

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-207024

(P2017-207024A)

(43) 公開日 平成29年11月24日(2017.11.24)

|                             |                |             |
|-----------------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                | F I            | テーマコード (参考) |
| <b>FO4C 2/18 (2006.01)</b>  | FO4C 2/18 311B | 3H041       |
| <b>FO4C 15/00 (2006.01)</b> | FO4C 2/18 321A | 3H044       |
|                             | FO4C 15/00 B   |             |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁)

|           |                              |          |                                |
|-----------|------------------------------|----------|--------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2016-100851 (P2016-100851) | (71) 出願人 | 000001247                      |
| (22) 出願日  | 平成28年5月19日 (2016.5.19)       |          | 株式会社ジェイテクト                     |
|           |                              |          | 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号            |
|           |                              | (74) 代理人 | 110002310                      |
|           |                              |          | 特許業務法人あい特許事務所                  |
|           |                              | (72) 発明者 | 吉田 直史                          |
|           |                              |          | 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号            |
|           |                              |          | 株式会社ジェイテクト内                    |
|           |                              | Fターム(参考) | 3H041 AA00 BB02 CC03 CC20 DD02 |
|           |                              |          | DD23 DD38                      |
|           |                              |          | 3H044 AA00 BB02 CC03 CC14 CC19 |
|           |                              |          | DD02 DD28                      |

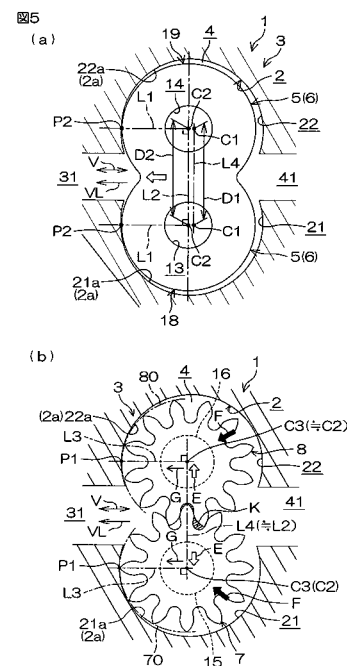
(54) 【発明の名称】 ギヤポンプ

## (57) 【要約】

【課題】安定したポンプ性能を得ることができるギヤポンプを提供する。

【解決手段】ハウジング3の収容孔2内にギヤ室4が区画される。ギヤ室4に一对のギヤ7, 8が収容される。一对のギヤ7, 8は、一对のサイドプレート5, 6の支持孔13, 14に支軸15, 16を介して回転可能に支持される。ギヤ7, 8の回転時に支軸15, 16の軸方向から見て、低压室31と高压室41との差圧を受けて変位したギヤ7, 8の歯先軌道円70, 80が、収容孔2の内周面2aに対して第1接点P1を形成する。ギヤ7, 8の回転時に支軸15, 16の軸方向から見て、前記差圧を受けて変位したサイドプレート5, 6が第1接点P1を覆った状態となる。

【選択図】図5



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

収容孔が形成されたハウジングと、

互いの間にギヤ室が区画されるように対向して前記収容孔に配置され、一対の支持孔がそれぞれ形成された一対のサイドプレートと、

互いに噛み合う状態で前記ギヤ室に配置され、前記一対の支持孔に挿入された支軸を介して前記サイドプレートにより回転可能に支持された一対のギヤと、を備えたギヤポンプであって、

前記一対のギヤの回転時に前記支軸の軸方向から前記ギヤポンプを見た場合に、

前記ギヤ室の内部に前記一対のギヤの噛合位置を挟んで低圧室と前記低圧室よりも高圧の高圧室とが形成され、

前記低圧室と前記高圧室との差圧を受けて変位した各前記ギヤの歯先軌道円が、各前記ギヤを収容した前記収容孔の内周面に対して第 1 接点を形成し、

前記差圧を受けて変位した前記サイドプレートが前記第 1 接点を覆った状態となるギヤポンプ。

**【請求項 2】**

請求項 1 において、

前記収容孔は、前記一対のギヤのそれぞれが収容された一対の円筒孔部を含み、

前記サイドプレートは、前記一対の円筒孔部にそれぞれ嵌合された一対の円板部を含み

、

前記収容孔を構成する各前記円筒孔部の中心軸線間の距離を第 1 距離とするとともに、

前記サイドプレートを構成する各前記円板部の中心軸線間の距離を第 2 距離としたとき、

前記第 1 距離と前記第 2 距離とが等しいギヤポンプ。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明はギヤポンプに関する。

**【背景技術】****【0002】**

一般的なギヤポンプの構造は、ハウジング内に互いに噛み合う一対のギヤが収容され、この一対のギヤを軸方向に挟んで配置される一対のサイドプレートによって収容孔内にギヤ室が区画され、各ギヤの支軸を各サイドプレートに形成された支持孔によって回転可能に支持する構造である（例えば特許文献 1 を参照）。

