

(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
2018年9月7日(07.09.2018)



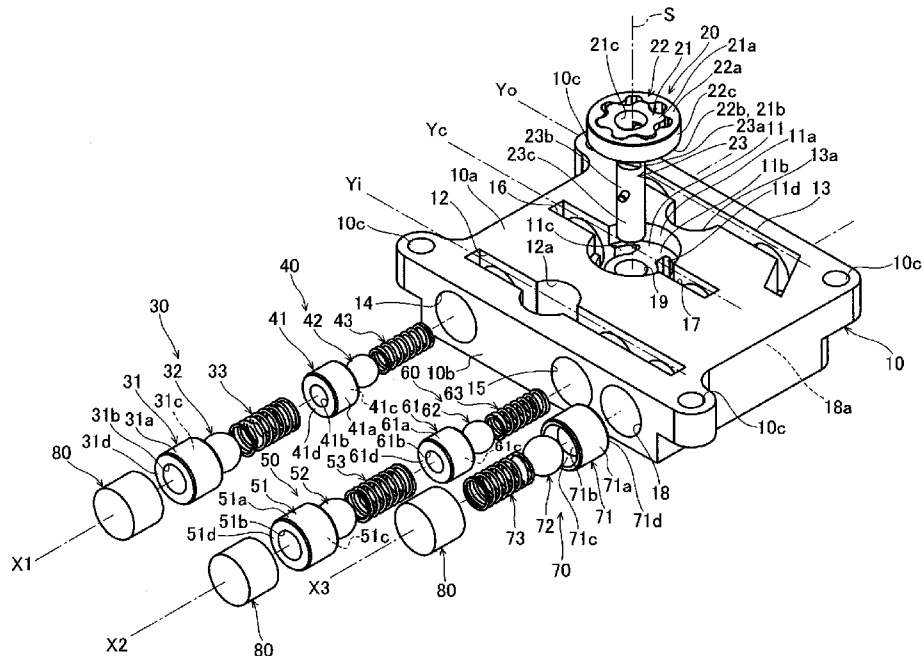
(10) 国際公開番号

WO 2018/159178 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/JP2018/002624
- (22) 国際出願日: 2018年1月29日(29.01.2018)
- (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 2017-035646 2017年2月28日(28.02.2017) JP
- (71) 出願人: 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13番11号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 兼田 諭志(KANETA Satoshi); 〒0200698 岩手県滝沢市外山309番地 株式会社 ミクニ 盛岡事業所内 Iwate (JP).
- (74) 代理人: 山本 敬敏(YAMAMOTO Takatoshi); 〒2330007 神奈川県横浜市港南区大久保3丁目36番21号 Kanagawa (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: PUMP DEVICE

(54) 発明の名称: ポンプ装置



(57) **Abstract:** This pump device is provided with: a body (10) including a pump containing chamber (11), a suction path (12), a discharge path (13), a first path (14), a second path (15), a first communication path (16), and a second communication path (17); a pump unit (20) contained in the pump containing chamber and rotating about a predetermined axis (S); a first suction check valve (30) and a first discharge check valve (40), which are arranged in the first path; and a second suction check valve (50) and a second discharge check valve (60), which are arranged in the second path. The

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

first path (14) and the second path (15) are formed rectilinearly on both sides of the pump containing chamber (11). The abovementioned configuration makes it possible to achieve a simplified structure, compactness, low cost, etc.

(57) 要約: 本発明のポンプ装置は、ポンプ収容室 (11)、吸入通路 (12)、吐出通路 (13)、第1通路 (14)、第2通路 (15)、第1連通路 (16)、第2連通路 (17) を含むボディ (10) と、ポンプ収容室に収容されて所定の軸線 (S) 回りに回転するポンプユニット (20) と、第1通路に配置された第1吸入逆止弁 (30) 及び第1吐出逆止弁 (40) と、第2通路に配置された第2吸入逆止弁 (50) 及び第2吐出逆止弁 (60) を備え、第1通路 (14) 及び第2通路 (15) は、ポンプ収容室 (11) を挟んだ両側においてそれぞれ直線状に形成されている。これによれば、構造の簡略化、小型化、低コスト化等を達成できる。

明 細 書

発明の名称：ポンプ装置

技術分野

[0001] 本発明は、正回転及び逆回転において流体を吸入及び吐出する容積型のポンプ装置に関し、特に、ＥＶモータあるいはＨＥＶモータ等の冷却用あるいは潤滑用に適用されて、オイルを吸入及び吐出す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、ポンプボディ、ポート部品、カバー、ポンプボディに收容されたトロコイドポンプ、ポート部品に形成された種々の通路、ポート部品に形成された４つの逆止弁收容孔にそれぞれ收容された４つの逆止弁等を備えた回転電機冷却用ポンプが知られている（例えば、特許文献１を参照）。

[0003] しかしながら、このポンプ装置においては、ボディとして、ポンプボディ、ポンプボディに積層されるポート部品、及びポート部品に積層されるカバーを含むため、部品点数が多く、又、積層方向において大型化を招く構造となっている。

また、ポート部品においては、複数の方向に屈曲して互いに接続される種々の通路が形成されているため、通路の形状が複雑であり、金型の製造及び機械加工等の作業が煩雑になる虞がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献１：特開２０１６－９４８８５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記従来技術の事情に鑑みて成されたものであり、その目的とするところは、従来技術の課題を解消して、構造の簡略化、小型化等を図れるポンプ装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0006] 本発明のポンプ装置は、ポンプ収容室、吸入通路、吐出通路、吸入通路と吐出通路を接続する第1通路、吸入通路と吐出通路を接続する第2通路、第1通路とポンプ収容室の第1ポートを連通させる第1連通路、第2通路とポンプ収容室の第2ポートを連通させる第2連通路を含むボディと、ポンプ収容室に収容されて所定の軸線回りに回転する容積型のポンプユニットと、第1通路に配置された第1吸入逆止弁及び第1吐出逆止弁と、第2通路に配置された第2吸入逆止弁及び第2吐出逆止弁を備え、第1通路及び第2通路は、ポンプ収容室を挟んだ両側においてそれぞれ直線状に形成されている、構成となっている。
- [0007] 上記構成において、ボディは、吸入通路と吐出通路を接続する第3通路を含み、第3通路に配置された逃し弁をさらに含む、構成を採用してもよい。
- [0008] 上記構成において、ボディは、適用対象物に接合される接合面を含み、ポンプ収容室は、軸線方向において接合面にて開口し、吸入通路、吐出通路、第1連通路、及び第2連通路は、接合面にて開口する溝通路として形成され、第1通路及び第2通路は、接合面に平行でボディの同一側面にて開口する直線状の穴通路として形成されている、構成を採用してもよい。
- [0009] 上記構成において、ボディは、吸入通路及び吐出通路に接続される第3通路を含み、第3通路に配置された逃し弁をさらに含む、第3通路は、接合面に平行でボディの一側面にて開口する直線状の穴通路として形成されている、構成を採用してもよい。
- [0010] 上記構成において、第1通路、第2通路、及び第3通路は、互いに平行でかつボディの同一側面にて開口するように形成されている、構成を採用してもよい。
- [0011] 上記構成において、第1ポート及び第2ポートは、ポンプユニットを軸線方向において支持するポンプ収容室のスラスト面にて開口するように形成されている、構成を採用してもよい。
- [0012] 上記構成において、吸入通路及び吐出通路は、第1通路及び第2通路と直

交するようにポンプ収容室を挟んだ両側に配置されている、構成を採用してもよい。

[0013] 上記構成において、第1通路は、第1吸入逆止弁を嵌め込む第1大径通路と、第1吐出逆止弁を嵌め込む第1小径通路を含み、第2通路は、第2吸入逆止弁を嵌め込む第2大径通路と、第2吐出逆止弁を嵌め込む第2小径通路を含む、構成を採用してもよい。

[0014] 上記構成において、第1吸入逆止弁は、第1大径通路に嵌合される第1吸入シート部材、第1吸入シート部材に着座し得る第1吸入弁体、第1吸入弁体を第1吸入シート部材に向けて付勢する第1吸入付勢バネを含み、第1吐出逆止弁は、第1小径通路に嵌合される第1吐出シート部材、第1吐出シート部材に着座し得る第1吐出弁体、第1吐出弁体を第1吐出シート部材に向けて付勢する第1吐出付勢バネを含み、第2吸入逆止弁は、第2大径通路に嵌合される第2吸入シート部材、第2吸入シート部材に着座し得る第2吸入弁体、第2吸入弁体を第2吸入シート部材に向けて付勢する第2吸入付勢バネを含み、第2吐出逆止弁は、第2小径通路に嵌合される第2吐出シート部材、第2吐出シート部材に着座し得る第2吐出弁体、第2吐出弁体を第2吐出シート部材に向けて付勢する第2吐出付勢バネを含む、構成を採用してもよい。

[0015] 上記構成において、第1吸入付勢バネは、第1吐出シート部材に当接し、第1吐出付勢バネは、ボディの一部に当接し、第2吸入付勢バネは、第2吐出シート部材に当接し、第2吐出付勢バネは、ボディの一部に当接している、構成を採用してもよい。

[0016] 上記構成において、逃し弁は、第3通路に嵌合される逃しシート部材、逃しシート部材に着座し得る逃し弁体、逃し弁体を逃しシート部材に向けて付勢する逃し付勢バネを含み、逃し付勢バネは、第3通路を塞ぐプラグに当接している、構成を採用してもよい。

