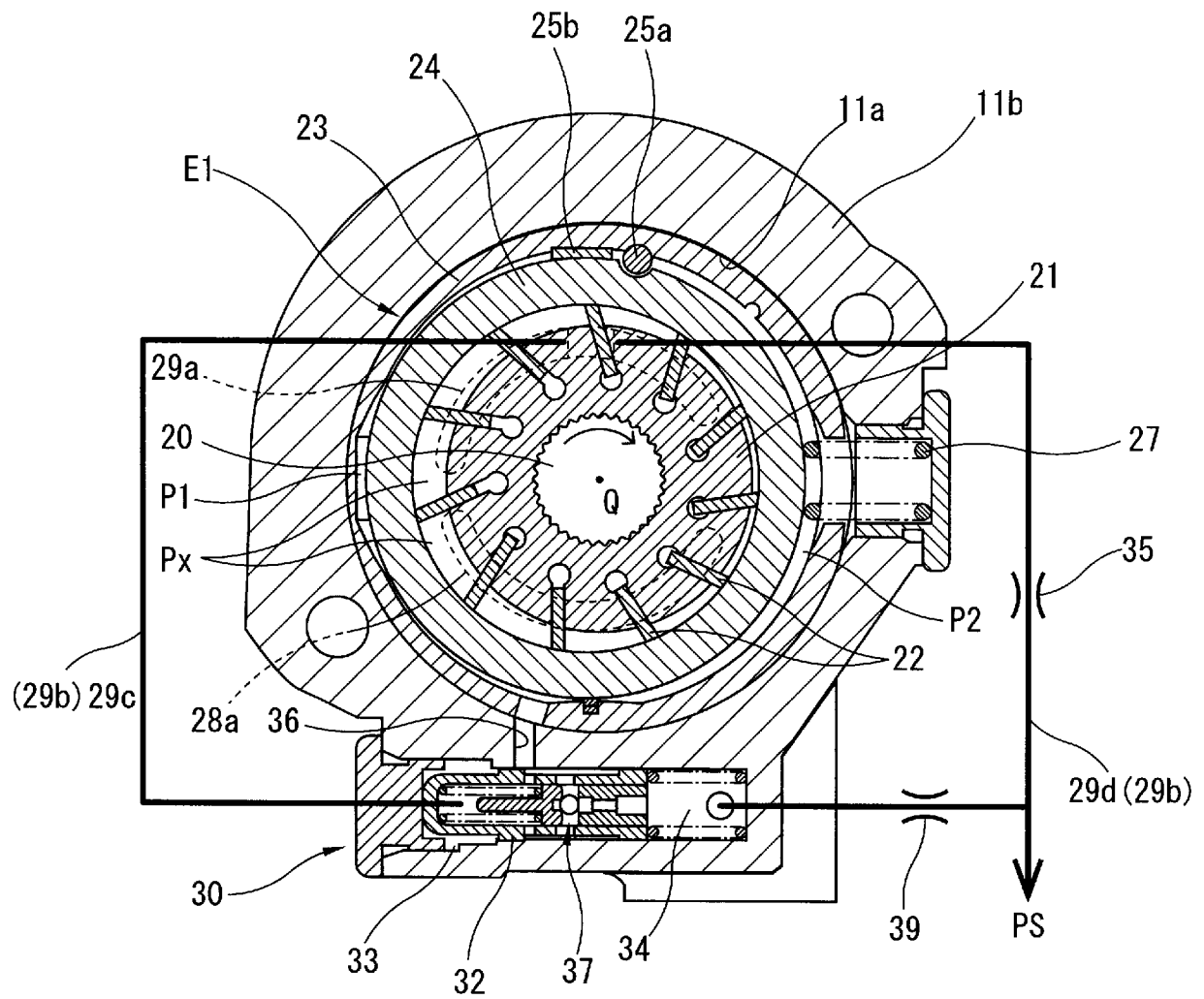
前記第1ポンプ要素収容部内において前記第1駆動軸の軸心に対し偏心移動可能に配置され、前記ロータと前記複数のベーンと共に複数