ギヤの軸方向からギヤポンプを見た場合、前記ギヤ室の内部に両ギヤの噛み合い位置を挟んで、作動流体の吸込口に連通する低圧室と、作動流体の吐出口に連通する高圧室とが配置される。各サイドプレートは、収容孔に対して隙間嵌めにより配置される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 10 - 122160 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ギヤポンプの駆動状態で、低圧室と高圧室との差圧を受けた各ギヤは、両ギヤの中心間距離の変化を伴って低圧側へ変位する。そして、図 9 に示すように、ギヤの歯先軌道円 90 が、収容孔の内周面 91 に対して接点 92 を形成する。この接点 92 によって、ギヤの周方向に関して、低圧室と高圧室とが仕切られている。一方、前記差圧を受けたサイドプレート 93 も、低圧側へ変位する。

**【0005】**

図 9 では、ギヤおよびサイドプレートの位置関係が強調的に示されている。図 9 に示す

10

20

30

40

50

ように、各ギヤは、サイドプレート 93 とは異なり、両ギヤの中心間距離が変化する方向 Z にも変位するため、ギヤの歯先軌道円 90 の接点 92 が、サイドプレート 93 から露出する。高圧側と低圧側とを仕切る接点 92 が露出するようにサイドプレート 93 が配置されると、ギヤの軸方向端部（図 9 では紙面手前側）における接点 92 の周辺において、高圧室側から低圧室側へ接点 92 を迂回して流体が漏れる内部漏れが発生する。このため、流量が低下する等、ポンプ性能が不安定となる。

【0006】

そこで、本発明の目的は、安定したポンプ性能を得ることができるギヤ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】

10

【0007】

請求項 1 の発明は、収容孔（2）が形成されたハウジング（3）と、互いの間にギヤ室（4）が区画されるように対向して前記収容孔に配置され、一对の支持孔（13，14）がそれぞれ形成された一对のサイドプレート（5，6）と、互いに噛み合う状態で前記ギヤ室に配置され、前記一对の支持孔に挿入された支軸（15，16）を介して前記サイドプレートにより回転可能に支持された一对のギヤ（7，8）と、を備えたギヤポンプであって、前記一对のギヤの回転時に前記支軸の軸方向から前記ギヤポンプを見た場合に、前記ギヤ室の内部に前記一对のギヤの噛合位置（MP）を挟んで低圧室（31）と前記低圧室よりも高圧の高圧室（32）とが形成され、前記低圧室と前記高圧室との差圧を受けて変位した各前記ギヤの歯先軌道円（70，80）が、各前記ギヤを収容した前記収容孔の内周面に対して第 1 接点（P1）を形成し、前記差圧を受けて変位した前記サイドプレートが前記第 1 接点を覆った状態となるギヤポンプ（1）を提供する。

20

【0008】

なお、括弧内の英数字は、後述する実施形態における対応構成要素等を表すが、このことは、むしろ、本発明がそれらの実施形態に限定されるべきことを意味するものではない。以下、この項において同じ。

請求項 2 のように、請求項 1 において、前記収容孔は、前記一对のギヤのそれぞれが収容された一对の円筒孔部（21，22）を含み、前記サイドプレートは、前記一对の円筒孔部にそれぞれ嵌合された一对の円板部（18，19）を含み、前記収容孔を構成する各前記円筒孔部の中心軸線（C1）間の距離を第 1 距離（D1）とするとともに、前記サイドプレートを構成する各前記円板部の中心軸線（C2）間の距離を第 2 距離（D2）としたとき、前記第 1 距離と前記第 2 距離とが等しくてもよい。

30

【発明の効果】

【0009】

請求項 1 の発明では、一对のギヤの回転時に、支軸の軸方向から見て、ギヤ（歯先軌道円）の、収容孔の内周面に対する第 1 接点がサイドプレートで覆われてシールされる。このため、ギヤの軸方向端部で第 1 接点を迂回する高圧側から低圧側への流体の漏れが抑制され、安定したポンプ性能を得ることができる。なお、本発明において、第 1 接点は、薄い油膜等の流体膜を介する接触点のことを言う。

40

【0010】

差圧を受けたサイドプレートは低圧側へ変位する。その変位によって、サイドプレートを構成する円板部の外周面が、収容孔を構成する円筒孔部の内周面に対して接点（第 2 接点）を形成する。ここで、請求項 2 の発明では、収容孔を構成する各円筒孔部の中心軸線間の距離である第 1 距離と、サイドプレートを構成する各円板部の中心軸線間の距離である第 2 距離とが等しくなるように形成されている。そのため、第 2 接点と当該第 2 接点に対応する円板部の中心軸線とを結ぶ直線（第 1 直線）が、収容孔を構成する各円筒孔部の中心軸線間を結ぶ直線（第 2 直線）と直交する関係になる。すなわち、第 2 接点は、第 2 直線と直交する方向において最も低圧室側に形成されることになる。