[0017] 上記構成において、ポンプユニットは、インナーロータ及びアウターロータを含む内接ギヤポンプである、構成を採用してもよい。

[0018] 上記構成において、ボディは、ポンプ収容室に臨む領域において、インナーロータを回転する回転軸を支持する軸受穴を含む、構成を採用してもよい。

発明の効果

[0019] 上記構成をなすポンプ装置によれば、構造の簡素化、小型化、低コスト化等を達成でき、又、キャビテーション等の発生を防止して、所望のポンプ性能を確保できるポンプ装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明に係るポンプ装置の一実施形態を示す分解斜視図である。

[図2]図1に示すポンプ装置の模式図である。

[図3]図1に示すポンプ装置に含まれるボディを、接合面の側から見た正面図である。

[図4]図1に示すポンプ装置に含まれるボディを、プラグ、4つの逆止弁、及び1つの逃し弁を装着しない状態で接合面に垂直な側面の側から見た側面図である。

[図5]図1に示すポンプ装置を、接合面に平行な面で切断した断面図である。

[図6]図1に示すポンプ装置において、吸入通路の中心を通りかつ接合面に垂直な面で切断した断面図である。

[図7]図1に示すポンプ装置において、ポンプ収容室、第1連通路、及び第2連通路の中心を通りかつ接合面に垂直な面で切断した断面図である。

[図8]図1に示すポンプ装置において、吐出通路の中心を通りかつ接合面に垂直な面で切断した断面図である。

[図9]図1に示すポンプ装置において、ポンプユニットが一方向に回転する際の逆止弁（第1吸入逆止弁、第1吐出逆止弁、第2吸入逆止弁、第2吐出逆止弁）の作動状態を示す断面図である。

[図10]図1に示すポンプ装置において、ポンプユニットが他方向に回転する際の逆止弁（第1吸入逆止弁、第1吐出逆止弁、第2吸入逆止弁、第2吐出逆止弁）の作動状態を示す断面図である。

[図11]図1に示すポンプ装置において、ポンプユニットが一方向に回転する際の逆止弁（第1吸入逆止弁、第1吐出逆止弁、第2吸入逆止弁、第2吐出逆止弁）及び逃し弁の作動状態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0021] 以下、本発明の一実施形態について、添付図面の図1ないし図11を参照しつつ説明する。尚、図1において、軸線Sは、接合面10aに垂直な直線であり、軸線X1、X2、X3は、互いに平行でかつ接合面10aに平行な直線であり、各溝通路の中心線Yi、Yo、Ycは、互いに平行で、接合面10aに平行で、かつ、軸線X1、X2、X3に垂直な直線である。ここで、中心線Ycは、中心線Yiと中心線Yoの間を略二等分する中間に位置する。

[0022] この実施形態に係るポンプ装置は、電気自動車用のEVモータ、ハイブリッド電気自動車用のHEVモータ等の適用対象物の潤滑及び冷却系において、流体としてのオイルを加圧して供給しつつ循環させるものとして適用される。

[0023] ポンプ装置は、ボディ10、ポンプユニット20、第1吸入逆止弁30、第1吐出逆止弁40、第2吸入逆止弁50、第2吐出逆止弁60、逃し弁70、3つのプラグ80を備えている。

ポンプユニット20は、内接ギヤポンプであり、インナーロータ21、アウターロータ22、回転軸23を備えている。

[0024] ボディ10は、アルミニウム合金等の材料を用いて、金型鑄造により、外輪郭が略矩形をなす所定厚さの平板状に形成される。

ボディ10は、接合面10a、側面10b、締結ボルト（不図示）を通す4つの円孔10c、ポンプ収容室11、吸入通路12、吐出通路13、第1通路14、第2通路15、第1連通路16、第2連通路17、第3通路18、軸受穴19を備えている。

[0025] 接合面10aは、EVモータ、HEVモータ等の適用対象物のハウジングに接合されるものであり、金型成形後の機械加工により軸線Sに垂直で平滑

な平面に形成されている。

側面 10b は、第 1 通路 14、第 2 通路 15、第 3 通路 18 が開口する同一側面として、接合面 10a に対して略垂直な平坦面に形成されている。

[0026] ポンプ収容室 11 は、ボディ 10 の略中央領域において、接合面 10a にて開口する略円筒状の凹部として鋳抜かれた後に、機械加工により所定半径をなす内周面 11a 及びスラスト面 11b を画定するように形成されている。

また、ポンプ室 11 には、スラスト面 11b にて開口する第 1 ポート 11c 及び第 2 ポート 11d が、軸線 S 方向の奥側に隣接して形成されている。

[0027] ポンプ収容室 11 は、接合面 10a と面一になるようにポンプユニット 20 を収容する。そして、スラスト面 11b が、インナーロータ 21 及びアウターロータ 22 の一側面を軸線 S 方向において回動自在に支持し、内周面 11a が、アウターロータ 22 の外周面を軸線 S 回りに回動自在に支持する。

尚、ポンプ収容室 11 は、回転軸 23 が通る領域を除いて、適用対象物の接合面により閉塞され、インナーロータ 21 及びアウターロータ 22 の他側面は、軸線 S 方向において適用対象物の接合面により回動自在に支持されるようになっている。

[0028] 第 1 ポート 11c は、軸線 S 方向から視て三ヶ月状の輪郭をなし、第 1 連通路 16 と接続されると共にスラスト面 11b から軸線 S 方向の奥側に肉抜きされて形成されている。

第 2 ポート 11d は、軸線 S 方向から視て三ヶ月状の輪郭をなし、第 2 連通路 17 と接続されると共にスラスト面 11b から軸線 S 方向の奥側に肉抜きされて形成されている。

第 1 ポート 11c と第 2 ポート 11d は、中心線 Yc 方向において、軸受穴 19 を挟んで略 180 度離れて対称的に配置されている。

[0029] そして、ポンプユニット 20 が一方向に回転（正回転）するとき、第 1 ポート 11c はオイルを吸入する吸入ポートとして機能し、第 2 ポート 11d はオイルを吐出する吐出ポートとして機能する。一方、ポンプユニット 20

が他方向に回転（逆回転）するとき、第1ポート11cはオイルを吐出する吐出ポートとして機能し、第2ポート11dはオイルを吸入する吸入ポートとして機能する。

[0030] ここでは、第1ポート11c及び第2ポート11dが、ポンプ収容室11のスラスト面11bにて開口するように形成されている。したがって、第1ポート11c及び第2ポート11dを軸線Sの方向において第1連通路16及び第2連通路17と重なる領域に配置することができ、軸線S方向におけるボディ10の薄型化を達成することができる。

[0031] 吸入通路12は、中心線Yi方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて、第1通路14、第2通路15、第3通路18に接続され、接合面10aにて開口する細長い溝通路として形成されている。

また、吸入通路12は、中心線Yi方向における第1通路14と第2通路15の間の領域において、円筒凹部12aを備えている。

円筒凹部12aは、適用対象物のオイル出口に対応するものである。

そして、吸入通路12は、円筒凹部12aを除いて、その開口部分が適用対象物の接合面により閉塞されるようになっている。

[0032] 吐出通路13は、中心線Yo方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて第1通路14及び第2通路15に接続され、かつ、中心線Yoに対して所定角度で屈曲して伸長するように鋳抜かれて第3通路18に接続され、接合面10aにて開口する細長い溝通路として形成されている。

また、吐出通路13は、中心線Yo方向における第1通路14と第2通路15の間の領域において半円筒凹部13a、X1及びX2軸線上において円筒凹部をなす壁面13bを備えている。

半円筒凹部13aは、適用対象物のオイル入口に対応するものである。

壁面13bは、第1通路14の第1小径通路14b及び第2通路15の第2小径通路15bを機械加工する際に同時に形成される。

そして、吐出通路13は、半円筒凹部13aを除いて、その開口部分が適用対象物の接合面により閉塞されるようになっている。

[0033] 第1通路14は、接合面10aに平行で軸線X1方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて側面10bにて開口し、かつ、金型成形後に機械加工されて、吸入通路12と吐出通路13を接続する、断面が円形をなす直線状の穴通路として形成されている。

[0034] また、第1通路14は、側面10aから第1連通路16との交差位置までの領域において所定内径 $\phi D1$ をなす第1大径通路14aとして形成され、第1連通路16との交差位置から吐出通路13との交差位置までの領域において所定内径 $\phi d1$ をなす第1小径通路14bとして形成されている。ここで、 $\phi D1 > \phi d1$ である。

[0035] 第1大径通路14aには、第1吸入逆止弁30（第1吸入シート部材31、第1吸入弁32、第1吸入付勢バネ33）が配置されると共に、プラグ80が嵌め込まれる。

第1小径通路14bには、第1吐出逆止弁40（第1吐出シート部材41、第1吐出弁42、第1吐出付勢バネ43）が配置される。

これによれば、第1吐出逆止弁40を挿入する際に、第1大径通路14aの領域でのかじり等を防止して、所望の位置に確実に嵌め込むことができる。

また、第1吸入逆止弁30を第2吐出逆止弁40よりも大きく設定できるため、キャビテーション等の発生を防止して、所望のポンプ性能を確保することができる。

[0036] 第2通路15は、接合面10aに平行で軸線X2方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて側面10bにて開口し、かつ、金型成形後に機械加工されて、吸入通路12と吐出通路13を接続する、断面が円形をなす直線状の穴通路として形成されている。