のポンプ室を形成する環状のカムリングと、
を備えることを特徴とするポンプ装置。

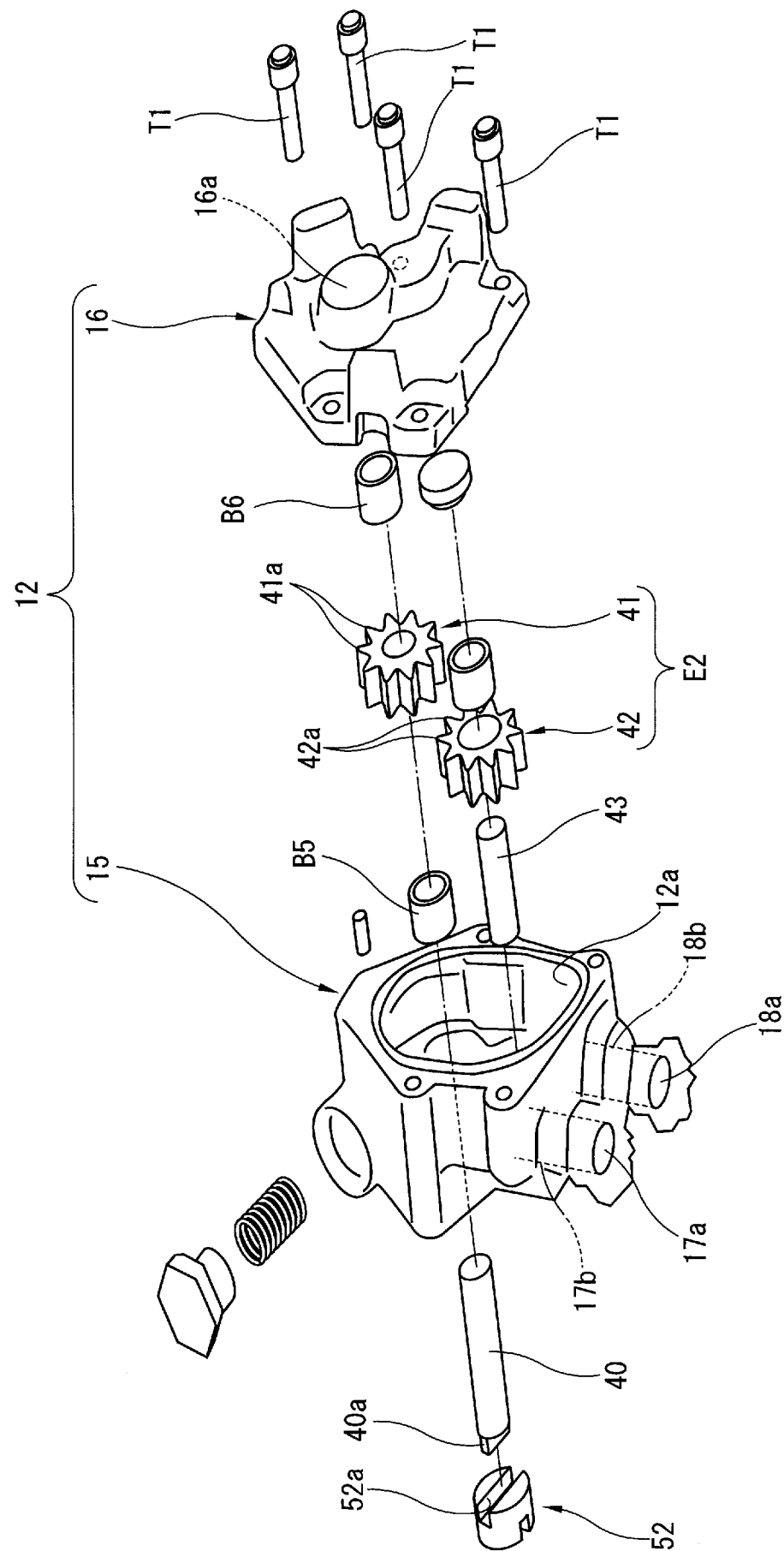
[図1]



