

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2008 年 11 月 27 日 (27.11.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/142806 A1

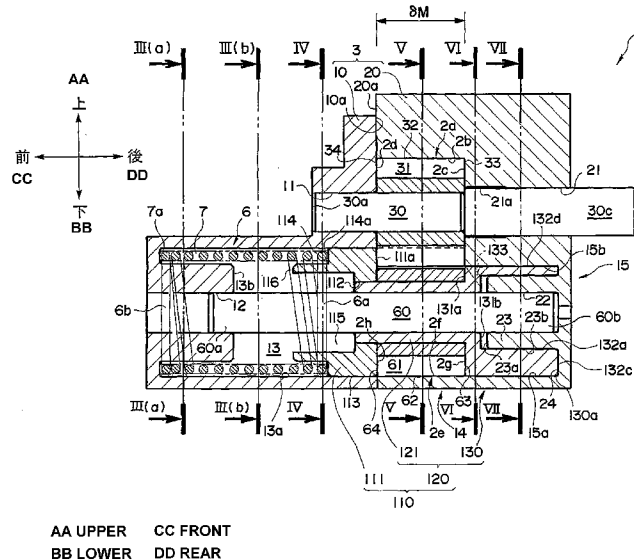
- (51) 国際特許分類:
F04C 14/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/065975
- (22) 国際出願日: 2007 年 8 月 10 日 (10.08.2007)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-133683 2007 年 5 月 21 日 (21.05.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 TBK (TBK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬 4 丁目 2 1 番地 1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 篠崎啓介 (SHINOZAKI, Keisuke) [JP/JP]; 〒1940045 東京都町田市南成瀬 4 丁目 2 1 番地 1 株式会社TBK内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大西正悟 (OHNISHI, Shogo); 〒1700013 東京都豊島区東池袋 3-20-3, 東池袋SSビル 1 階大西国際特許事務所 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, 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, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, 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,

[続葉有]

(54) Title: GEAR PUMP

(54) 発明の名称: ギヤポンプ

第 2 図



(57) Abstract: An oil pump (1) comprises a drive gear (31) rotating together with a drive side-supporting shaft (30), a driven gear (61) rotatably supported on a driven side-supporting shaft (60) and meshing with the drive gear, and a casing (3) having a pump chamber (2) in which the drive gear and the driven gear are contained. In the gear pump, a suction port (4) and a discharge port (5) communicating with the pump chamber (2) are formed in the casing, and oil is sucked into the suction port and discharged from the discharge port. A gear holder (110) is provided in the casing. The gear holder (110) is rotatably supports the driven gear and holds both side surfaces of the driven gear, and is supported on the driven side-supporting shaft so as to be movable in the axial direction. The gear holder axially moves while holding the driven gear by receiving a biasing force and also receiving a pressing force against the biasing force.

(57) 要約: オイルポンプ 1 は、駆動側支持軸 30 とともに回転する駆動歯車 31 と、従動側支持軸 60 に回転自在に支持され駆動歯車と噛合する従動歯車 61 と、駆動歯車および従動歯車を收容するポンプ室 2 を備えたケーシング 3 とを有している。ギヤポンプは、ケーシングに、ポンプ室 2 と

[続葉有]

WO 2008/142806 A1



SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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).

(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,

添付公開書類:
— 国際調査報告書

連通する吸込ポート 4 および吐出ポート 5 が形成されて、オイルが吸込ポートに吸い込まれて吐出ポートから吐出されるように構成されている。ケーシング内に、従動歯車を回転自在に支持するとともに従動歯車の両側面を挟持して、従動側支持軸に支持されて軸方向に移動自在に設けられたギヤホルダ 110 を有し、ギヤホルダは、付勢力を受けるとともに付勢力に抗する押圧力を受けて、従動歯車を保持した状態で、軸方向に移動する。

明 細 書

ギヤポンプ

技術分野

- 5 本発明は、互いに噛合する２つのギヤを使って流体を輸送するギヤポンプに関し、詳細には、２つのギヤの噛み合い幅が可変となるように構成されたギヤポンプに関する。

背景技術

- 一般にギヤポンプは、歯丈や歯幅等によりその容量が決まり、容量と歯車の回転速度
10 (ポンプ回転数) により吐出流量が決まる。このギヤポンプを、例えば車両用エンジン内部に潤滑油を供給するオイルポンプとして用いる場合、このオイルポンプの容量は、駆動源となるエンジンの出力が低くポンプ回転数が小さくても、潤滑に必要な量のオイルを供給できるように設定される。一方、エンジンの出力が高くなってポンプ回転数が大きくなると、必要量に対して過剰な量のオイルがエンジン内部に供給されるとともに、高い駆動
15 力がオイルポンプにより消費され、エンジンの出力損失を招くおそれがある。

- この問題を解決するギヤポンプとして、ポンプ回転数が大きくなるに従って、駆動ギヤおよび従動ギヤの双方あるいは一方を軸方向に移動させることで、噛み合い幅を短くしてポンプ容量を小さくする、可変容量型のギヤポンプが知られている（例えば、特開２００
0－１２０５５９号公報、特開昭５７－７３８８０号公報参照）。特開２０００－１２０
20 ５５９号公報に開示のギヤポンプにおいては、従動ギヤを軸方向に挟む２つの側板を設け、従動ギヤの支持軸を両側板に支持させ、一方の側板の背面に付勢力を作用させ、他方の側板の背面に吐出流体圧に応じた押圧力を付勢力に抗して作用させるように構成されている。これにより、両側板に挟まれた従動ギヤは、押圧力と付勢力が釣り合う位置に軸方向に移動し、駆動ギヤとの噛み合い幅が吐出流体圧に応じて変更される。

25

発明の開示発明が解決しようとする課題

- 特開２０００－１２０５５９号公報に開示のギヤポンプにおいては、他方の側板の背面全体で吐出流体圧を受けて、押圧力を作用させる構成となっているので、両側板および従
30 動ギヤを軸方向に移動させるために、大きな吐出流体圧を消費することとなり、よって、

ポンプ容量を変化させることによって吐出流体圧が低下し、ギヤポンプのオイル吐出供給量に影響を及ぼすという課題があった。

本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、オイル吐出供給量に影響を及ぼすことなく、効率よくポンプ容量を変化させることのできる可変容量型ギヤポンプを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明に係るギヤポンプは、左右に延びた第1支持軸に固定されて、前記第1支持軸とともに回転する第1ギヤと、前記第1支持軸と平行に配設された第2支持軸に回転自在に支持されて、前記第1ギヤと噛合する第2ギヤと、前記第1支持軸を回転自在に支持し、前記第2支持軸を支持するとともに、前記第1ギヤおよび前記第2ギヤを収容する配設空間を備えた、ケーシングとを有している。さらに、ギヤポンプは、前記ケーシングに、前記配設空間と連通する吸込ポート、および前記配設空間と連通する吐出ポートが形成されて、前記第1支持軸が回転して、前記第1ギヤと前記第2ギヤとが噛合した状態で回転することで、流体が前記吸込ポートに吸い込まれて、前記吐出ポートから吐出されるように構成されている。このとき、前記配設空間に、前記第2ギヤを回転自在に支持するとともに、前記第2ギヤの両側面を挟持して、前記第2支持軸に支持されて支持軸方向に、移動自在に設けられたギヤホルダを有し、前記ギヤホルダは、支持軸方向の一端側に付勢する付勢部材からの付勢力を受けるとともに、前記付勢力に抗して支持軸方向の他端側に押圧する押圧力を受けて、前記第2ギヤを保持した状態で、支持軸方向に移動する。