【0011】

これにより、ハウジング及びサイドプレートの寸法交差のばらつきによって、第 2 接点

50

の位置が円筒孔部の周方向にばらつく場合であっても、第2直線と直交する方向における第2接点のばらつきは小さく抑えることができる。このため、差圧を受けて変位するサイドプレートの変位量及びサイドプレートに支持されたギヤの変位量をほぼ一定に保つことができ、性能のばらつきを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の一実施形態のギヤポンプの正面断面図である。ギヤおよびギヤの支軸の断面を示すハッチングは省略してある。

【図2】図1のII-II線に沿って切断された断面を示す概略図であり、断面を示すハッチングは省略してある。

【図3】ハウジングの本体筒の端面図である。

【図4】サイドプレートのギヤ側の側面を正面とした図である。

【図5】(a)、(b)は駆動状態のギヤポンプの模式的断面図である。(a)はサイドプレートの変位状態を示し、(b)は両ギヤの変位状態を示している。

【図6】図1のVI-VI線に沿って切断された断面図である。

【図7】駆動状態のギヤポンプの諸元の位置関係を示す模式図である。

【図8】本実施形態のギヤポンプおよび従来のギヤポンプにおいて部品公差のばらつきの影響による第2接点の位置のばらつきを比較説明する模式図である。

【図9】従来例において、駆動状態のギヤポンプの諸元の位置関係を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の好ましい実施形態を添付図面を参照しつつ説明する。

図1は本発明の一実施形態に係るギヤポンプの正面断面図である。図2は図1のII-II断面図であって断面を示すハッチングは省略してある。図1および図2に示すように、ギヤポンプ1は、收容孔2が形成されたハウジング3と、互いの間にギヤ室4が形成されるように距離をあけて收容孔2内に対向配置された一対のサイドプレート5、6と、ギヤ室4内に配置され互いに噛み合う一対のギヤとしての駆動ギヤ7および従動ギヤ8とを備えている。

【0014】

ハウジング3は、本体筒9と、本体筒9の軸方向両側の端面を覆うようにねじ止めされた一対の蓋板10、11とを含む。收容孔2は、本体筒9の中央部を貫通する貫通穴である。各蓋板10、11と本体筒9との間には、ギヤ室4を密封するシール部材12が介在している。また各蓋板10、11と対応するサイドプレート5、6との間にも、ギヤ室4を密封するシール部材50が介在している。

【0015】

図3はハウジング3の本体筒9の端面図である。図4はサイドプレート5(6)のギヤ側の側面を正面とした図である。図3に示すように、收容孔2は、駆動ギヤ7および従動ギヤ8をそれぞれ收容する一対の円筒孔部21、22を有する「8の字形」をなしている。收容孔2の円筒孔部21および円筒孔部22は、互いに等しい半径Rを有する円筒状の孔である。一対の円筒孔部21、22は、互いに平行な第1中心軸線C1を有して平行に並ぶように形成されている。

【0016】

また、円筒孔部21、22は、一対の円筒孔部21、22の第1中心軸線C1間の距離である第1距離D1が、円筒孔部21(22)の内径(直径2R)よりも小さくなるように配置され( $D1 < 2R$ )、円筒孔部21および円筒孔部22のそれぞれが互いに連通するように形成されている。

図4に示すように、各サイドプレート5、6は、收容孔2に嵌まり合う「8の字形」をなしている。各サイドプレート5、6は、各円筒孔部21、22に、それぞれ收容された一対の円板部18、19を含む。各円板部18、19の外周面18a、19aは、対応する円筒孔部21、22の内周面21a、22aに、例えばすきま嵌めにより嵌合している

10

20

30

40

50

。円板部 18, 19 は、互いに等しい外径 (直径  $2r$ ) を有している。円板部 18, 19 の外径 (直径  $2r$ ) は、円筒孔部 21, 22 の内径 (直径  $2R$ ) よりも小さく形成されている ( $2r < 2R$ )。

#### 【0017】

各サイドプレート 5, 6 の一对の円板部 18, 19 は、互いに平行な一对の第 2 中心軸線 C2 をそれぞれ有している。各サイドプレート 5, 6 には、対応する円板部 18, 19 と同心の支持孔 13, 14 が形成されている。すなわち、各円板部 18, 19 の第 2 中心軸線 C2 が、各円板部 18, 19 に形成された支持孔 13, 14 の中心とされている。