[0037] また、第2通路15は、側面10aから第2連通路17との交差位置までの領域において所定内径 $\phi D2$ をなす第2大径通路15aとして形成され、第2連通路17との交差位置から吐出通路13との交差位置までの領域において所定内径 $\phi d2$ をなす第2小径通路15bとして形成されている。ここ

で、 $\phi D 2 > \phi d 2$ である。尚、ここでは、 $\phi D 1 = \phi D 2$ 、 $\phi d 1 = \phi d 2$ として形成されている。

[0038] 第2大径通路15aには、第2吸入逆止弁50（第2吸入シート部材51、第2吸入弁52、第2吸入付勢バネ53）が配置されると共に、プラグ80が嵌め込まれる。

第2小径通路15bには、第2吐出逆止弁60（第2吐出シート部材61、第2吐出弁62、第2吐出付勢バネ63）が配置される。

これによれば、第2吐出逆止弁60を挿入する際に、第2大径通路15aの領域でのかじり等を防止して、所望の位置に確実に嵌め込むことができる。

また、第2吸入逆止弁50を第2吐出逆止弁60よりも大きく設定できるため、キャビテーション等の発生を防止して、所望のポンプ性能を確保することができる。

[0039] 第1連通路16は、中心線Yc方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて、第1通路14とポンプ収容室11の第1ポート11cを連通させるように、接合面10aにて開口する細長い溝通路として形成されている。

そして、第1連通路16は、その開口部分が適用対象物の接合面により閉塞されるようになっている。

[0040] 第2連通路17は、中心線Yc方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて、第2通路15とポンプ収容室11の第2ポート11dを連通させるように、接合面10aにて開口する細長い溝通路として形成されている。

そして、第2連通路17は、その開口部分が適用対象物の接合面により閉塞されるようになっている。

[0041] 第3通路18は、接合面10aに平行で軸線X3方向に伸長するように金型成形時に鋳抜かれて側面10bにて開口し、かつ、金型成形後に機械加工されて、吸入通路12と吐出通路13を接続する、断面が所定内径 $\phi D 3$ の円形をなす直線状の穴通路として形成されている。

また、第3通路18は、吐出通路13と連通する位置において、段差面1

8 a 及び小径の通路 18 b を備えている。通路 18 b は鋳抜きにより形成されている。

ここでは、 $\phi D3 = \phi D1 = \phi D2$ として形成されている。

そして、第 3 通路 18 には、逃し弁 70（逃しシート部材 71、逃し弁 72、逃し付勢バネ 73）が配置されると共に、プラグ 80 が嵌め込まれる。

[0042] 軸受穴 19 は、回転軸 23 を回転自在に支持するべく、軸線 S 方向においてスラスト面 11 b にて開口すると共にボディ 10 を貫通しないように、軸線 S を中心とする円筒穴として形成されている。

そして、軸受穴 19 は、ポンプユニット 20 のインナーロータ 21 及びアウターロータ 22 がポンプ収容室 11 に配置され、回転軸 23 がインナーロータ 21 に連結された状態で、回転軸 23 を軸線 S 回りに回転自在にラジアル方向及びスラスト方向において支持するようになっている。

[0043] このように、ポンプ収容室 11 に臨む領域において、インナーロータ 21 を回転する回転軸 23 を支持する軸受穴 19 を含むため、軸受穴 19 で回転軸 23 を支持することにより、ポンプ装置に予め回転軸 23 が組み込まれる場合あるいは適用対象物の回転軸が連結される場合のいずれにおいても、回転軸を振れないように支持することができる。

[0044] 上記構成のボディ 10 によれば、第 1 通路 14 及び第 2 通路 15 が、ポンプ収容室 11 を挟んだ両側において直線状に形成されている。そして、直線状をなす第 1 通路 14 に第 1 吸入逆止弁 30 と第 1 吐出逆止弁 40 が配置され、又、直線状をなす第 2 通路 15 に第 2 吸入逆止弁 50 と第 2 吐出逆止弁 60 が配置されている。

したがって、通路構造が簡素化され、製造が容易になり、小型化、低コスト化等を達成できる。

[0045] また、ポンプ収容室 11、吸入通路 12、吐出通路 13、第 1 連通路 16、及び第 2 連通路 17 は、接合面 10 a にて開口するように形成されている。

したがって、ボディ 10 を金型等で成形する際に、ポンプ収容室 11、吸

入通路 1 2、吐出通路 1 3、第 1 連通路 1 6、及び第 2 連通路 1 7 を鋳抜いて円筒凹部及び溝通路として形成し、その後、必要に応じてポンプ収容室 1 1 等に対して機械加工を施すことにより、所望の寸法をなす形状を得ることができる。

それ故に、機械加工の工数を減らして、製造コスト、製造工数等を削減することができる。

[0046] また、第 1 通路 1 4、第 2 通路 1 5、第 3 通路 1 8 が、全て平行でボディ 1 0 の同一の側面 1 0 b において開口するように形成されている。

したがって、ボディ 1 0 を金型等で成形する際に、第 1 通路 1 4、第 2 通路 1 5、及び第 3 通路 1 8 を予め同一方向から鋳抜いて穴通路として形成することができ、又、その後必要に応じて機械加工を施すことにより、所望の内径をなす通路を得ることができる。

それ故に、機械加工の工数を減らして、製造コスト、製造工数等を削減することができる。

[0047] また、ボディ 1 0 に対して、同一方向から、第 1 通路 1 4 に対して第 1 吸入逆止弁 3 0 及び第 1 吐出逆止弁 4 0 を嵌め込み、第 2 通路 1 5 に対して第 2 吸入逆止弁 5 0 及び第 2 吐出逆止弁 6 0 を嵌め込み、第 3 通路 1 8 に対して逃し弁 7 0 を嵌め込むことができるため、段取りを少なくして組付け作業を容易に行うことができる。

[0048] さらに、吸入通路 1 2 及び吐出通路 1 3 は、第 1 通路 1 4 及び第 2 通路 1 5 と直交するようにポンプ収容室 1 1 を挟んだ両側に配置されているため、ポンプ収容室 1 1 の周りにおいて、吸入通路 1 2、吐出通路 1 3、第 1 通路 1 4、第 2 通路 1 5 を、集約して配置することができる。それ故に、ボディ 1 0 の小型化に寄与する。

[0049] ポンプユニット 2 0 は、軸線 S 回りに回転する容積型の内接ギヤポンプであり、インナーロータ 2 1、アウターロータ 2 2、回転軸 2 3 を備えている。

[0050] インナーロータ 2 1 は、鋼又は焼結鋼等の材料を用いて、トロコイド曲線

による歯形をもつ外歯車として形成されている。

そして、インナーロータ 2 1 は、適用対象物の接合面を摺動する側面 2 1 a、スラスト面 1 1 b を摺動する側面 2 1 b、軸線 S を中心とする連結孔 2 1 c、6 つの凸部（山）及び 6 つの凹部（谷）を備えている。

[0051] アウターロータ 2 2 は、鋼又は焼結鋼等の材料を用いて、インナーロータ 2 1 に噛合し得る歯形をもつ内歯車として形成されている。

そして、アウターロータ 2 2 は、適用対象物の接合面を摺動する側面 2 2 a、スラスト面 1 1 b を摺動する側面 2 2 b、軸線 S から所定量だけ偏倚した軸線を中心とする円形の外周面 2 2 c、7 つの凸部及び 7 つの凹部を備えている。

外周面 2 2 c は、ポンプ収容室 1 1 の内周面 1 1 a に接触して回転自在に支持されるように形成されている。

7 つの凸部及び 7 つの凹部は、インナーロータ 2 1 の 6 つの凸部及び 6 つの凹部と部分的に噛み合うように形成されている。

[0052] そして、アウターロータ 2 2 は、軸線 S 回りに回転するインナーロータ 2 1 の回転に連動しつつ、インナーロータ 2 1 よりも遅い速度で、所定の軸線回りに回転する。また、インナーロータ 2 1 とアウターロータ 2 2 とが部分的に噛合うことにより、両者の間において連続的に変化してポンプ作用を及ぼすポンプ室が画定されるようになっている。

[0053] 回転軸 2 3 は、適用対象物からの駆動力が伝達される連結部 2 3 a、インナーロータ 2 1 の連結孔 2 1 c に嵌合される嵌合部 2 3 b、軸受穴 1 9 に嵌合される軸部 2 3 c を備えている。

そして、回転軸 2 3 が一方向及び他方向に回転することにより、インナーロータ 2 1 及びアウターロータ 2 2 が連動して回転し、オイルをポンプ室内に吸入して加圧しつつ吐出するポンプユニットとしてのトロコイドポンプが構成されている。

[0054] ここでは、ポンプユニット 2 0 が、インナーロータ 2 1 及びアウターロータ 2 2 を含む内接ギヤポンプを採用することにより、ポンプ収容室 1 1 を簡

素化でき、部品点数を抑制でき、オイルを高圧力にて吐出することができる。

また、回転軸 23 は、ポンプ収容室 11 に臨む領域に形成された軸受穴 19 に回転自在に嵌め込まれる。したがって、回転軸 23 を、回転振れを生じないように高精度に支持することができる。

[0055] 第 1 吸入逆止弁 30 は、第 1 吸入シート部材 31、第 1 吸入弁体 32、第 1 吸入付勢バネ 33 により構成されている。

第 1 吸入シート部材 31 は、円筒状に形成され、第 1 大径通路 14 a に嵌合固定される外周面 31 a、貫通孔 31 b、円錐面状のシート面 31 c、環状の端面 31 d を備えている。