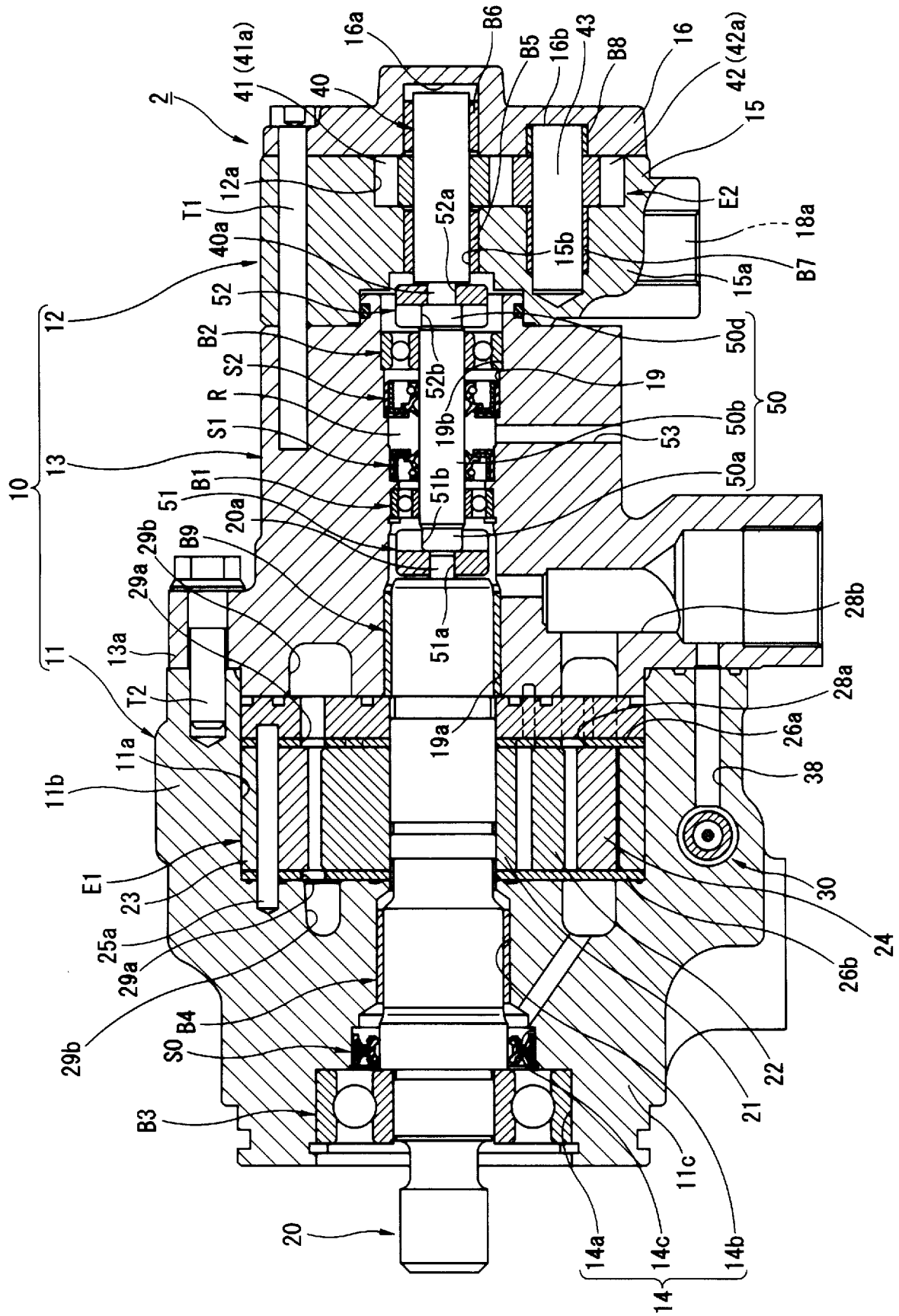
[図2]