一对の円板部 18, 19 は、一对の円板部 18, 19 (一对の支持孔 13, 14) の第 2 中心軸線 C2 間の距離である第 2 距離 D2 が、円板部 18 (19) の直径 ( $= 2r$ ) よりも小さくなるように配置されている ( $D2 < 2r$ )。円板部 18 および円板部 19 は一体に連結形成されている。

#### 【0018】

本実施形態では、図 3 に示される一对の第 1 中心軸線 C1 間の第 1 距離 D1 と、図 4 に示される一对の第 2 中心軸線間の第 2 距離 D2 とが互いに等しくされている ( $D1 = D2$ )。

図 1 に示すように、各ギヤ 7, 8 の支軸 15, 16 は、それぞれの両端部が、一对のサイドプレート 5, 6 の対応する支持孔 13, 14 に挿入され、一对のサイドプレート 5, 6 によってそれぞれ回転可能に支持されている。支軸 15, 16 は互いに平行に配置されている。支持孔 13, 14 が、ブッシュ等のすべり軸受を介して支軸 15, 16 を支持するものであってもよい。

#### 【0019】

支軸 15 は、一方の蓋板 10 を貫通して外部に延長されている。支軸 15 は駆動軸を構成し、支軸 15 の延長端 15a に伝達される図示しないモータなどの動力源からの駆動力により回転駆動される。支軸 15 には、駆動ギヤ 7 が一体回転可能に装着されている。支軸 15 が蓋板 10 を貫通する部分にはオイルシール 17 が配置されている。

また、支軸 16 は、従動軸を構成している。支軸 16 には、従動ギヤ 8 が装着されている。従動ギヤ 8 の支軸 16 への装着では、支軸 16 と一体回転するように連結してもよいし、支軸 16 に対して相対回転可能に取り付けてもよい。従動ギヤ 8 は駆動ギヤ 7 と噛み合い、支軸 15 により駆動される駆動ギヤ 7 の回転に伴って、支軸 16 と共に (或いは支軸 16 の回転を伴わずに) 従動回転するように構成されている。

#### 【0020】

図 2 では、駆動ギヤ 7 およびこれに連動する従動ギヤ 8 の回転方向が、矢符により示されている。支軸 15, 16 の軸方向からギヤ室 4 を見たとき、ギヤ室 4 の両ギヤ 7, 8 の噛み合い位置 MP を挟んだ両側には、作動流体の吸込口 32 に連通する低压室 31 と、作動流体の吐出口 42 に連通する高压室 41 とが形成されている。これら低压室 31 および高压室 41 は、本体筒 9 の対応位置に開口するように形成された吸込口 32 および吐出口 42 を介して、ハウジング 3 外の図示しない吸込先および吐出先にそれぞれ接続されている。

#### 【0021】

図 2 に示すように、両ギヤ 7, 8 が回転するギヤポンプ 1 の駆動時に、吸込口 32 を経て低压室 31 に導入される作動流体は、低压室 31 に臨む駆動ギヤ 7 および従動ギヤ 8 の歯間に受け入れられ、両ギヤ 7, 8 の回転により、歯間と収容孔 2 の内周面 2a との間に封止された状態で搬送され、高压室 41 に送り出される。

以上の如く行われるギヤポンプ 1 の動作中、ギヤ室 4 の内側においては、低压室 31 から高压室 41 に至る圧力分布が発生する。各ギヤ 7, 8 およびサイドプレート 5, 6 には、低压室 31 と高压室 41 との差圧に応じた押圧力が主に作用し、各ギヤ 7, 8 およびサイドプレート 5, 6 は、収容孔 2 の内周面 2a (円筒孔部 21, 22 の内周面 21a, 22a) の低压側の領域に押し付けられる。

#### 【0022】

10

20

30

40

50

まず、サイドプレート 5 ( 6 ) の変位状態を説明する。図 5 ( a ) は駆動状態のギヤポンプ 1 の模式的断面図であり、支軸 1 5 , 1 6 の軸方向から見たときのサイドプレート 5 ( 6 ) の変位状態を示している。

ギヤポンプ 1 の駆動時に低圧室 3 1 と高圧室 4 1 との差圧を受けて低圧室 3 1 側へ変位するときのサイドプレート 5 ( 6 ) の変位方向 ( 白抜き矢符で示される ) は、サイドプレート 5 の一对の第 2 中心軸線 C 2 を通過する第 2 直線 L 2 に対して直交する直交方向 V の低圧室側 V L である。