第 1 吸入弁体 32 は、シート面 31 c に対して密接するように球状に形成されている。

第 1 吸入付勢バネ 33 は、圧縮型のコイルスプリングであり、第 1 吸入弁体 32 と第 1 吐出シート部材 41 の間に配置されて、第 1 吸入弁体 32 を閉弁方向に付勢するものである。

[0056] 第 1 吐出逆止弁 40 は、第 1 吐出シート部材 41、第 1 吐出弁体 42、第 1 吐出付勢バネ 43 により構成されている。

第 1 吐出シート部材 41 は、円筒状に形成され、第 1 小径通路 14 b に嵌合固定される外周面 41 a、貫通孔 41 b、円錐面状のシート面 41 c、環状の端面 41 d を備えている。

第 1 吐出弁体 42 は、シート面 41 c に対して密接するように球状に形成されている。

第 1 吐出付勢バネ 43 は、圧縮型のコイルスプリングであり、第 1 吐出弁体 42 とボディ 10 の一部としての吐出通路 13 の壁面 13 b の間に配置されて、第 1 吐出弁体 42 を閉弁方向に付勢するものである。

[0057] 第 2 吸入逆止弁 50 は、第 2 吸入シート部材 51、第 2 吸入弁体 52、第 2 吸入付勢バネ 53 により構成されている。

第 2 吸入シート部材 51 は、円筒状に形成され、第 2 大径通路 15 a に嵌

合固定される外周面 5 1 a、貫通孔 5 1 b、円錐面状のシート面 5 1 c、環状の端面 5 1 d を備えている。

第 2 吸入弁体 5 2 は、シート面 5 1 c に対して密接するように球状に形成されている。

第 2 吸入付勢バネ 5 3 は、圧縮型のコイルスプリングであり、第 2 吸入弁体 5 2 と第 2 吐出シート部材 6 1 との間に配置されて、第 2 吸入弁体 5 2 を閉弁方向に付勢するものである。

[0058] 第 2 吐出逆止弁 6 0 は、第 2 吐出シート部材 6 1、第 2 吐出弁体 6 2、第 2 吐出付勢バネ 6 3 により構成されている。

第 2 吐出シート部材 6 1 は、円筒状に形成され、第 2 小径通路 1 5 b に嵌合固定される外周面 6 1 a、貫通孔 6 1 b、円錐面状のシート面 6 1 c、環状の端面 6 1 d を備えている。

第 2 吐出弁体 6 2 は、シート面 6 1 c に対して密接するように球状に形成されている。

第 2 吐出付勢バネ 6 3 は、圧縮型のコイルスプリングであり、第 2 吐出弁体 6 2 とボディ 1 0 の一部としての吐出通路 1 3 の壁面 1 3 b の間に配置されて、第 2 吐出弁体 6 2 を閉弁方向に付勢するものである。

[0059] 逃し弁 7 0 は、逃しシート部材 7 1、逃し弁体 7 2、逃し付勢バネ 7 3 により構成されている。

逃しシート部材 7 1 は、円筒状に形成され、第 3 通路 1 8 に嵌合固定される外周面 7 1 a、貫通孔 7 1 b、円錐面状のシート面 7 1 c、環状の端面 7 1 d を備えている。

逃し弁体 7 2 は、シート面 7 1 c に対して密接するように球状に形成されている。

逃し付勢バネ 7 3 は、圧縮型のコイルスプリングであり、逃し弁体 7 2 と第 3 通路 1 8 に嵌合固定されたプラグ 8 0 の間に配置されて、逃し弁体 7 2 を閉弁方向に付勢する。

そして、逃し弁 7 0 は、吐出通路 1 3 において所定以上の圧力になったオ

イルを、第3通路18を介して吸入通路12に戻す役割をなす。これにより、過圧オイルの吐出が防止されて、所望の吐出圧にてオイルを吐出することができる。

[0060] プラグ80は、アルミニウム合金等を用いて、円柱状に形成されている。

プラグ80は、それぞれの通路（第1通路14、第2通路15、第3通路18）の側面10bにおける開口部を閉塞するべく、ボディ10の側面10bと面一に嵌合固定されるものである。

[0061] 上記構成をなすポンプ装置の組付け作業について説明する。

予め、機械加工されたボディ10、ポンプユニット20、第1吸入逆止弁30、第1吐出逆止弁40、第2吸入逆止弁50、第2吐出逆止弁60、逃し弁70、3つのプラグ80が準備される。

[0062] 先ず、ボディ10の第1通路14に対して、側面10bの側から、第1吐出逆止弁40と第1吸入逆止弁30が嵌め込まれ、その後、プラグ80が嵌め込まれる。

[0063] すなわち、第1小径通路14bに対して、第1吐出付勢バネ43が挿入され、続いて第1吐出弁体42が挿入される。続いて、第1吐出シート部材41が、第1連通路16と吐出通路13の間の領域において第1小径通路14bに嵌合固定される。

ここで、第1吐出付勢バネ43は、一端部が吐出通路13の壁面13bに当接し、他端部が第1吐出弁体42に当接して配置され、第1吐出弁体42をシート面41cに密着させるべく閉弁方向に付勢するように圧縮された状態となる。

また、第1吐出シート部材41の端面41dは、第1連通路16内に突出しないように、第1連通路16の壁面に対して面一又は所定量だけ奥側に配置されている。

[0064] 続いて、第1大径通路14aに対して、第1吸入付勢バネ33が挿入され、続いて第1吸入弁体32が挿入される。続いて、第1吸入シート部材31が、吸入通路12と第1連通路16の間の領域において第1大径通路14a

に嵌合固定される。

ここで、第1吸入付勢バネ33は、一端部が第1吐出シート部材41の端面41dに当接し、他端部が第1吸入弁体32に当接して配置され、第1吸入弁体32をシート面31cに密着させるべく閉弁方向に付勢するように圧縮された状態となる。

また、第1吸入シート部材31の端面31dは、吸入通路12内に突出しないように、吸入通路12の壁面に対して面一又は所定量だけ奥側に配置されている。

続いて、プラグ80が、第1通路14（第1大径通路14a）の開口部を閉塞するべく、ボディ10の側面10bと面一にかつ吸入通路12内に突出しないように、第1大径通路14aに嵌合固定される。

[0065] 次に、ボディ10の第2通路15に対して、側面10bの側から、第2吐出逆止弁60と第2吸入逆止弁50が嵌め込まれ、その後、プラグ80が嵌め込まれる。

[0066] すなわち、第2小径通路15bに対して、第2吐出付勢バネ63が挿入され、続いて第2吐出弁体62が挿入される。続いて、第2吐出シート部材61が、第2連通路17と吐出通路13の間の領域において第2小径通路15bに嵌合固定される。

ここで、第2吐出付勢バネ63は、一端部が吐出通路13の壁面13bに当接し、他端部が第2吐出弁体62に当接して配置され、第2吐出弁体62をシート面61cに密着させるべく閉弁方向に付勢するように圧縮された状態となる。

また、第2吐出シート部材61の端面61dは、第2連通路17内に突出しないように、第2連通路17の壁面に対して面一又は所定量だけ奥側に配置されている。

[0067] 続いて、第2大径通路15aに対して、第2吸入付勢バネ53が挿入され、続いて第2吸入弁体52が挿入される。続いて、第2吸入シート部材51が、吸入通路12と第2連通路17の間の領域において第2大径通路15a

に嵌合固定される。

ここで、第2吸入付勢バネ53は、一端部が第2吐出シート部材61の端面61dに当接し、他端部が第2吸入弁体52に当接して配置され、第2吸入弁体52をシート面51cに密着させるべく閉弁方向に付勢するように圧縮された状態となる。

また、第2吸入シート部材51の端面51dは、吸入通路12内に突出しないように、吸入通路12の壁面に対して面一又は所定量だけ奥側に配置されている。

続いて、プラグ80が、第2通路15（第2大径通路15a）の開口部を閉塞するべく、ボディ10の側面10bと面一にかつ吸入通路12内に突出しないように、第2大径通路15aに嵌合固定される。

[0068] 次に、ボディ10の第3通路18に対して、側面10bの側から、逃し弁70が嵌め込まれ、その後、プラグ80が嵌め込まれる。

[0069] すなわち、逃しシート部材71が、吸入通路12と吐出通路13の間の領域において第3通路18に嵌合固定される。ここで、逃しシート部材71は、端面71dが段差面18aに当接する位置まで挿入される。

続いて、第3通路18に対して、逃し弁体72が挿入され、続いて逃し付勢バネ73が挿入される。

続いて、プラグ80が、第3通路18の開口部を閉塞するべく、ボディ10の側面10bと面一にかつ吸入通路12内に突出しないように、第3通路18に嵌合固定される。

ここで、逃し付勢バネ73は、一端部がプラグ80に当接し、他端部が逃し弁体72に当接して配置され、逃し弁体72をシート面71cに密着させるべく閉弁方向に付勢するように圧縮された状態となる。

[0070] 次に、ボディ10のポンプ収容室11に対して、ポンプユニット20が組み込まれる。

先ず、回転軸23が、軸受穴19に回転自在に嵌め込まれる。

続いて、インナーロータ21が、回転軸23に連結される。この連結にお

いては、嵌合部 23 b のピンが連結孔 21 c の溝に嵌め込まれる。これにより、回転軸 23 とインナーロータ 21 とは、一体的に回転するように連結される。