上記構成のギヤポンプにおいて、前記ギヤホルダは、リング状の軸部と円柱状の側壁部とを備えた一方側壁および円柱状の他方側壁から構成されている。このとき、前記軸部に前記第2ギヤが回転自在に支持されて、前記一方側壁の一側面が前記第2ギヤの一側面と近接するとともに、前記他方側壁の一側面が前記第2ギヤの他側面と近接し、前記一方側壁の他側面もしくは前記他方側壁の他側面に、前記押圧力を受けるピストンが形成されていることが好ましい。

また、上記構成のギヤポンプにおいて、前記ギヤホルダに、前記吐出ポートと、前記ピストンの背面側で形成された閉塞空間とを連通する内部流路が形成されている。このとき、前記ピストンは、前記内部流路を介して前記閉塞空間に供給された流体圧により、前記押圧力を受けるように構成されていることが好ましい。

発明の効果

本発明に係るギヤポンプによれば、ギヤホルダは、第2ギヤを回転自在に保持するとともに、第2ギヤを保持した状態で、第2支持軸に支持されて軸方向に移動自在に構成されているので、ギヤホルダの第2ギヤを支持している部分には、第2ギヤの回転に伴い演習方向（軸直角方向）に摺動抵抗が発生し、一方、第2支持軸表面には、ギヤホルダの軸方向への移動に伴い軸方向への摺動抵抗が発生する。よって、それぞれ異なった部分に摺動抵抗が発生するので、これらの抵抗が互いに干渉することがなく、第2ギヤの回転およびギヤホルダの軸方向への移動が確実に行われるので、ギヤポンプの作動信頼性が向上するとともに、効率よくポンプ容量を変化させることが可能となる。

また、ギヤホルダは、一方側壁の他側面もしくは他方側壁の他側面に、押圧力を受けるピストンが形成されていることで、押圧力を直接ギヤホルダに作用させることが可能となり、よって、押圧力の伝達損失を抑えることができ、ギヤホルダが軸方向へ移動時に消費される押圧力を低減できるので、ギヤホルダの作動効率を高めることが可能となる。

さらに、ギヤホルダ内に、吐出ポートと、ピストンの背面側における第2支持軸の外周部で形成された、閉塞空間とを連通する内部流路を形成している。よって、この閉塞空間に流体を導くことでピストンに押圧力を作用させることができるので、構成部品点数を増やすことなく押圧力を発生させることができ、よって、ギヤポンプの製作コストを低減することが可能となる。

図面の簡単な説明

図1は、明に係るオイルポンプを示す斜視図のである。

図2は、図1のII-II部分を示す断面図である。

図3は、(a)が図2のIII(a)-III(a)部分を示す断面図で、(b)が図2のIII(b)-III(b)部分を示す断面図ある。

図4は、図2のIV-IV部分を示す断面図である。

図5は、図2のV-V部分を示す断面図である。

図6は、図2のVI-VI部分を示す断面図である。

図7は、図2のVII-VII部分を示す断面図である。

図8は、ギヤホルダが前方に押圧されて静止した状態を示す断面図である。

図 9 は、ポンプ回転数と、吐出流量および歯車の噛み合い幅との関係を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

5 以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。図 1 ～図 8 に、本発明に係るギヤポンプの一例としての、オイルポンプ 1 を示している。説明の便宜上、図 1 に示す矢印方向を前後および上下とし、紙面に垂直な方向を左右方向と定義する。このオイルポンプ 1 は、図示しない車両に備えられてエンジンを駆動源としており、車両に設けられたタンク（例えば、エンジンオイルパン）に溜められた潤滑油を吸い込んで、エンジン各部
10 に繋がる潤滑油路に吐出する。

オイルポンプ 1 は、ケーシング 3、戻しバネ 6、駆動歯車 31、従動歯車 61、駆動側支持軸 30、伝達軸 30c、従動側支持軸 60、ギヤホルダ 110 とを主体に構成された、外接噛合型ギヤポンプである。

15 ケーシング 3 は、オイルポンプ 1 の外周部を形成しており、その内部には、後述する各構成部材が配置されている。また、ケーシング 3 は、図 1 および図 2 に示すように、その前後中央付近で分割された前ケーシング 10 および後ケーシング 20 から構成され、これらは接合面 10a、20a で接合しており、ボルト等で前後方向に締結されている。

前ケーシング 10 の上部には、図 2 に示すように、円形で前後方向に貫通した駆動軸支持孔 11 が形成されている。一方、前ケーシング 10 の下方には、接合面 10a から前方
20 に向けて円柱状の中空部である前側空間 13 が形成されており、この前側空間 13 は、前方側で形成された前端面 13b と、円柱状の中空部の側面に相当する内周面 13a とによって囲まれた円筒状の空間領域である。また、前端面 13b において、円形で前後方向に貫通した従動軸支持孔 12 が形成されている。ここで、前側空間 13 の中心軸と従動軸支持孔 12 の中心軸とは同一直線上にある。さらに、前側空間 13 および従動軸支持孔 12
25 の中心軸と、駆動軸支持孔 11 の中心軸とが、平行に延びて形成されている。さらに、前側空間 13 に連通して、前端面 13b から前方側に延びて、底面 7a を有するとともに、内周面 13a と同一内周面を有した、リング状の中空部であるバネ保持空間 7 が形成されている。

30 後ケーシング 20 の上部には、図 5 に示すように、接合面 20a から半円状で後方へ延びた中空部が形成されており、この中空部は、下方および左右方向に開口している。また、

この中空部は、その上部が半円面の駆動側内周面 2 b で囲まれて、後方は駆動側第 1 側面 2 c で囲まれて形成されている。さらに、駆動側第 1 側面 2 c には、円形で前後方向に貫通した伝達軸支持孔 2 1 が形成され、また、伝達軸支持孔 2 1 の前端部近傍には、伝達軸支持孔 2 1 より大きな径で開口した逃がし 2 1 a が形成され、逃がし 2 1 a 内に軸受けが
5 設けられている。ここで、伝達軸支持孔 2 1 は駆動軸支持孔 1 1 よりも大きな径を有している。

後ケーシング 2 0 の下部には、図 5 に示すように、接合面 2 0 a から半円状で、後方へ駆動側第 1 側面 2 c と同一面まで開口して延びた中空部である、後側空間 1 4 が形成されており、さらにこの後側空間 1 4 は、上方および左右方向に開口している。また、後側空間 1 4 は、その下部が半円面の従動側内周面 2 f で囲まれており、ここで、従動側内周面 2 f と前ケーシング 1 0 の内周面 1 3 a とは、同一径である。さらに、図 6 および図 7 に示すように、後側空間 1 4 の後方側に連通した略リング状の中空部で、円形部分の外側内周面 1 5 a および下方に湾曲した湾曲面 1 5 b によって外周面が形成され、円形の円筒内周面 1 3 2 a で内周面が形成された、ピストン空間 1 5 が設けられている。従動側内周面
10 2 f と外側内周面 1 5 a とは同一径を有して、同一面をなしている。ピストン空間 1 5 は、後端部にリング状の底面 2 4 を形成している。