【 0 0 2 3 】

支軸 1 5 , 1 6 の軸方向から見て、両円筒孔部 2 1 , 2 2 の第 1 中心軸線 C 1 を通過する直線を第 4 直線 L 4 とすると、サイドプレート 5 ( 6 ) は、サイドプレート 5 の第 2 中心軸線 C 2 を通過する第 2 直線 L 2 が第 4 直線 L 4 に対して平行移動する。直交方向 V の低圧室側 V L に変位した各サイドプレート 5 , 6 は、収容孔 2 の内周面 2 a ( 円筒孔部 2 1 , 2 2 の内周面 2 1 a , 2 2 a ) の低圧室 3 1 側の領域に対して第 2 接点 P 2 を形成する。第 2 接点 P 2 は、作動流体の薄膜を介する接触点のことを言う。

10

【 0 0 2 4 】

第 2 接点 P 2 の位置は、下記のようにして調整されている。すなわち、一对の第 1 中心軸線 C 1 間の第 1 距離 D 1 と、一对の第 2 中心軸線間の第 2 距離 D 2 とが互いに等しくされている (  $D 1 = D 2$  )。このため、サイドプレート 5 ( 6 ) が直交方向 V の低圧室側 V L に変位して形成される第 2 接点 P 2 は、第 1 中心軸線 C 1 ( 第 2 中心軸線 C 2 ) に対して、直交方向 V の低圧室側 V L に配置される。第 2 接点 P 2 と当該第 2 接点 P 2 に対応する第 2 中心軸線 C 2 とを通過する直線を第 1 直線 L 1 として、第 2 接点 P 2 は、第 1 直線 L 1 と第 2 直線 L 2 とが直交するように配置される。

20

【 0 0 2 5 】

次いで、ギヤポンプ 1 の駆動時の両ギヤ 7 , 8 の変位状態を説明する。図 5 ( b ) は駆動状態のギヤポンプ 1 の模式的断面図であり、支軸 1 5 , 1 6 の軸方向から見たときの両ギヤ 7 , 8 の変位状態を示している。ギヤポンプ 1 の駆動状態で一对のギヤ 7 , 8 の回転時に、支軸 1 5 , 1 6 の軸方向から見て、低圧室 3 1 と高圧室 4 1 との差圧を主に受けて低圧側へ変位した各ギヤ 7 , 8 の歯先軌道円 7 0 , 8 0 が、収容孔 2 の内周面 2 a ( 円筒孔部 2 1 , 2 2 の内周面 2 1 a , 2 2 a ) に対して第 1 接点 P 1 を形成する。第 1 接点 P 1 は、作動流体の薄膜を介する接触点のことを言う。

30

【 0 0 2 6 】

第 1 接点 P 1 の位置は下記のようにして調整されている。まず、図 2 および図 4 を参照して、サイドプレート 5 ( 6 ) のギヤ側側面 5 a , 6 a には、両ギヤ 7 , 8 の噛み合い位置 M P から低圧室 3 1 側に延びる逃げ溝 2 3 と、噛み合い位置 M P から高圧室 4 1 側に延びる逃げ溝 2 4 とが形成されている。両逃げ溝 2 3 , 2 4 は、互いに連通しないように離隔されている。

【 0 0 2 7 】

逃げ溝 2 3 , 2 4 は、噛み合い位置 M P で作動流体が両サイドプレート 5 , 6 のギヤ側側面 5 a , 6 a と両ギヤ 7 , 8 の噛み合い歯とで形成される閉塞領域 K に閉じ込められて発生する閉込み圧力を抑制するよう機能する。具体的には、図示していないが、一对のギヤ 7 , 8 の回転に伴って、閉塞領域 K が逃げ溝 2 4 を介して高圧室 4 1 に連通する状態から、閉塞領域 K が逃げ溝 2 3 を介して低圧室 3 1 に連通する状態へと切り換えられる。各逃げ溝 2 3 , 2 4 の位置、形状の設定により閉塞領域 K に発生する閉込み圧力が調整可能である。

40

【 0 0 2 8 】

図 2 および図 5 ( b ) に示すように、閉塞領域 K に発生する閉込み圧力は、両ギヤ 7 , 8 に対して、両ギヤ 7 , 8 の中心 C 3 を互いに遠ざける方向の力成分を持つ押圧力 E を付与する。

図 6 は、図 1 の V I - V I 線に沿って切断された断面図である。図 6 に示すように、サイドプレート 5 のギヤ側側面 5 a の反対側の側面である反対側側面 5 b には、略 3 の字形

50

形状のシール溝 26 が形成されている。シール溝 26 に、シール部材 50 が収容されている。シール部材 50 は、略 3 の字形形状をなしている。シール部材 50 の一対の端部には、ハウジング 3 の収容孔 2 の円筒孔部 21, 22 の内周面にそれぞれ弾性的に接触するシール面 51, 52 が設けられている。