続いて、アウターロータ 22 が、インナーロータ 21 と噛合うようにして内周面 11 c の内側に嵌め込まれる。

以上により、ポンプ装置の組付けが完了する。

尚、各部品の組付けは、上記の手順に限るものではなく、適宜その他の手順を適用してもよい。

[0071] 上記のように構成部品をボディ 10 に順次に組み付けることで、第 1 吸入逆止弁 30 及び第 1 吐出逆止弁 40 を第 1 通路 14 に対して、第 2 吸入逆止弁 50 及び第 2 吐出逆止弁 60 を第 2 通路 15 に対して、逃し弁 70 を第 3 通路 18 に対して、それぞれ同一方向から容易に組み付けることができる。

また、第 1 吸入付勢バネ 33 は第 1 吐出シート部材 41 に当接し、第 1 吐出付勢バネ 43 はボディ 10 の一部に当接し、第 2 吸入付勢バネ 53 は第 2 吐出シート部材 61 に当接し、第 2 吐出付勢バネ 63 はボディ 10 の一部に当接し、逃し付勢バネ 73 は第 3 通路 18 を塞ぐプラグ 80 に当接しているため、部品を集約して配置でき、部品点数を削減することができる。

[0072] 次に、ポンプ装置の動作について、図 9 ないし図 11 を参照しつつ説明する。

図 9 に示すように、ポンプユニット 20 が一方向に回転すると、適用対象物内のオイルが、適用対象物のオイル出口から円筒凹部 12 a を経て、吸入通路 12 に吸入される。

そして、吸入されたオイルは、第 1 通路 14 内の第 1 吸入逆止弁 30 を通過し、第 1 連通路 16 を経て第 1 ポート 11 c からポンプ室に吸入される。

[0073] 続いて、ポンプ室に吸入されたオイルは、ポンプユニット 20 におけるポンプ室の連続的な変化により加圧され、第 2 ポート 11 d から第 2 連通路 17 を経て、第 2 通路 15 内の第 2 吐出逆止弁 60 を通過する。

そして、加圧されたオイルは、吐出通路 13 から半円筒凹部 13 a を経て

吐出され、適用対象物のオイル入口に導かれる。

[0074] また、図 10 に示すように、ポンプユニット 20 が他方向に回転すると、適用対象物内のオイルが、適用対象物のオイル出口から円筒凹部 12a を経て、吸入通路 12 に吸入される。

そして、吸入されたオイルは、第 2 通路 15 内の第 2 吸入逆止弁 50 を通過し、第 2 連通路 17 を経て第 2 ポート 11d からポンプ室に吸入される。

[0075] 続いて、ポンプ室に吸入されたオイルは、ポンプユニット 20 におけるポンプ室の連続的な変化により加圧され、第 1 ポート 11c から第 1 連通路 16 を経て、第 1 通路 14 内の第 1 吐出逆止弁 40 を通過する。

そして、加圧されたオイルは、吐出通路 13 から半円筒凹部 13a を経て吐出され、適用対象物のオイル入口に導かれる。

[0076] 一方、図 11 に示すように、ポンプユニット 20 が一方向に回転する状態で、吐出されるオイルの圧力が所定レベルを超えて過圧状態になると、過圧オイルの一部は、吐出通路 13 から第 3 通路 18 内の逃し弁 70 を通過し、吸入通路 12 に戻される。

[0077] そして、戻されたオイルは、吸入されたオイルと一緒に、再び第 1 通路 14 内の第 1 吸入逆止弁 30 を通過し、第 1 連通路 16 を経て第 1 ポート 11c からポンプ室に吸入され、上述同様の経路をたどる。

尚、ポンプユニット 20 が他方向に回転する状態で、吐出されるオイルの圧力が所定レベルを超えて過圧状態になった場合でも、同様である。

[0078] このように、上記ポンプ装置によれば、ポンプユニット 20 が一方向（正回転）及び他方向（逆回転）に回転する場合において、オイルが、吸入及び吐出されて適用対象物に供給されると共に循環される。

また、所定レベルを超えて過圧されたオイルは、第 3 通路 18 内の逃し弁 70 を通過して吸入通路 12 に戻されるため、過圧オイルの吐出が防止されて、所望の吐出圧にてオイルを供給することができる。

[0079] 以上述べたように、上記実施形態に係るポンプ装置によれば、第 1 通路 14 及び第 2 通路 15 が、ポンプ収容室 11 を挟んだ両側において直線状に形

成され、直線状をなす第1通路14に第1吸入逆止弁30と第1吐出逆止弁40が配置され、又、直線状をなす第2通路15に第2吸入逆止弁50と第2吐出逆止弁60が配置されているため、通路構造が簡素化され、製造が容易になり、小型化、低コスト化等を達成できる。

[0080] 上記実施形態においては、ポンプユニットとしてトロコイド歯形をなすトロコイドポンプを採用した構成において、本発明を適用した場合を示した。しかしながら、これに限定されるものではなく、インボリユート歯形のインナーロータ及びアウターロータ、あるいはその他の歯形をなすインナーロータ及びアウターロータ等を備えた構成において、本発明を適用してもよい。

また、ポンプユニットとしてのインナーロータ21及びアウターロータ22がトロコイド式の6葉7節からなる構成を示したが、これに限定されるものではなく、その他の個数からなる構成を採用してもよい。

[0081] 上記実施形態においては、逃し弁70を採用した場合を示したが、これに限定されるものではなく、逃し弁70を廃止した構成を採用してもよい。

上記実施形態においては、第1通路14、第2通路15、第3通路18として、穴通路を示したが、これに限定されるものではなく、接合面10aにて開口する溝通路して形成し、それぞれの逆止弁を開口部分から嵌め込み、組付け後に適用対象物の接合面でその開口部分が閉塞される構成を採用してもよい。

[0082] 上記実施形態においては、ポンプ装置として、ポンプユニット20が回転軸23を含む構成を示したが、これに限定されるものではない。例えば、適用対象物の回転軸が連結される構成とすれば、回転軸を除いた状態でポンプ装置を構成してもよい。

[0083] 上記実施形態においては、本発明に係るポンプ装置が、電気自動車用のEVモータ、ハイブリッド電気自動車用のHEVモータ等に適用される場合を示したが、これに限定されるものではなく、その他の冷却系や潤滑系に適用されてもよく、又、オイル以外の流体を用いる装置に適用されてもよい。

符号の説明

[0084] S 軸線

1 0 ボディ

1 0 a 接合面

1 0 b 側面（同一側面）

1 1 ポンプ収容室

1 1 b スラスト面

1 1 c 第1ポート

1 1 d 第2ポート

1 2 吸入通路

1 3 吐出通路

1 3 b 壁面（ボディの一部）

1 4 第1通路

X 1 軸線

1 4 a 第1大径通路

1 4 b 第1小径通路

1 5 第2通路

X 2 軸線

1 5 a 第2大径通路

1 5 b 第2小径通路

1 6 第1連通路

1 7 第2連通路

1 8 第3通路

X 3 軸線

1 9 軸受穴

2 0 ポンプユニット

2 1 インナーロータ

2 2 アウターロータ

- 2 3 回転軸
- 3 0 第1吸入逆止弁
- 3 1 第1吸入シート部材
- 3 2 第1吸入弁体
- 3 3 第1吸入付勢バネ
- 4 0 第1吐出逆止弁
- 4 1 第1吐出シート部材
- 4 1 d 端面
- 4 2 第1吐出弁体
- 4 3 第1吐出付勢バネ
- 5 0 第2吸入逆止弁
- 5 1 第2吸入シート部材
- 5 2 第2吸入弁体
- 5 3 第2吸入付勢バネ
- 6 0 第2吐出逆止弁
- 6 1 第2吐出シート部材
- 6 1 d 端面
- 6 2 第2吐出弁体
- 6 3 第2吐出付勢バネ
- 7 0 逃し弁
- 7 1 逃しシート部材
- 7 2 逃し弁体
- 7 3 逃し付勢バネ
- 8 0 プラグ

請求の範囲

- [請求項1] ポンプ収容室、吸入通路、吐出通路、前記吸入通路と前記吐出通路を接続する第1通路、前記吸入通路と前記吐出通路を接続する第2通路、前記第1通路と前記ポンプ収容室の第1ポートを連通させる第1連通路、前記第2通路と前記ポンプ収容室の第2ポートを連通させる第2連通路を含むボディと、
- 前記ポンプ収容室に収容されて所定の軸線回りに回転する容積型のポンプユニットと、
- 前記第1通路に配置された第1吸入逆止弁及び第1吐出逆止弁と、
- 前記第2通路に配置された第2吸入逆止弁及び第2吐出逆止弁と、
- を備え、
- 前記第1通路及び第2通路は、前記ポンプ収容室を挟んだ両側において、それぞれ直線状に形成されている、
- ことを特徴とするポンプ装置。
- [請求項2] 前記ボディは、前記吸入通路と前記吐出通路を接続する第3通路を含み、
- 前記第3通路に配置された逃し弁をさらに含む、
- 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] 前記ボディは、適用対象物に接合される接合面を含み、
- 前記ポンプ収容室は、前記軸線方向において前記接合面にて開口し、
- 前記吸入通路、前記吐出通路、前記第1連通路、及び前記第2連通路は、前記接合面にて開口する溝通路として形成され、
- 前記第1通路及び第2通路は、前記接合面に平行で前記ボディの同一側面にて開口する直線状の穴通路として形成されている、
- ことを特徴とする請求項1に記載のポンプ装置。
- [請求項4] 前記ボディは、前記吸入通路及び吐出通路に接続される第3通路を含み、