さらに、後ケーシング 2 0 の下部には、略リング状のピストン空間 1 5 の中心部において、断面視円形の側面 2 3 b を外周面として、前後に延びる円柱である、円筒部 2 3 が形成されており、前端部である前端面 2 3 a は、駆動側第 1 側面 2 c よりも後方側に形成されている。さらに、円筒部 2 3 の中央部には、前端面 2 3 a から後方に向けて、円形の従動軸支持孔 2 2 が開口している。ここで、ピストン空間 1 5、従動軸支持孔 2 2 および円筒部 2 3 は、同一直線上に中心軸を有しており、つまり、図 7 に示すように、断面視においてこれらは同心円状となっている。さらに、これら中心軸と、伝達軸支持孔 2 1 の中心軸とは、平行に延びている。

駆動側支持軸 3 0 は、円柱状で前後方向に延びた軸で、その前端部 3 0 a は前ケーシング 1 0 の外周面とほぼ同一面に位置し、一方、後端部は駆動側第 1 側面 2 c まで延びている。伝達軸 3 0 c は駆動側支持軸 3 0 と一体の円柱状で前後方向に延びた軸であり、駆動側支持軸 3 0 よりも大きな径を有しており、その前端部は、駆動側第 1 側面 2 c まで延び、後端は後ケーシング 2 0 の外周面よりも、後方に突出して延びている。従動側支持軸 6 0
25 30 は、円柱状で前後方向に延びた軸で、回転軸 3 0 と略同一径を有しており、その前方部は、

従動軸支持孔 1 2 の中央付近まで延び、一方、後方部は、従動軸支持孔 2 2 の後方底面まで延びている。駆動歯車 3 1 は、図 5 に示すように、その歯先 3 2 が前後方向に延びており、また同様に、従動歯車 6 1 は、その歯先 6 2 が前後方向に延びている。

ギヤホルダ 1 1 0 は、前方壁 1 1 1 およびリング後方壁 1 2 0 を主体に構成されている。

- 5 前方壁 1 1 1 は、その中心部に円筒形の開口部 1 1 2 を有した略円筒状で、前後方向に延びて形成されており、円筒状の外周面 1 1 3 は内周面 1 3 a と略同一径を有する。また、前方壁 1 1 1 の前端面から後方に向けて外周部に、リング状のバネ保持空間 1 1 4 が形成され、バネ保持空間 1 1 4 の後方部に底面 1 1 4 a が形成されている。さらに、前方壁 1 1 1 は、前端面から後方に向けて開口部 1 1 2 と同一中心軸を有した、円柱状の中空部である前面中空部 1 1 5 が形成されている。なお、前方壁 1 1 1 の前方先端部には、リング状の先端部 1 1 6 が形成されているとともに、後方端面には、リング状の後端面 1 1 1 a が形成されている。

- 15 リング後方壁 1 2 0 は、リング部 1 2 1 とピストン部 1 3 0 とから構成された、1 つの構成部品である。リング部 1 2 1 は、円筒状で前後方向に延びて形成されており、図 2 に示す状態で、前後方向において、前端部は前方壁 1 1 1 の前面中空部 1 1 5 の後端面に位置し、後端部は駆動側第 1 側面 2 c と略同一面に位置している。また、リング部 1 2 1 の内周部は、従動側支持軸 6 0 と略同一径の円形開口部が形成され、リング部 1 2 1 の外周部は、前方壁 1 1 1 の開口部 1 1 2 と略同一径となっている。

- 20 ピストン部 1 3 0 は、前後方向に延びた略円柱状に形成されており、図 2 に示す状態で、その前端部である前底面 1 3 1 a は駆動側第 1 側面 2 c と略同一面に位置し、後端部はリング状の後底面 1 3 2 c で形成されている。また、その中心部には、リング部 1 2 1 の内周部と連通した、従動側支持軸 6 0 と略同一径の円形開口部を有し、また、ピストン部 1 3 0 の断面視略円形の外周面 1 3 0 a は、ピストン空間 1 5 の外側内周面 1 5 a と略同一径となっている。さらに、ピストン部 1 3 0 の上方外周部では、下方に向けて湾曲した湾曲面 1 3 2 d が形成されており、この湾曲形状は、後ケーシング 2 0 の湾曲面 1 5 b と同一形状となっている。

- さらに、ピストン部 1 3 0 は、断面視中心付近において後底面 1 3 2 c から前方に向かって、円柱状に中空部が形成されており、この中空部は、その外周が断面視略円形の円筒外周面 1 3 2 a、前方がリング状の後底面 1 3 1 b で形成されている。ここで、円筒部 2 30 3 の側面 2 3 b と円筒外周面 1 3 2 a とは、略同一径となっている。

ピストン部 130 の内部には、前底面 131 a と後底面 131 b とに連通する内部流路 133 が形成されている。この内部流路 133 は、図 2 に示すように、右方向からの側面視において、前方上側から後方下側へと傾斜して形成されるとともに、図 6 に示すよう前方からの断面視において、上方左側から下方右側へと傾斜して開口している。さらに、内部流路 133 は、後底面 131 b の上方端部近傍で開口した先端孔 133 a と連通している。なお、戻しバネ 6 は、細長い金属線を螺旋状に巻いて形成されており、金属などの弾性体の復元力を利用し、弾性エネルギーを蓄積する構成となっている。

以上、ここまでは、オイルポンプ 1 の各構成部材について説明したが、以下において、これらの構成部材の組立状態について、図 2 を参照しながら説明する。

駆動側支持軸 30 は、駆動軸支持孔 11 に挿入されて回転自在に支持されており、また、伝達軸 30 c は、伝達軸支持孔 21 に挿入されて回転自在に支持され、逃がし 21 a によって、伝達軸 30 c と伝達軸支持孔 21 との摺動面積を減らすことができ、よって、摺動抵抗を小さくできる。さらに、これらの軸 30、30 c の中心軸は同一直線上にあり、駆動側支持軸 30 の後端部と、伝達軸 30 c の前端部とは連結されて一体回転する。

駆動歯車 31 は、後ケーシング 20 の上方で形成された中空部に收容されており、このとき、歯先 32 が前後方向に直線状に延びるように向けられて、駆動側支持軸 30 に支持されて固定されており、よって、駆動側支持軸 30 と一体回転する。また、駆動歯車 31 は、この状態において、前ケーシング 10 の接合面 10 a の一部で、駆動歯車 31 の前方側面である他側面 34 と対向する部分に形成された駆動側第 2 側面 2 d は、他側面 34 と略同一平面をなして近接している。同様に、駆動側内周面 2 b と歯先 32 とは近接しており、さらに、駆動歯車 31 の後方側面である一側面 33 と駆動側第 1 側面 2 c とは近接している。ここで、駆動側第 2 側面 2 d、駆動側内周面 2 b および駆動側第 1 側面 2 c によって囲まれた、半円状の駆動側ポンプ室 2 a が形成される。なお、駆動側内周面 2 b と歯先 32 とは、前後方向に略同一長さで形成されているので、駆動歯車 31 は、駆動側ポンプ室 2 a 内において、前ケーシング 10 および後ケーシング 20 によって前後方向の移動が規制されている。