【0029】

シール部材 50 を境界として、サイドプレート 5 と蓋板 11 との間の空間が、低压室 31 に連通する低压室側領域 LA と、高压室 41 に連通する高压室側領域 HA とに仕切られている。高压室側領域 HA は、支軸 15, 16 の軸方向から見て、両ギヤ 7, 8 の中心 C3 (第 2 中心軸線 C2 と略一致) を通過する第 4 直線 L4 (第 2 直線 L2 と略一致) よりも低压室 31 側へ延び、高压室側領域 HA が低压室側領域 LA よりも広くされている。

10

【0030】

各部品 (ハウジング 3、サイドプレート 5, 6、両ギヤ 7, 8 およびシール部材 50) の諸元の設定によって、低压室 31 と高压室 41 との差圧に基づく各円筒孔部 21, 22 の周方向の圧力分布が調整される。

図 5 (b) に示すように、差圧に基づく圧力分布の調整によって、差圧によって各ギヤ 7, 8 に与えられる押圧力 F の方向が調整される。本実施形態における差圧による押圧力 F は、両ギヤ 7, 8 を互いに近づける方向の力成分を持つ。これにより閉じ込み圧力によって各ギヤ 7, 8 に与えられる押圧力 E と、高压室 41 と低压室 31 との差圧によって各ギヤ 7, 8 に与えられる押圧力 F の合力 G の方向が、直交方向 V の低压室側 VL となるように調整される。

20

【0031】

これにより、支軸 15, 16 の軸方向から見て、各ギヤ 7, 8 が形成する第 1 接点 P1 は、当該第 1 接点 P1 と対応するギヤ 7, 8 の中心 C3 (第 2 中心軸線 C2 に略一致) とを通過する第 3 直線 L3 が、一対の第 2 中心軸線 C2 を通過する第 2 直線 L2 (第 4 直線 L4 と略一致) と直交するように配置される。

このように、一対の第 1 中心軸線 C1 間の第 1 距離 D1 と一対の第 2 中心軸線間の第 2 距離 D2 とを調整することによって、ハウジング 3 の収容孔 2 の内周面 2a に対する第 2 接点 P2 の位置が調整され、且つ、各ギヤ 7, 8 に負荷される圧力 (閉込み圧力、差圧) による押圧力の合力 G の方向を調整することによって、収容孔 2 の内周面 2a に対する第 1 接点 P1 の位置が調整される。

30

【0032】

これにより、ギヤポンプ 1 の模式図である図 7 に示すように、支軸 15, 16 の軸方向 (紙面と直交する方向) から見て、第 2 接点 P2 の位置が第 1 接点 P1 の位置に一致した状態で、第 1 接点 P1 がサイドプレート 5 で覆われる。このため、ギヤ 7, 8 の軸方向端部で第 1 接点 P1 を迂回する高压側から低压側への流体の漏れが抑制される。これにより、安定したポンプ性能を得ることができる。

【0033】

また、差圧を受けたサイドプレート 5, 6 は低压側へ変位する。その変位によって、サイドプレート 5, 6 を構成する円板部 18, 19 の外周面が、収容孔 2 を構成する円筒孔部 21, 22 の内周面に対して接点 (第 2 接点 P2) を形成する。ここで、収容孔 2 を構成する各円筒孔部 21, 22 の中心軸線 (第 1 中心軸線 C1) 間の距離である第 1 距離 D1 と、サイドプレート 5, 6 を構成する各円板部 18, 19 の中心軸線 (第 2 中心軸線 C2) 間の距離である第 2 距離 D2 とが互いに等しくなる ( $D1 = D2$ ) ように形成されている。そのため、第 2 接点 P2 と当該第 2 接点 P2 に対応する円板部 18, 19 の中心軸線 (第 1 中心軸線 C1) とを結ぶ直線 (第 1 直線 L1) が、収容孔 2 を構成する各円筒孔部 21, 22 の中心軸線 (第 2 中心軸線 C2) 間を結ぶ直線 (第 2 直線) と直交する関係になる。すなわち、第 2 接点 P2 は、第 2 直線 L2 と直交する方向 (直交方向 V) において最も低压室 31 側に形成されることになる。

40

【0034】

これにより、ハウジング 3 及びサイドプレート 5, 6 の寸法交差のばらつきによって、

50

第2接点P2の位置が円筒孔部21, 22の周方向にばらつく場合であっても、第2直線L2と直交する方向(直交方向V)における第2接点P2の位置のばらつきは小さく抑えることができる。このため、差圧を受けて変位するサイドプレート5, 6の変位量及びサイドプレート5, 6に支持されたギヤ7, 8の変位量をほぼ一定に保つことができ、性能のばらつきを抑制することができる。