前記第 3 通路に配置された逃し弁をさらに含み、

前記第 3 通路は、前記接合面に平行で前記ボディの一側面にて開口する直線状の穴通路として形成されている、

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] 前記第 1 通路、前記第 2 通路、及び前記第 3 通路は、互いに平行でかつ前記ボディの同一側面に開口するように形成されている、
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 ポート及び第 2 ポートは、前記ポンプユニットを前記軸線
の方向において支持する前記ポンプ収容室のスラスト面にて開口する
ように形成されている、
ことを特徴とする請求項 3 ないし 5 いずれか一つに記載のポンプ装置
。

[請求項 7] 前記吸入通路及び吐出通路は、前記第 1 通路及び第 2 通路と直交す
るように前記ポンプ収容室を挟んだ両側に配置されている、
ことを特徴とする請求項 1 ないし 6 いずれか一つに記載のポンプ装置
。

[請求項 8] 前記第 1 通路は、前記第 1 吸入逆止弁を嵌め込む第 1 大径通路と、
前記第 1 吐出逆止弁を嵌め込む第 1 小径通路を含み、
前記第 2 通路は、前記第 2 吸入逆止弁を嵌め込む第 2 大径通路と、
前記第 2 吐出逆止弁を嵌め込む第 2 小径通路を含む、
ことを特徴とする請求項 3 に記載のポンプ装置。

[請求項 9] 前記第 1 吸入逆止弁は、前記第 1 大径通路に嵌合される第 1 吸入シ
ート部材、前記第 1 吸入シート部材に着座し得る第 1 吸入弁体、前記
第 1 吸入弁体を前記第 1 吸入シート部材に向けて付勢する第 1 吸入付
勢バネを含み、

前記第 1 吐出逆止弁は、前記第 1 小径通路に嵌合される第 1 吐出シ
ート部材、前記第 1 吐出シート部材に着座し得る第 1 吐出弁体、前記
第 1 吐出弁体を前記第 1 吐出シート部材に向けて付勢する第 1 吐出付

勢バネを含み、

前記第2吸入逆止弁は、前記第2大径通路に嵌合される第2吸入シート部材、前記第2吸入シート部材に着座し得る第2吸入弁体、前記第2吸入弁体を前記第2吸入シート部材に向けて付勢する第2吸入付勢バネを含み、

前記第2吐出逆止弁は、前記第2小径通路に嵌合される第2吐出シート部材、前記第2吐出シート部材に着座し得る第2吐出弁体、前記第2吐出弁体を前記第2吐出シート部材に向けて付勢する第2吐出付勢バネを含む、

ことを特徴とする請求項8に記載のポンプ装置。

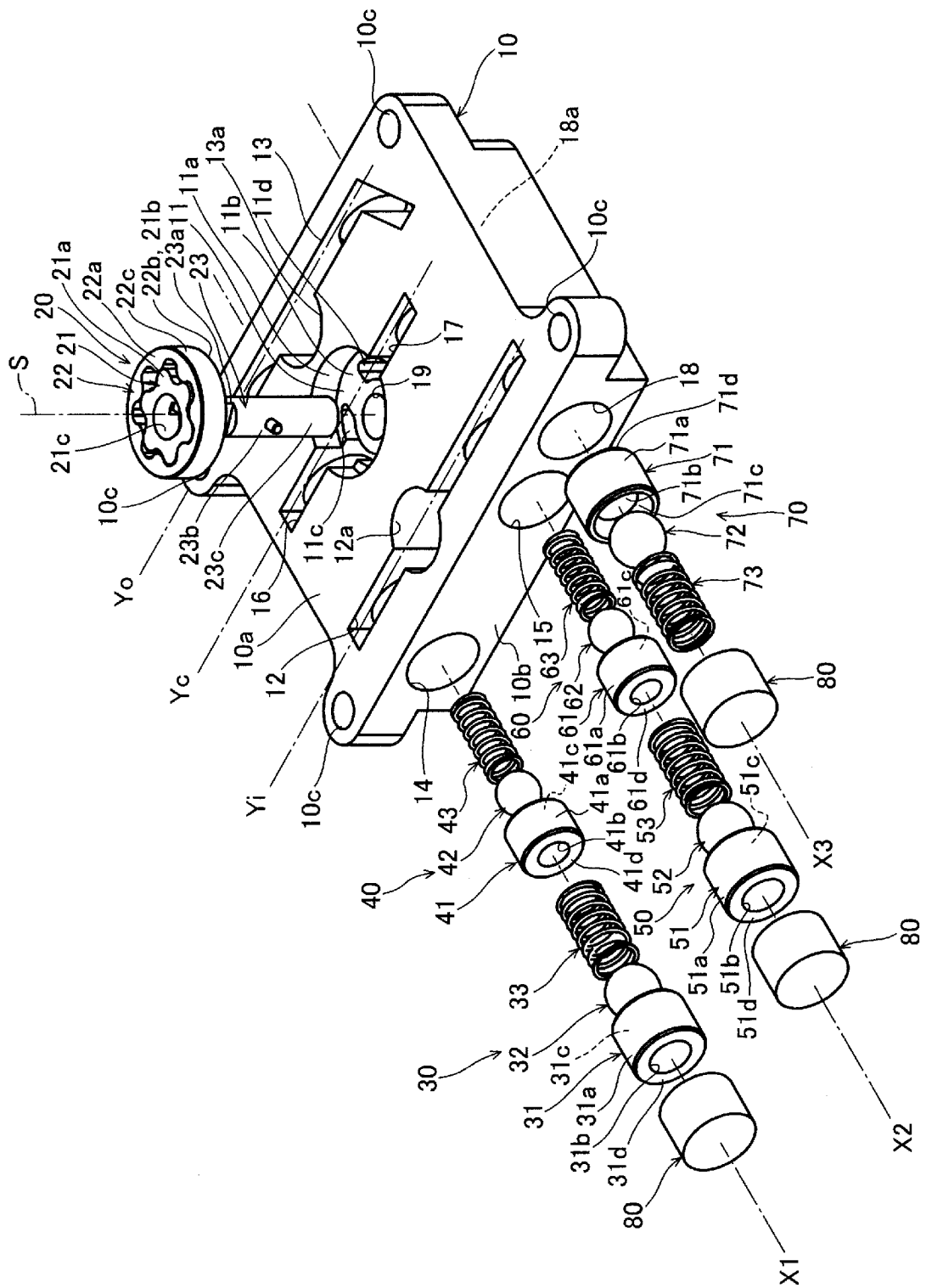
[請求項10] 前記第1吸入付勢バネは、前記第1吐出シート部材に当接し、
前記第1吐出付勢バネは、前記ボディの一部に当接し、
前記第2吸入付勢バネは、前記第2吐出シート部材に当接し、
前記第2吐出付勢バネは、前記ボディの一部に当接している、
ことを特徴とする請求項9に記載のポンプ装置。

[請求項11] 前記逃し弁は、前記第3通路に嵌合される逃しシート部材、前記逃しシート部材に着座し得る逃し弁体、前記逃し弁体を前記逃しシート部材に向けて付勢する逃し付勢バネを含み、
前記逃し付勢バネは、前記第3通路を塞ぐプラグに当接している、
ことを特徴とする請求項2に記載のポンプ装置。

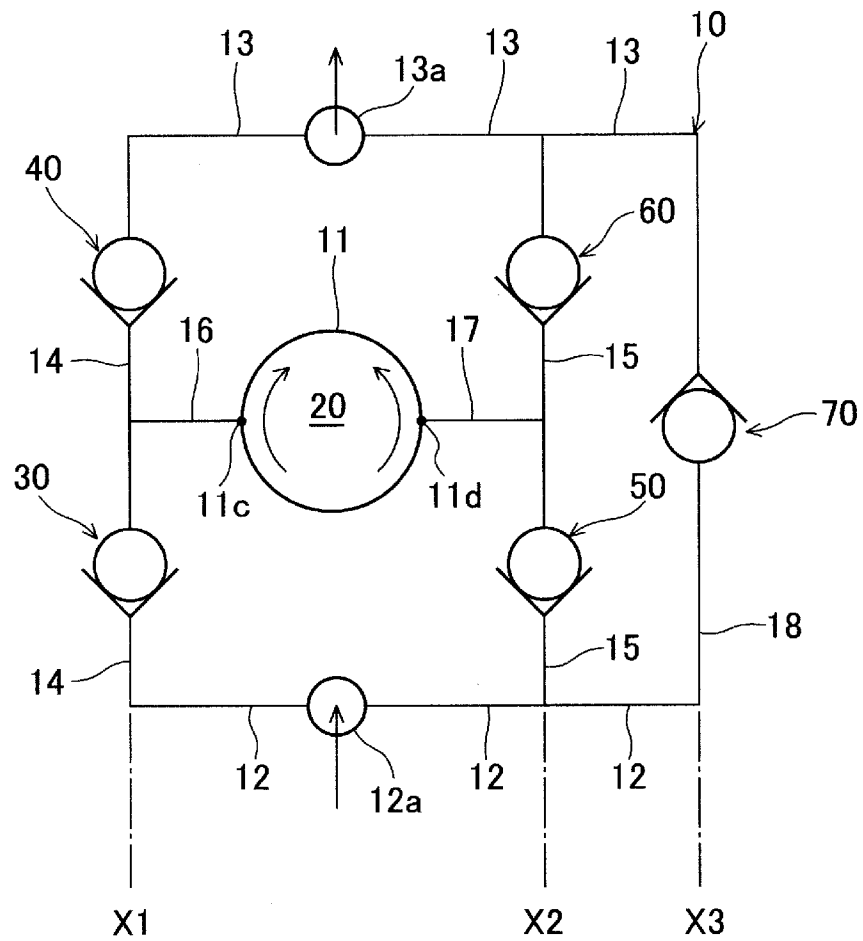
[請求項12] 前記ポンプユニットは、インナーロータ及びアウターロータを含む内接ギヤポンプである、
ことを特徴とする請求項1ないし11いずれか一つに記載のポンプ装置。