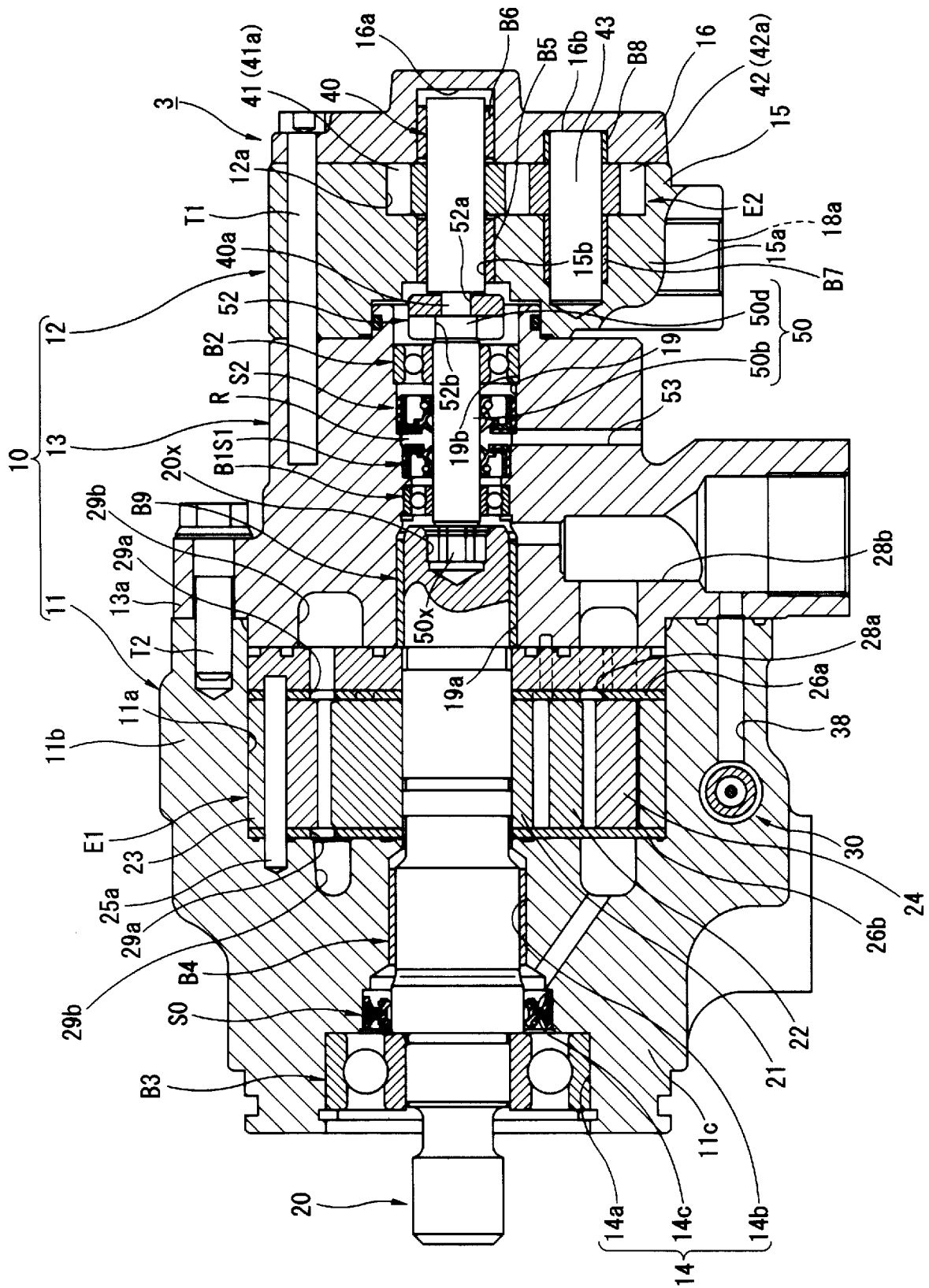
[図3]