【0035】

本発明の請求項2の条件( $D1 = D2$ )を満足する実施例1と、本発明の請求項1の条件(サイドプレート5, 6が第1接点を覆った状態となる)は満足し且つ請求項2の条件を満足しない実施例2とに対して、幾何学的解析を行った。図8は、実施例1, 2における第2接点P2の位置のばらつき状態を比較説明するための模式図である。

10

図8に示すように、実施例1の第2接点P2の位置が、部品公差のばらつきによって、位置P2aと位置P2bの間で円筒孔部21(22)の周方向に周長 $\Delta X$ でばらつくときの、位置P2aと位置P2bとの直交方向Vの距離(ばらつき量)を $\Delta Y_a$ とする。

【0036】

一方、第1距離D1と第2距離D2を等しくする( $D1 = D2$ )条件が満足されない実施例2のギヤポンプにおいて、第2接点P2の位置が位置P2cから位置P2dまで円筒孔部21(22)の周方向に同じ周長 $\Delta X$ でばらつくときの、位置P2cと位置P2dとの直交方向Vの距離(ばらつき量)を $\Delta Y_c$ とする。

実施例1の直交方向Vのばらつき量 $\Delta Y_a$ は、実施例2の直交方向Vのばらつき量 $\Delta Y_c$ よりも格段に小さくなる( $\Delta Y_a < \Delta Y_c$ )。したがって、実施例1では、実施例2と比較して、各部品の寸法交差のばらつきによって、第2接点P2の位置が円筒孔部21, 22の周方向にばらつく場合であっても、直交方向Vにおける第2接点P2の位置のばらつきを一層小さく抑えることができ、性能のばらつきを一層抑制することができると考察される。

20

【0037】

本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、図示していないが、任意の位置[例えば図5(a)に示されるように第1直線L1と第2直線L2とが直交するような第2接点P2の位置から、円筒孔部21, 22の周方向にずれた位置]にある第2接点P2を持つサイドプレート5, 6によって、ギヤ7, 8の第1接点P1の軸方向端部が覆われるように、合力Gの方向の調整による第1接点P1の位置調整のみを行ってもよい。

30

【0038】

また、第1距離D1に対する第2距離D2の大きさを調整することにより、第2接点P2の位置調整のみを行って、ギヤ7, 8の第1接点P1の軸方向端部がサイドプレート5, 6で覆われるようにしてもよい。その他、本発明は、特許請求の範囲記載の範囲内で種々の変更を施すことができる。

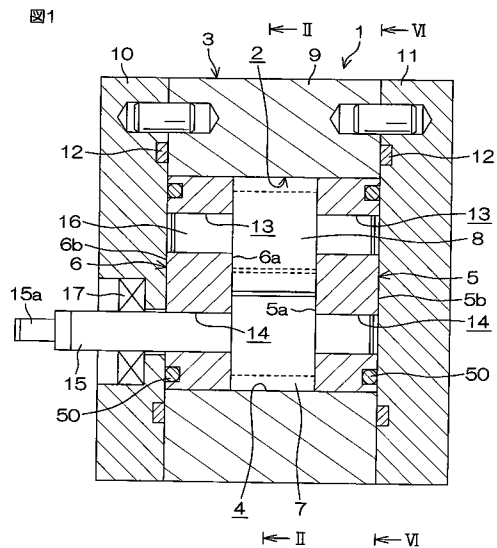
【符号の説明】

【0039】

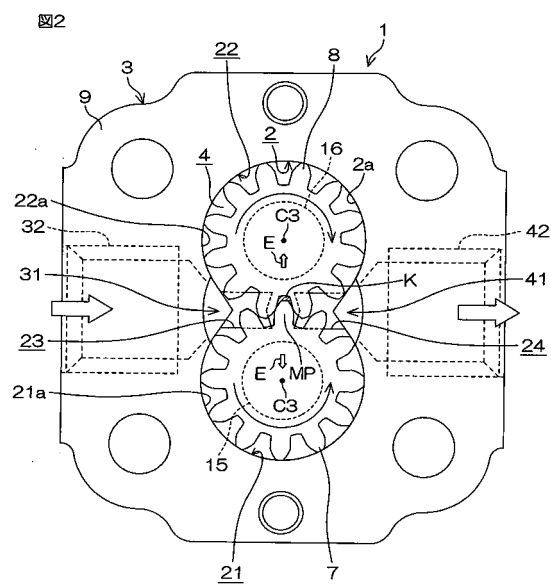
1...ギヤポンプ、2...収容孔、2a...内周面、3...ハウジング、4...ギヤ室、5, 6...サイドプレート、7...駆動ギヤ、8...従動ギヤ、9...本体筒、10, 11...蓋板、13, 14...支持孔、15, 16...支軸、18, 19...円板部、18a, 19a...外周面、21, 22...円筒孔部、21a, 22a...内周面、31...低压室、41...高压室、70, 80...歯先軌道円、C1...第1中心軸線(円筒孔部の中心)、C2...第2中心軸線(円板部の中心)、C3...(ギヤの)中心、D1...第1距離(第1中心軸線間の距離)、D2...第2距離(第2中心軸線間の距離)、E, F...押圧力、G...合力、K...閉塞領域、L1...第1直線、L2...第2直線、L3...第3直線、P1...第1接点、P2...第2接点、V...直交方向、VL...直交方向の低压室側