[請求項13] 前記ボディは、前記ポンプ収容室に臨む領域において、前記インナーロータを回転する回転軸を支持する軸受穴を含む、
ことを特徴とする請求項12に記載のポンプ装置。

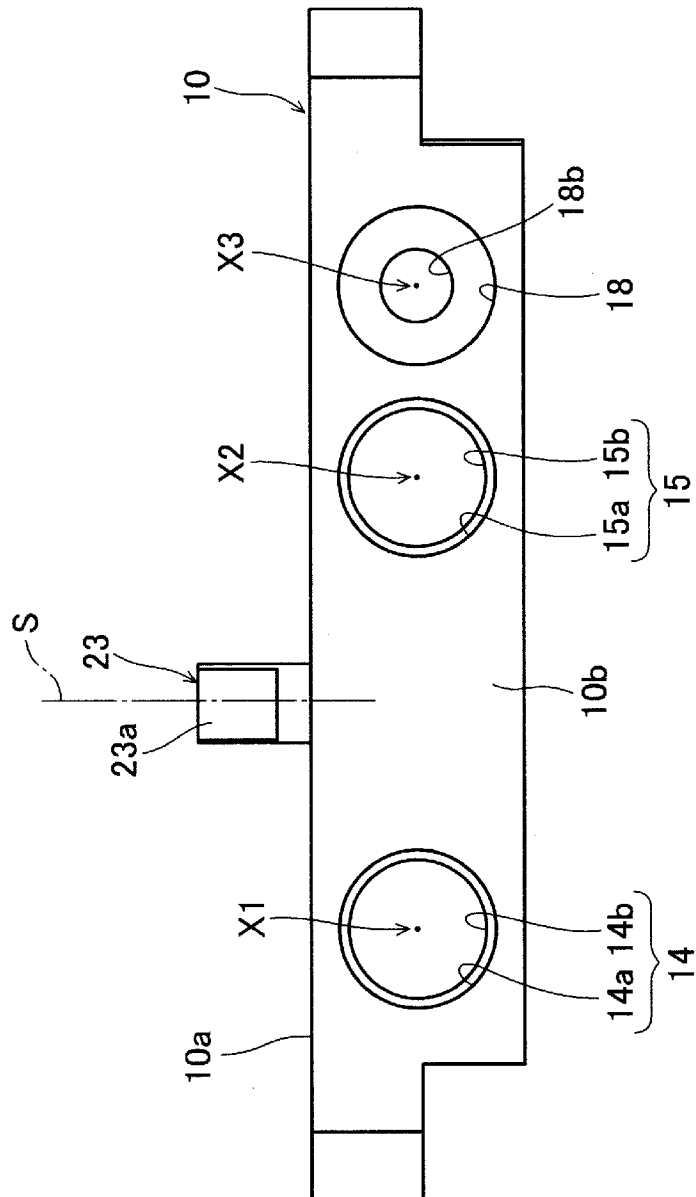
[図1]



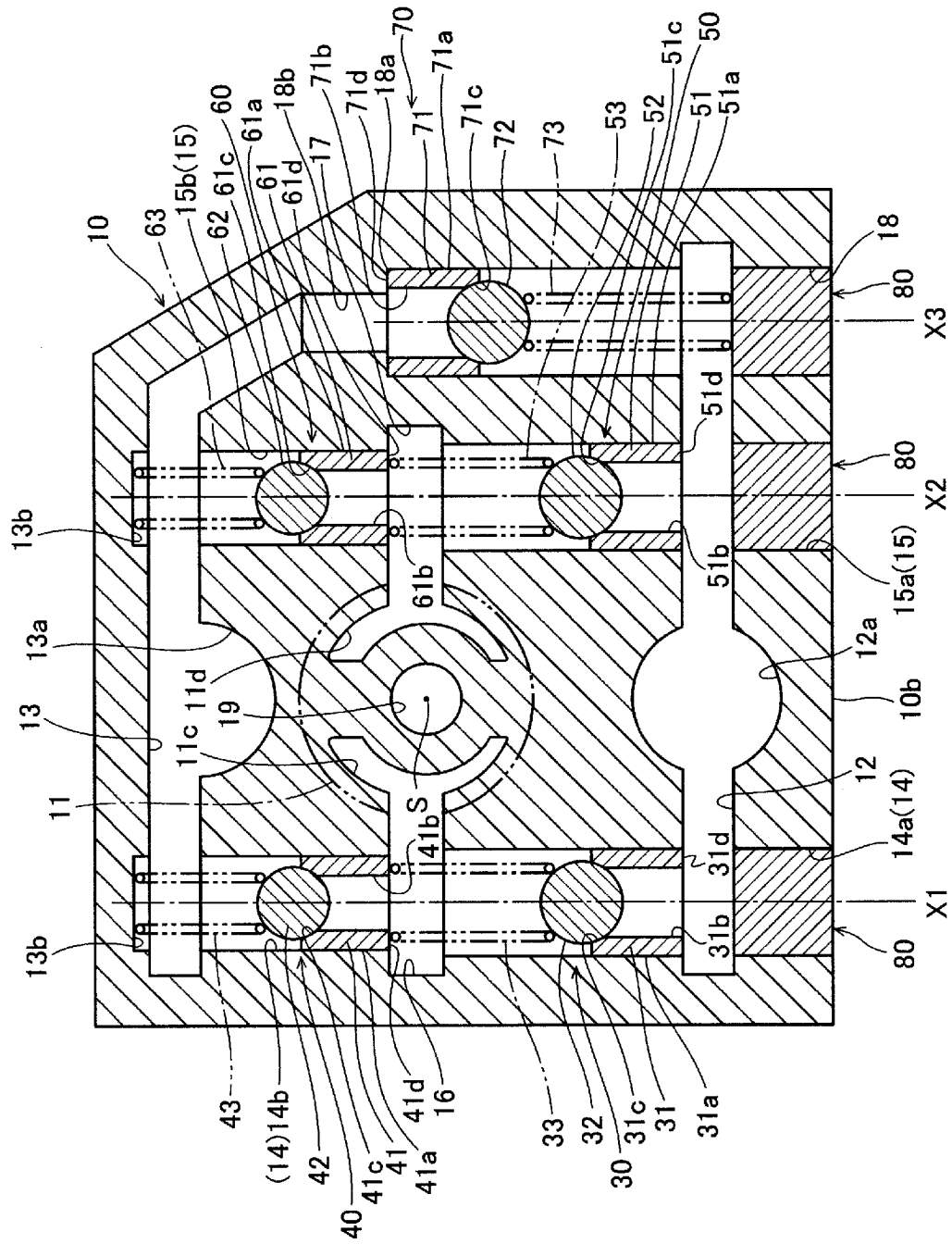
[図2]



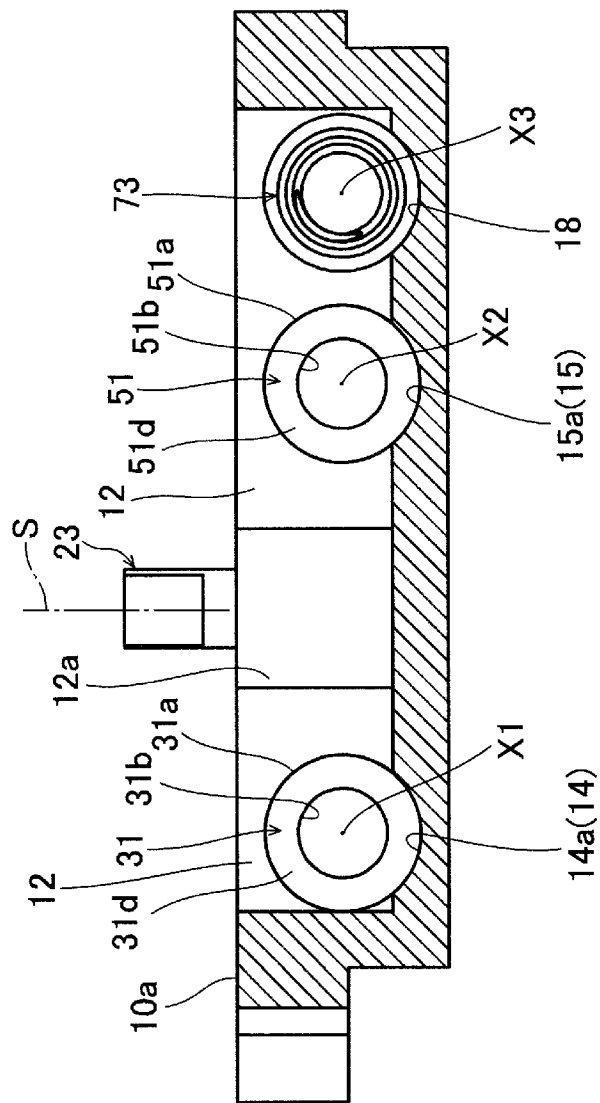
[図4]