従動側支持軸 60 は、その前端部 60 a が従動軸支持孔 12 に挿入されており、一方、後端部 60 b が、後ケーシング 20 に設けられた従動軸支持孔 22 に圧入されて固定されている。ここで、前ケーシング 10 と後ケーシング 20 とを、互いの接合面 10 a、20 a を合わせて組み立てる時に、2 箇所位置決めを設けて、その位置決め同士を合わせる

ようにして組み立てることで、上下左右方向に正確な位置で接合されるように構成されている。このとき一方の位置決めは、接合面10a、20aのそれぞれ対向する位置にロックピン穴（図示せず）を開けて、そこにロックピンを挿入して構成されている。また、他方の位置決めは、従動軸支持孔12に従動側支持軸60を挿入することで位置決めとなる

5 ように構成されている。つまり、従動軸支持孔12は、従動側支持軸60に対してわずかに大きく形成されており、前ケーシング10と後ケーシング20との組み立て時には、従動側支持軸60の前端部60aを挿入することで位置決めとなり、また組み立て後には、挿入された従動側支持軸60の前端部60aを支持している。ギヤホルダ110は、リング部121の外周部に、従動歯車61を回転自在に支持させた状態で、前方壁111の開口部112に、リング部121の前端部を後方から圧入して固定することで、前方壁111、リング後方壁120および従動歯車61が、一体となることによって形成されている。

10 また、ギヤホルダ110の中心開口部には、従動側支持軸60が摺動自在に挿入されている。

このとき、従動歯車61の前方側面である他側面64と、前方壁111の後端面111aとは、略同一平面をなして近接している。また、同様に、従動歯車61の前後方向に直線状に延びた歯先62と従動側内周面2fとは近接しており、従動歯車61の後方側面である一側面63と前底面131aとは近接している。また、従動歯車61と駆動歯車31とは、上下中央付近で噛合している。ここで、後端面111a、従動側内周面2fおよび前底面131aによって囲まれた、半円状の従動側ポンプ室2eが形成され、さらに、従動側ポンプ室2e上方は、駆動側ポンプ室2aと連通しており、これら従動側ポンプ室2eと駆動側ポンプ室2aとをまとめてポンプ室2と呼ぶ。ここで、ポンプ室2は、左右方向に開口しており、図1に示すように右側に連通した吸込ポート4、左側に連通した吐出ポート5が形成されている。

15

20

ピストン部130は、そのピストン部130の湾曲面132dと後ケーシング20の湾曲面15bとを合わせて、ピストン空間15に対して、前方から後方へと挿入されている。

25 このとき、湾曲面132dと湾曲面15b、外周面130aと外側内周面15aとは、それぞれ近接しており、よって、ピストン部130は、ピストン空間15内を軸方向に摺動自在となっている。ここで、湾曲面132dは、駆動歯車31が回転したときの歯先32の回転軌道と略同一となっている。さらに、前方壁111は、前ケーシング10の前側空間13に後方から前方へと挿入され、外周面113と内周面13aとが近接しており、よ

30

って、前方壁 1 1 1 は、前側空間 1 3 内を軸方向に摺動自在となっている。なお、内周面 1 3 a と従動側内周面 2 f とは、同一面なしており、よって、従動歯車 6 1 の歯先 6 2 と内周面 1 3 a とは近接する。

ギヤホルダ 1 1 0 は、湾曲面 1 3 2 d と湾曲面 1 5 b とが嵌合状態となっているために、
5 従動側支持軸 6 0 を中心とした回転が規制された状態で、軸方向に摺動自在となっている。さらにこのとき、従動側支持軸 6 0 の中心軸は、駆動側支持軸 3 0 および伝達軸 3 0 c の中心軸と平行で、かつこれらの左右位置は一致している。また、従動側支持軸 6 0 の中心軸は、ギヤホルダ 1 1 0 および円筒部 2 3 の各中心軸と、同一直線上にある。

また、戻しバネ 6 が、ギヤホルダ 1 1 0 よりも前方の前側空間 1 3 において、前後方向
10 に伸縮可能となる向きに設置されている。戻しバネ 6 の後端 6 a は、バネ保持空間 1 1 4 に收容保持されて、底面 1 1 4 a と当接しており、一方、戻しバネ 6 の前端 6 b は、バネ保持空間 7 に收容保持されて、底面 7 a と当接している。ここで、戻しバネ 6 は、ギヤホルダ 1 1 0 に対して、後方側へ付勢力を作用させており、よって、ギヤホルダ 1 1 0 は後方軸方向へ摺動し、後底面 1 3 2 c が底面 2 4 に当接した位置で静止し、このとき、後底
15 面 1 3 1 b、円筒外周面 1 3 2 a および前端面 2 3 a によって囲まれた、リング状の閉塞空間 2 5 が形成される。なお、この静止状態においても、戻しバネ 6 は、ギヤホルダ 1 1 0 に対して、後方側へ一定の付勢力を作用させている。

以上、各構成部材の組立状態について説明してきたが、以下においては、オイルポンプ
1 が稼動を開始したときの、各構成部材の動作について、図 1 から図 9 を参照しながら説
20 明する。なお、図 2 に示す状態を初期状態と定義する。

エンジンが始動してアイドルリング状態となると、図 2 に示すように、伝達軸 3 0 c およ
び伝達軸 3 0 c に連結された駆動側支持軸 3 0 が回転駆動し、噛合した両歯車 3 1、6 1
が回転することで、タンクに溜められたオイルが、吸入口 4 a から吸込ポート 4 に吸い込
まれ、ポンプ室 2 を経由して吐出ポート 5 に送られて、吐出口 5 a から潤滑油路に圧送さ
25 れる。なお、潤滑油路は、エンジンケースに形成されており、供給油量の増加に応じて供
給油圧を上昇させる構成となっている。

このとき、図 1 に示すように、駆動歯車 3 1 は方向 A の向きに回転することによって、
駆動側ポンプ室 2 a と駆動歯車 3 1 との隙間に流入したオイルが、吸込ポート 4 から吐出
ポート 5 に搬送される。一方、従動歯車 6 1 は方向 B の向きに回転することによって、従
30 動側ポンプ室 2 e と従動歯車 6 1 との隙間に流入したオイルが、吸込ポート 4 から吐出ポ

ート5に搬送される。なお、吐出ポート5においては、オイルは高圧となっているため、吐出ポート5で駆動歯車31と従動歯車61とが噛合することで、互いの歯と歯との間に挟まれたオイルを吐出ポート5に排出し、オイルを吸入ポート4から吐出ポート5に搬送可能となる。

- 5 また、このとき、吐出ポート5に吐出されたオイルの一部は、内部流路133を介して、閉塞空間25に供給される。そして、閉塞空間25に供給されたオイルの油圧が、後底面131bに対して前方に作用し、ギヤホルダ110は、付勢力に抗する押圧力を前方軸方向に受ける。ここで、初期状態においては、付勢力を上回る押圧力が発生しておらず、押圧力は付勢力によって打ち消され、ギヤホルダ110は、付勢力によってその後底面132cが底面24に当接した状態で静止している。
- 10