40

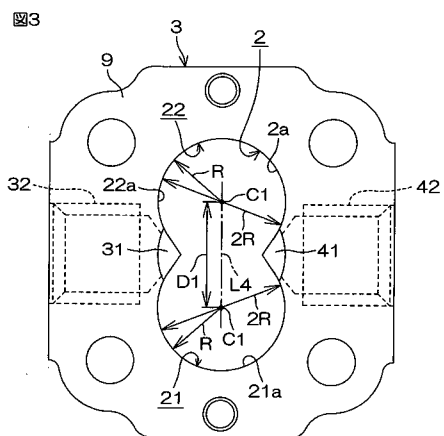
【図 1】



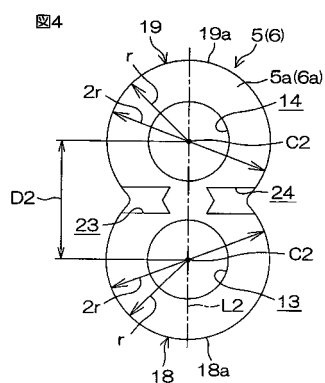
【図 2】



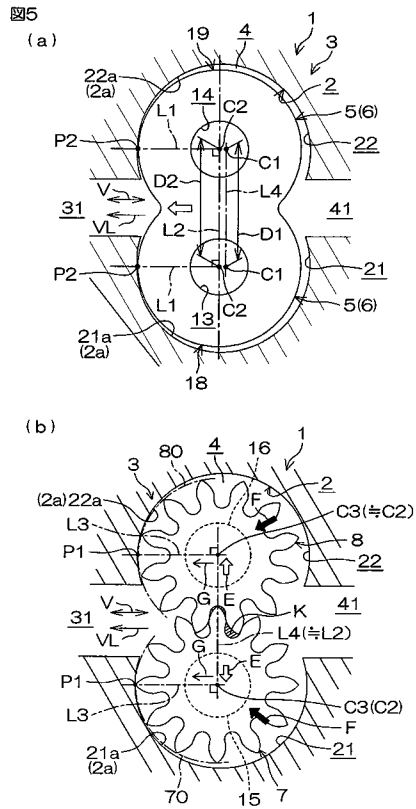
【図 3】



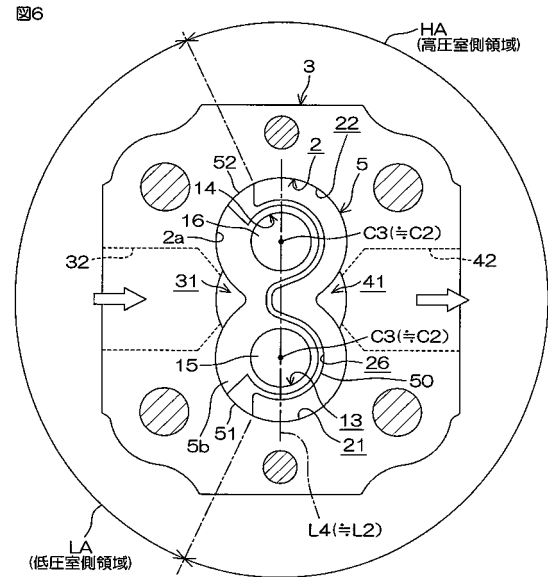
【図 4】



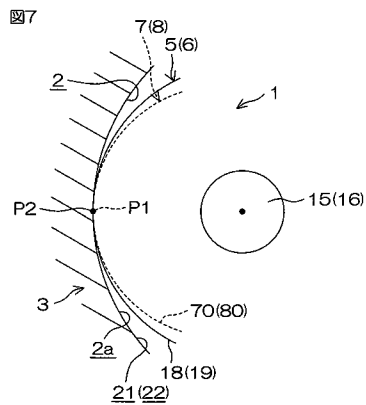
【図5】



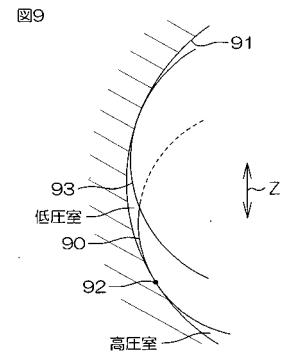
【図6】



【図7】



【図9】



【図8】