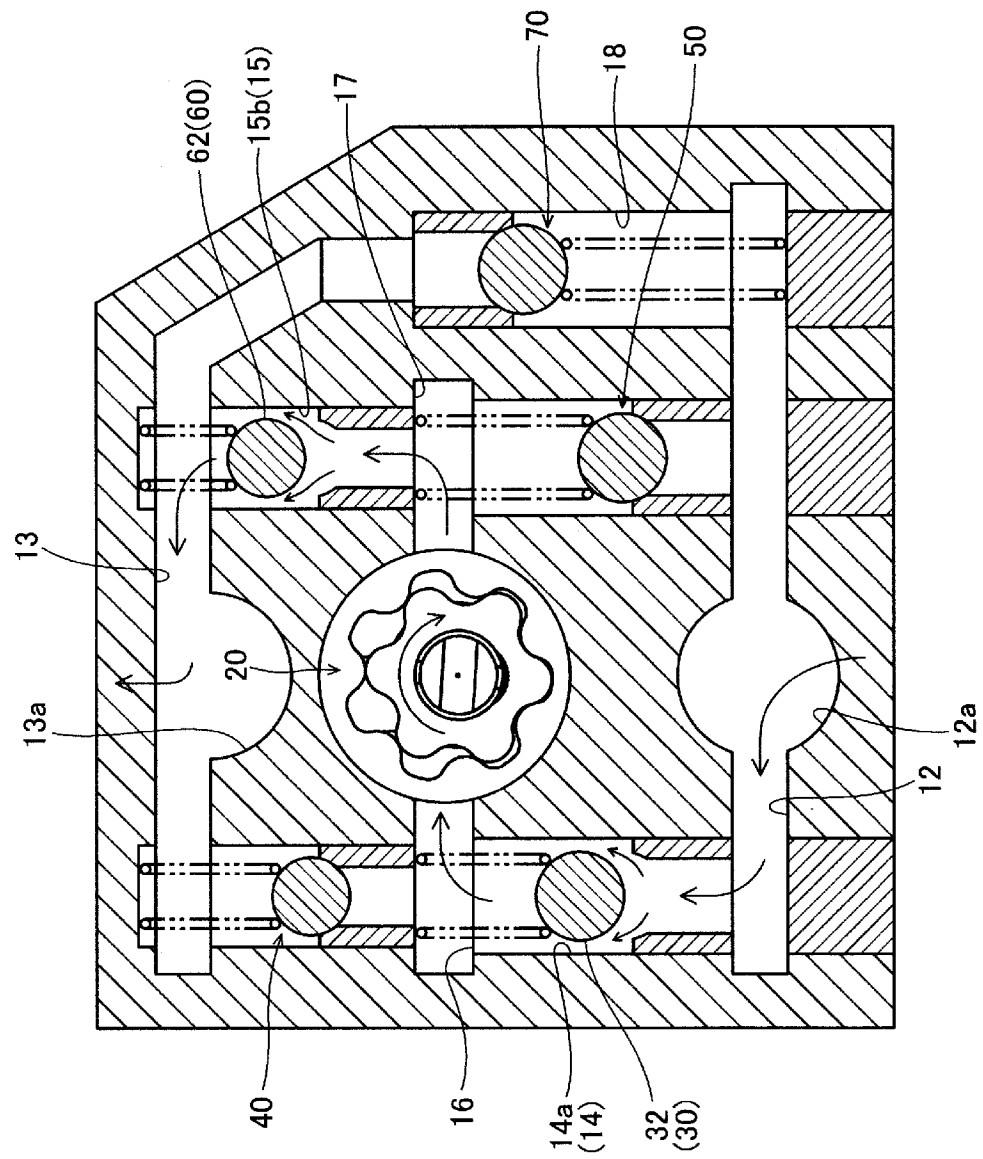
[図5]



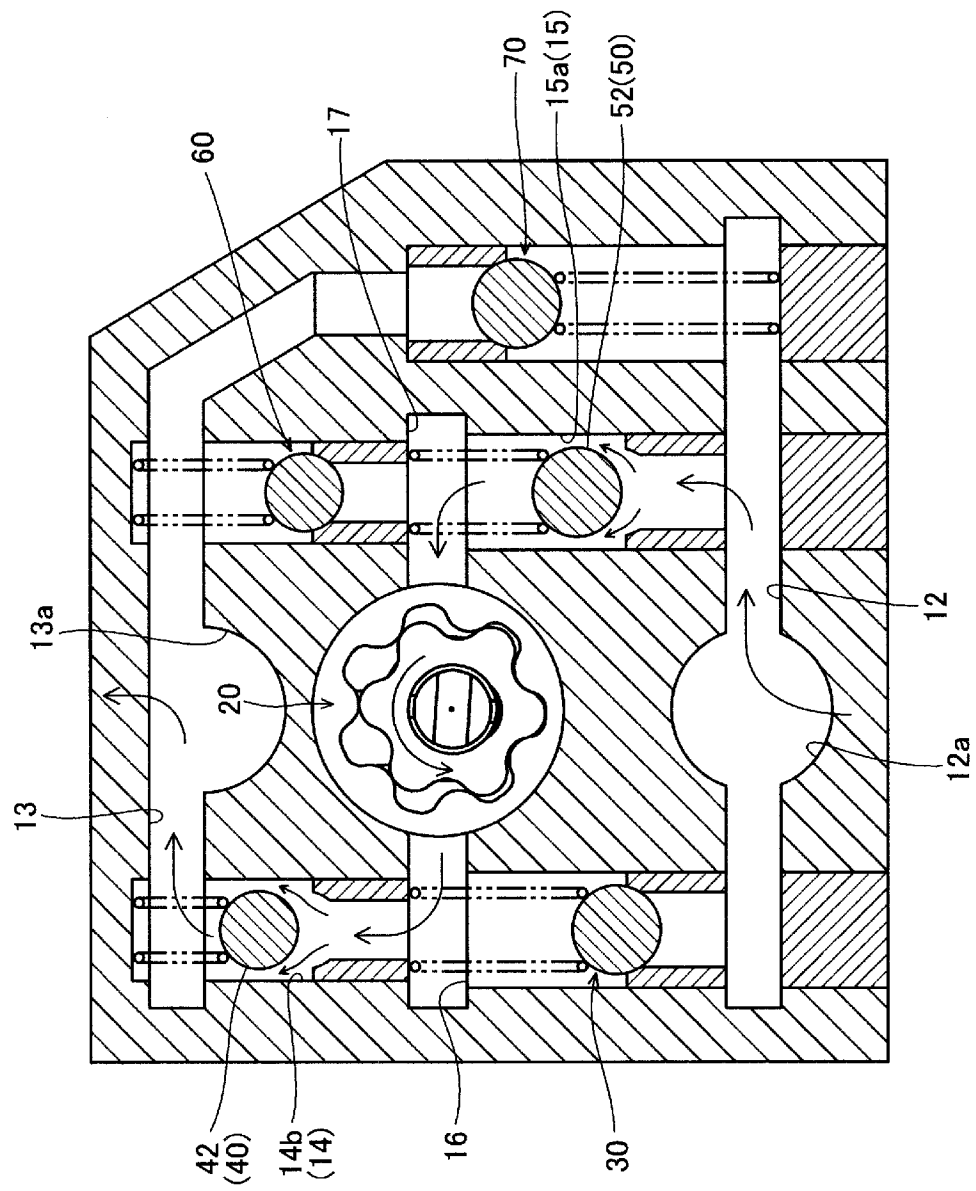
[図6]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/002624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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)

Int.Cl. F04C2/10, F04C15/06

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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 Y A	JP 64-63676 A (HIRAOKA INDUSTRY CO., LTD.) 09 March 1989, page 2, upper right column, line 12 to page 3, upper left column, line 6, fig. 1, 3 (Family: none)	1, 7, 12-13 2, 7, 12-13 3-6, 8-11
Y A	JP 10-122162 A (TAIKO KIKAI INDUSTRIES CO., LTD.) 12 May 1998, paragraph [0006], fig. 6 (Family: none)	2, 7, 12-13 3-6, 8-11
A	JP 2009-57902 A (JTEKT CORP.) 19 March 2009 (Family: none)	1-13
A	JP 47-9657 B1 (DANFOSS A/S) 22 March 1972 (Family: none)	1-13

☐ 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

09 April 2018 (09.04.2018)

Date of mailing of the international search report

17 April 2018 (17.04.2018)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
X Y A	JP 64-63676 A（平岡工業株式会社）1989.03.09, 第2ページ右上欄 第12行-第3ページ左上欄第6行, 第1図, 第3(ホ)図 (ファミリーなし)	1, 7, 12-13 2, 7, 12-13 3-6, 8-11
Y A	JP 10-122162 A（大晃機械工業株式会社）1998.05.12, 段落[0006], [図6]（ファミリーなし）	2, 7, 12-13 3-6, 8-11
A	JP 2009-57902 A（株式会社ジェイテクト）2009.03.19 (ファミリーなし)	1-13

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

09.04.2018

国際調査報告の発送日

17.04.2018

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）

山本 崇昭

30

4423

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 47-9657 B1 (ダンフオス・エー・エス) 1972. 03. 22 (ファミリーなし)	1-13