図9には、エンジンがアイドリング時の、ポンプ回転数 N_i を示しているが、オイルポンプ1の作動時には、この回転数 N_i を下回することはほとんどなく、このときの吐出流量 Q_i は、潤滑に必要とされる供給油量を確保可能になっている。このアイドリング時の、駆動歯車31および従動歯車61の噛み合い幅 δ を、最大噛み合い幅 δ_M と称し、図2

15 に示す初期状態においては、両歯車31, 61が最大噛み合い幅 δ_M で噛合している。

- 次に、エンジンの出力が高くなって、ポンプ回転数 N が第1回転数 N_A に達すると、吐出ポート5での油圧が高まり、それに伴って、閉塞空間25に供給されるオイルの油圧も高まって、よって、アイドリング時よりも大きな押圧力が、ギヤホルダ110に作用する。そして、ギヤホルダ110に作用する押圧力と付勢力とが、軸方向において、ほぼ釣り合う状態になる。
- 20

- そして、ポンプ回転数 N が第1回転数 N_A を越えると、押圧力が付勢力を上回り、ギヤホルダ110は、付勢力に抗して前方軸方向に撓動してバネ6を圧縮させて、押圧力が付勢力と釣り合う位置まで撓動し、両歯車31, 61の噛み合い幅 δ は短くなる。このとき、ピストン部130の上部は、駆動歯車31の回転軌道領域内に移動してくるが、湾曲面132dは、歯先32の回転軌道と略同一となるように下方に湾曲しているので、湾曲面132dと歯先32とは干渉しない。この状態において、駆動歯車31と従動歯車61とが、噛み合っていない領域が形成されるが、この領域に流入したオイルは、吐出ポート5で排出されず、歯と歯との間に留まったままの状態となり、よって、アイドリング時と比較してポンプ容量は低下する。
- 25

- 30 しかし、図9に示すように、ポンプ回転数 N の増加と、ポンプ回転数 N が増加して噛み

合い幅 δ が短くなって生じるポンプ容量の低下とのバランスにより、結果として、ポンプ回転数 N の増減に関わらず吐出流量 Q が、安定するように構成されている。これにより、エンジンの出力が高くなっても、オイルポンプ 1 から過剰なオイルが吐出されない。

次に、ポンプ回転数 N が、第 2 回転数 N_B に達すると、押圧力がさらに大きくなり、ギヤホルダ 110 は、付勢力に抗してさらに前方軸方向に摺動してバネ 6 を圧縮させて、図 8 に示すように、ギヤホルダ 110 の前端部 116 が、前側空間 13 の前端面 13b に当接して静止する。ここで、ポンプ回転数 N が第 2 回転数 N_B を越えても、ギヤホルダ 110 は、前方軸方向への移動が規制されるため、噛み合い幅 δ が、このときの噛み合い幅 δ_m よりも短くなることはない。よって、このときの噛み合い幅 δ_m を最小噛み合い幅と呼ぶ。

よって、ポンプ回転数 N が、第 1 回転数 N_A および第 2 回転数 N_B の間にあるとき、ギヤホルダ 110 は、軸方向の移動が規制されることなく、前側空間 13 内において、押圧力および付勢力の釣り合いによって、所定位置に移動して停止する。このとき、付勢力および押圧力は、ギヤホルダ 110 に対して、互いに反対方向から作用することで打ち消し合うため、従動側支持軸 60 には、付勢力や押圧力に応じた負荷が作用せず、よって、ギヤホルダ 110 が、上下または左右方向に移動するようなことがない。

以下に、本発明に係るオイルポンプ 1 の効果をまとめてみると、第 1 に、ギヤホルダ 110 を、断面視において従動側支持軸 60 と同心円状に形成することで、従動側支持軸 60 を中心として、ギヤホルダ 110 を小型化可能となり、よって、オイルポンプ 1 を小型化可能となる。さらに、ギヤホルダ 110 の小型化によって、ギヤホルダ 110 の軸方向への摺動に要する押圧力が小さくなるので、押圧力に抗する付勢力も小さくでき、よって、戻しバネ 6 を、小型のものをを用いることが可能となり、オイルポンプ 1 をさらに小型化可能となる。

第 2 に、断面視において、従動側支持軸 60 と同心円でリング状の狭小な閉塞空間 25 にオイルを導くことで、必要な押圧力を得る構成とすることで、ギヤホルダ 110 に対して押圧力をバランス良く軸方向に作用させることが可能となり、よって、噛み合い幅 δ の変更を円滑に行うことができる。

第 3 に、ギヤホルダ 110 は、リング部 121 の外周部に、従動歯車 61 を回転自在に支持させた状態で、前方壁 111 の開口部 112 に、リング部 121 の前端部を後方から圧入して固定することで、前方壁 111、リング後方壁 120 および従動歯車 61 が、一

体となることによって形成されている。よって、従動側ポンプ室2 eの、従動側第1側面2 gと従動側第2側面2 hとの対向間隔が変化することがないので、例えば、対向間隔が大きくなることでオイルが漏出したり、一方で、対向間隔が小さくなることで、摺動抵抗が増大することもないので、オイルポンプ1の作動効率を維持することが容易となる。

- 5 第4に、吐出油圧を閉塞空間25の後底面131 bに、押圧力として作用させるとともに、戻しバネ6の付勢力を、ギヤホルダ110に作用させることで、従動歯車61を軸方向に移動可能に構成している。これにより、吐出油圧を用いたポンプ容量の可変制御が行われ、ポンプ回転数Nの増減に関わらず、吐出流量Qを安定させる制御を簡単に行うことができるようになる。
- 10 第5に、この可変制御を行わせるために、ピストン部130内部に、吐出ポート5と閉塞空間25とを連通する内部流路133が形成されている。この内部流路133は、ピストン部130の内部にのみ形成すれば良いので、内部流路133の形成を簡単に行うことができる。よって、複数部材間に跨って形成されるときに必要とされる、シール構造の省略も図られ、オイルポンプ1の製作コストを低減することが可能となる。第6に、従来の
- 15 オイルポンプにおいて、前ケーシング10と後ケーシング20とを組み立てる時に、2箇所ノックピン穴を開けてノックピンを挿入することで位置決めを構成していたが、本発明では従動軸支持孔12に従動側支持軸60を挿入する構成を位置決めとして利用することで、2箇所のうち1箇所のノックピン穴加工およびノックピンが不要となる。よって、オイルポンプ1の製作時の作業工数を減らすことができるとともに、製作コストを低減す
- 20 ることが可能となる。