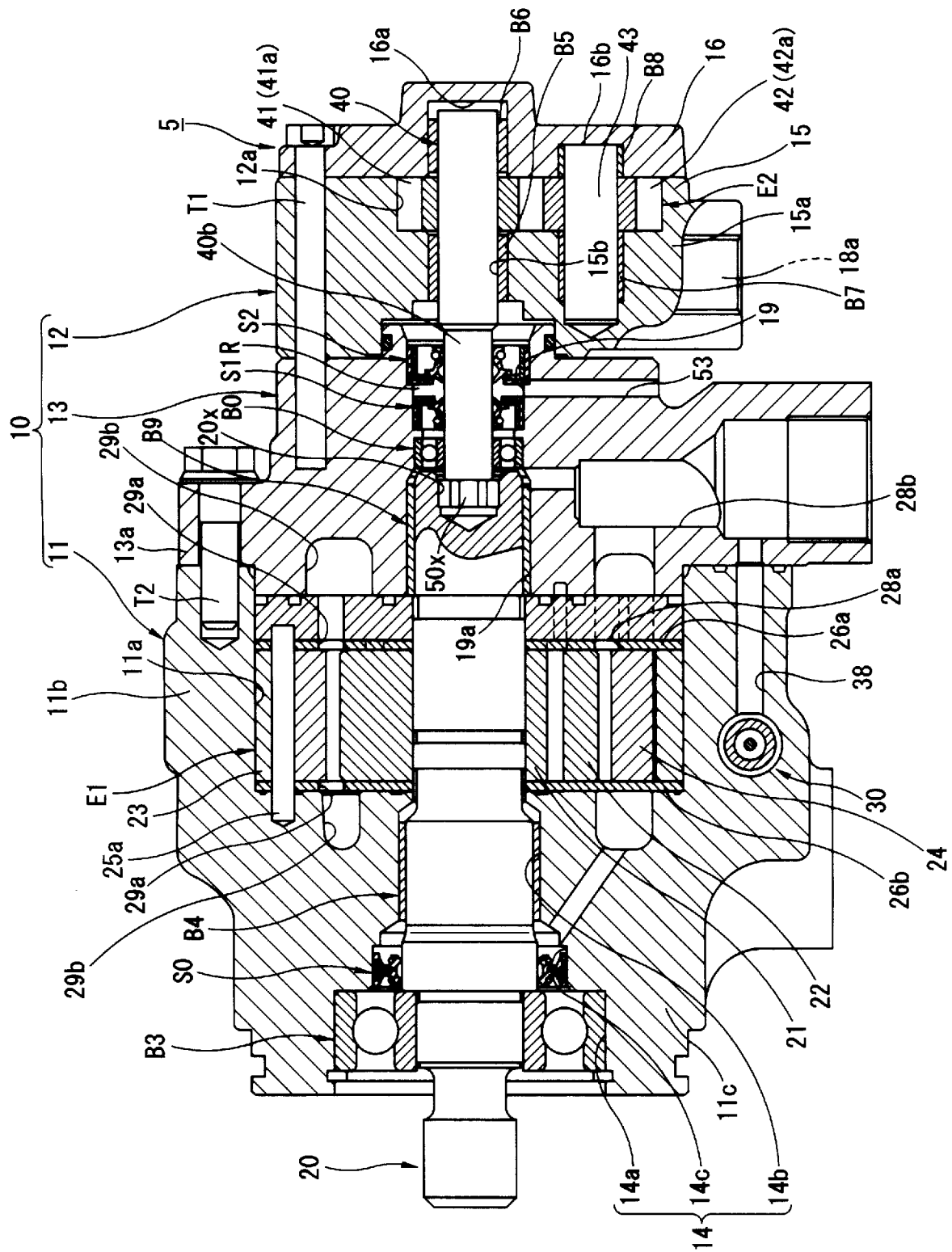
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/064477

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C11/00(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)

F04C11/00, 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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2005-330969 A (Viking Pump, Inc.), 02 December 2005 (02.12.2005), entire text; all drawings & US 2005/0254970 A1 & EP 1598556 A1	1-12
A	JP 11-241689 A (Trinity Industrial Corp.), 07 September 1999 (07.09.1999), paragraphs [0011] to [0022]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-12
A	JP 46-35655 B1 (International Harvester Co.), 19 October 1971 (19.10.1971), entire text; all drawings (Family: none)	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
04 August 2016 (04.08.16)

Date of mailing of the international search report
16 August 2016 (16.08.16)

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/JP2016/064477

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 59-4558 B2 (Netzsch Mohnopumpen GmbH), 30 January 1984 (30.01.1984), entire text; all drawings & DE 2429340 A1	1-12
A	US 2003/0180163 A1 (HARTMANN, Markus), 25 September 2003 (25.09.2003), entire text; all drawings & EP 1341290 A1	1-12

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F04C11/00(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（IPC））

Int.Cl. F04C11/00, 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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2005-330969 A（ヴァイキング ポンプ インコーポレイテッド） 2005.12.02, 全文, 全図 & US 2005/0254970 A1 & EP 1598556 A1	1-12
A	JP 11-241689 A（トリニティ工業株式会社）1999.09.07, 段落0011-0022, 図1-3（ファミリーなし）	1-12
A	JP 46-35655 B1（インターナショナル・ハーベスターコムパニー） 1971.10.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	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

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

04.08.2016

国際調査報告の発送日

16.08.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/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

30

9613

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 59-4558 B2 (ネツチューモーノプンペン・ゲゼルシャフト・ミツト・ベシユレンクテル・ハフツング) 1984.01.30, 全文, 全図 & DE 2429340 A1	1-12
A	US 2003/0180163 A1 (HARTMANN, Markus) 2003.09.25, 全文, 全図 & EP 1341290 A1	1-12