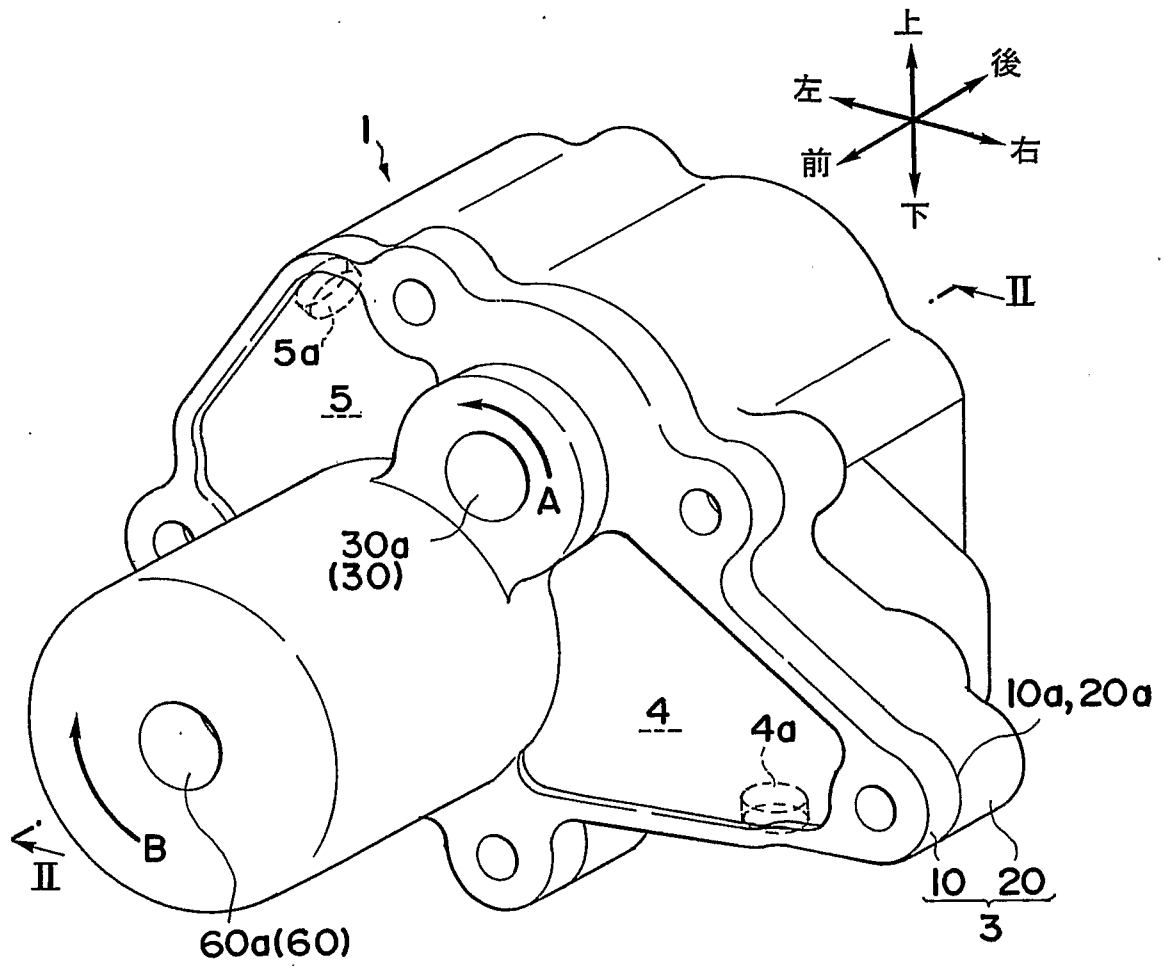
請 求 の 範 囲

1. 回転自在な第1支持軸に固定されて前記第1支持軸とともに回転する第1ギヤと、
前記第1支持軸と平行に配設された第2支持軸により回転自在に支持されて前記第1
5 ギヤと噛合する第2ギヤと、
前記第1支持軸を回転自在に支持し前記第2支持軸を支持するとともに、前記第1ギヤおよび前記第2ギヤを収容する配設空間を備えたケーシングとからなり、
前記ケーシングに、前記配設空間と連通する吸込ポートおよび前記配設空間と連通する吐出ポートが形成されて、
10 前記第1支持軸が回転して前記第1ギヤと前記第2ギヤとが噛合した状態で回転することで、流体が前記吸込ポートに吸い込まれて前記吐出ポートから吐出されるギヤポンプにおいて、
前記配設空間に、前記第2ギヤを回転自在に支持するとともに前記第2ギヤの両側面を挟持し、前記第2支持軸上に軸方向に移動自在に支持されて取り付けられたギヤホルダを有し、
15 前記ギヤホルダは、支持軸方向の一端側に位置して設けられた付勢部材からの軸方向付勢力を受けるとともに、前記付勢力に抗して支持軸方向の他端側に押圧する押圧力を受けて、前記第2ギヤを保持した状態で支持軸方向に移動することを特徴とするギヤポンプ。
20
2. 前記ギヤホルダは、リング状の軸部と円柱状の側壁部とを備えた一方側壁および円筒状の他方側壁から構成され、
前記軸部に前記第2ギヤが回転自在に支持されて、前記一方側壁が前記第2ギヤの一側面と近接するとともに、前記他方側壁が前記第2ギヤの他側面と近接し、
25 前記一方側壁もしくは前記他方側壁に、前記押圧力を与えるためのピストンが設けられていることを特徴とする請求項1に記載のギヤポンプ。
3. 前記ギヤホルダに、前記吐出ポートと、前記ピストンの背面側で形成された閉塞空間とを連通する内部流路が形成されており、
30 前記ピストンは、前記内部流路を介して前記閉塞空間に供給された流体圧により前記

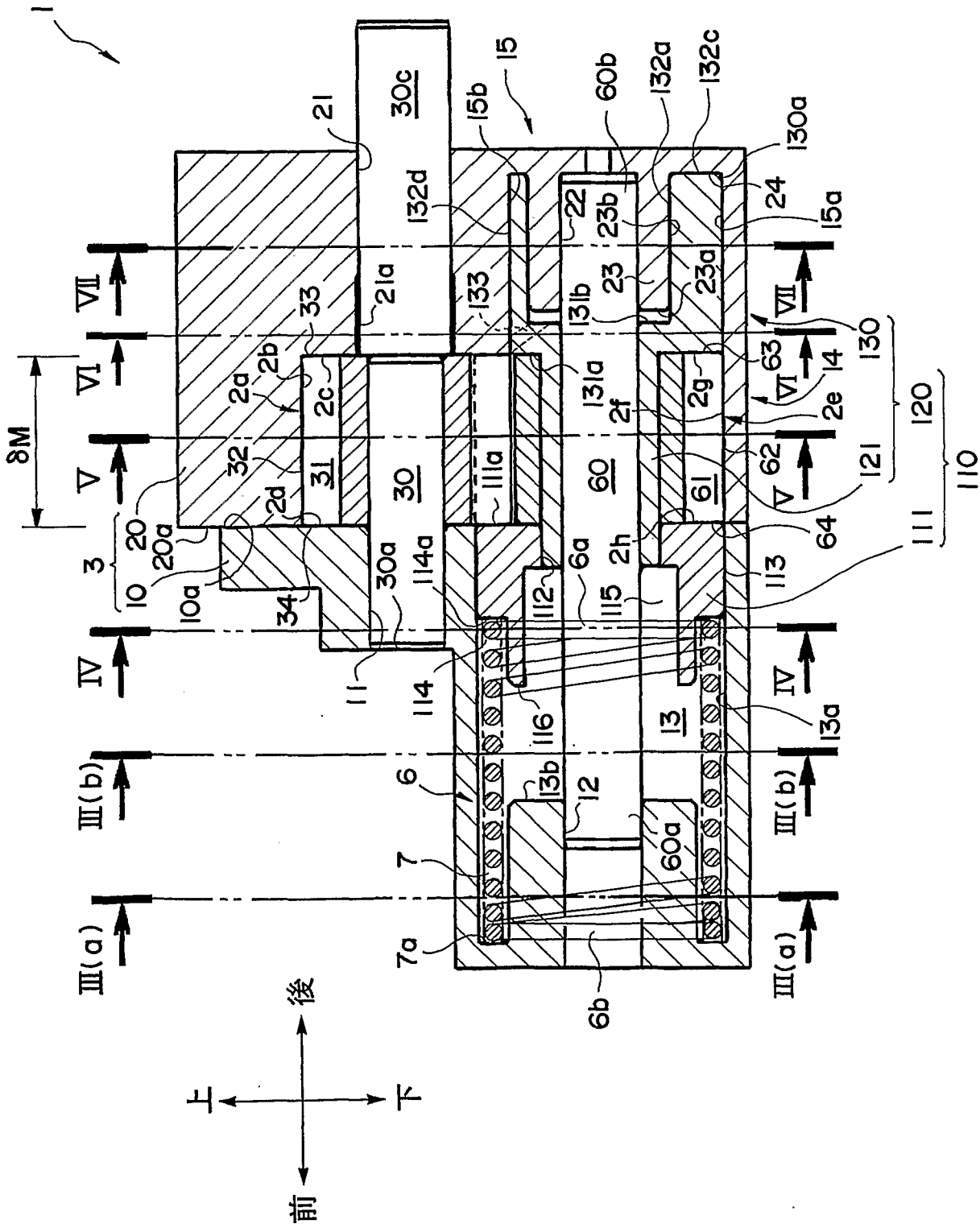
押圧力を発生するように構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のギヤポンプ。

4. 前記一方側壁および前記他方側壁のいずれか一方に、前記ギヤホルダが前記第 2 支持
5 軸上を軸方向に移動したときに、前記第 1 ギヤとの干渉を避けるための内方に湾曲した円弧状の湾曲面が形成されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載のギヤポンプ。
5. 前記湾曲面が、前記第 1 ギヤの刃先の回転軌道と略同一形状に形成されていることを
10 特徴とする請求項 4 に記載のギヤポンプ。

第 1 図

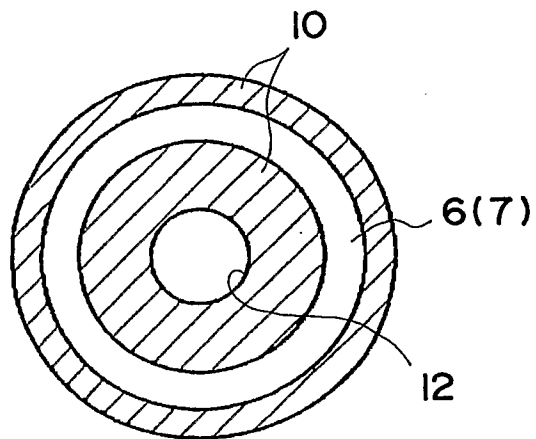


第 2 図

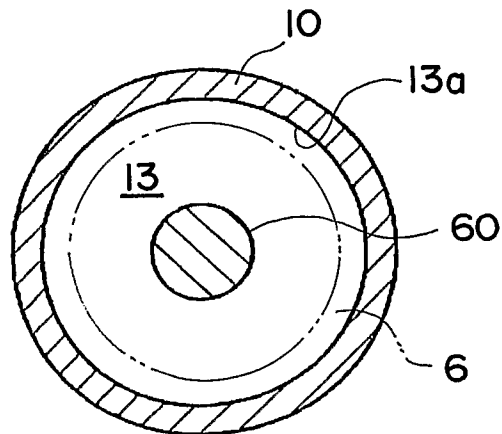


第 3 図

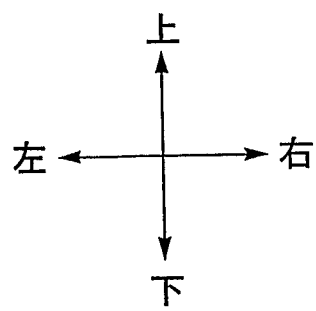
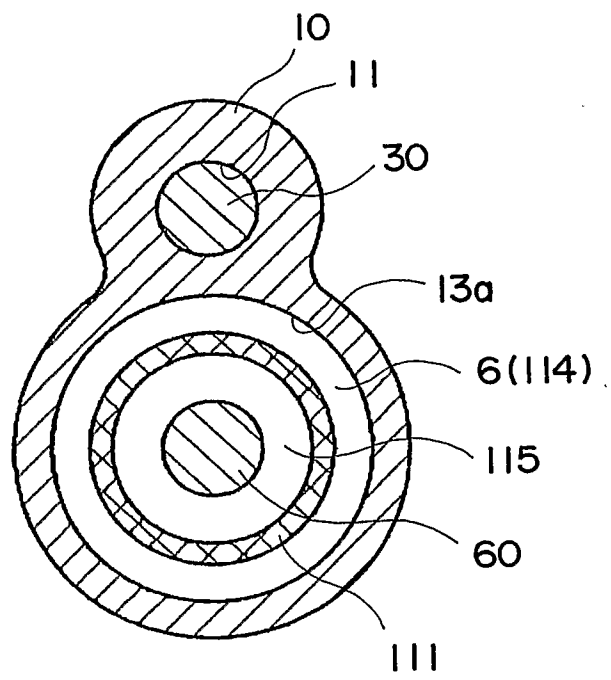
(a)



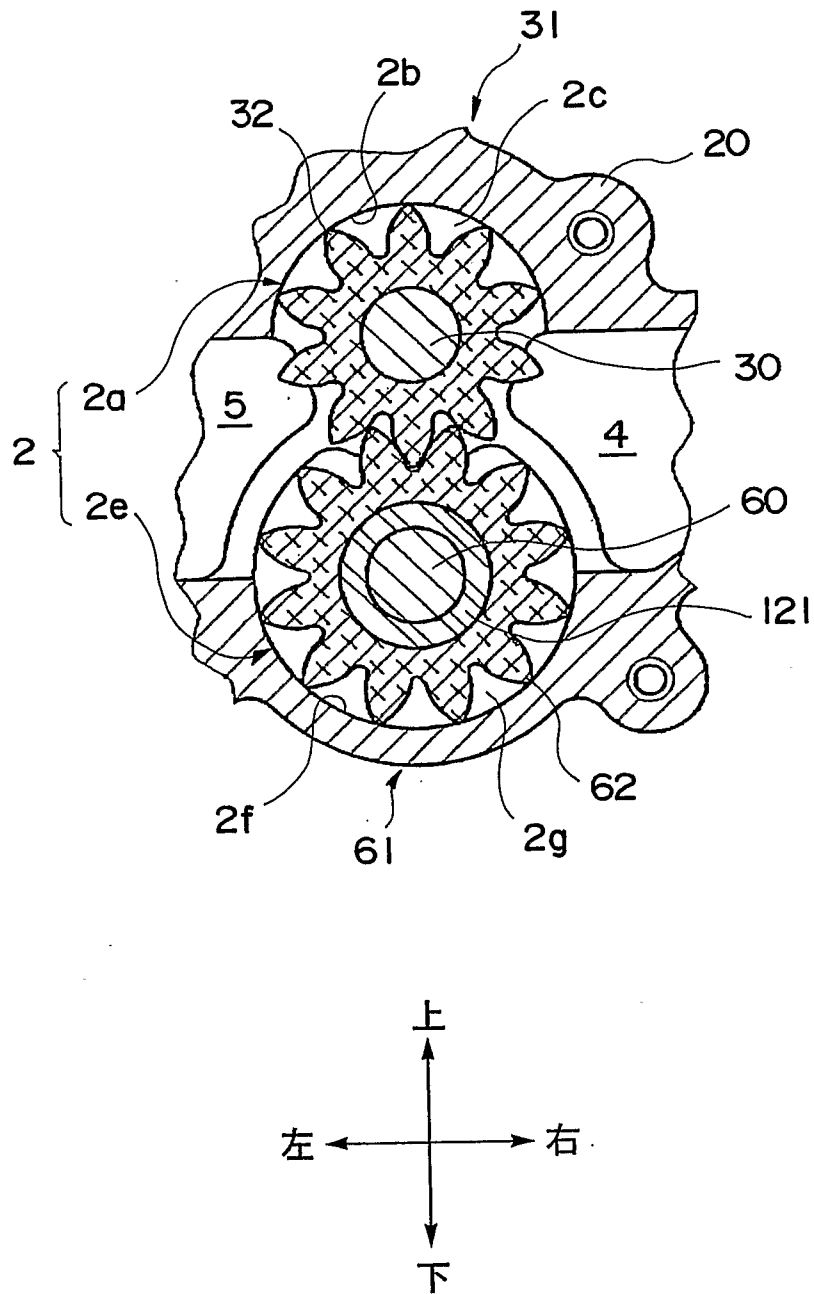
(b)



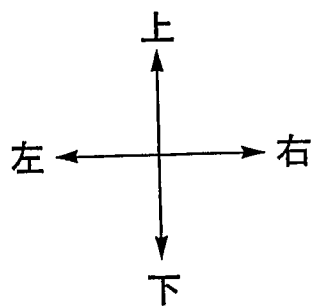
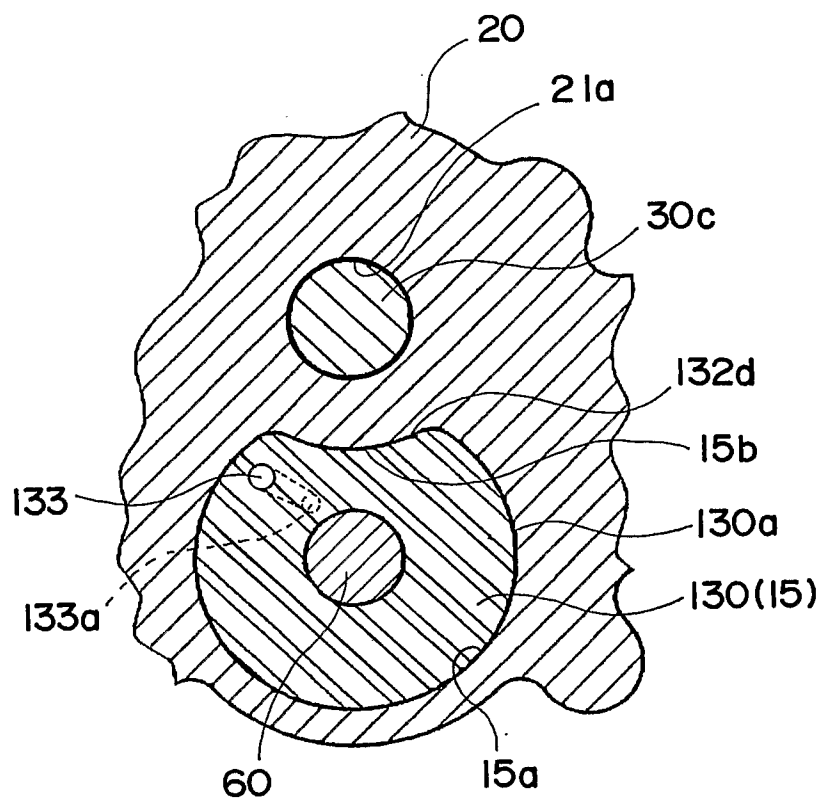
第 4 図



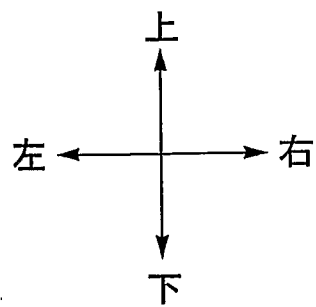
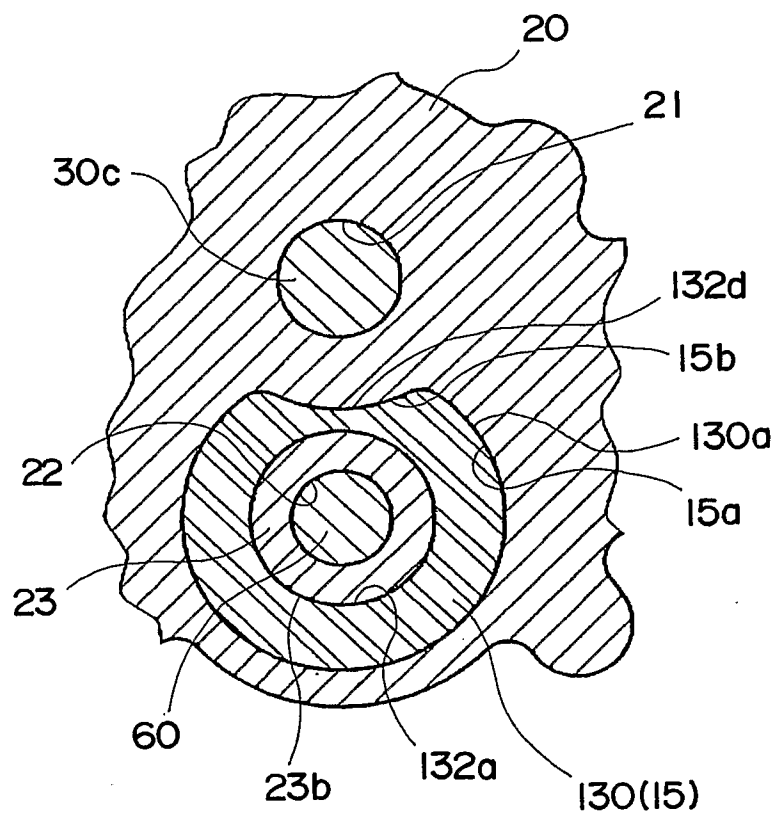
第 5 図



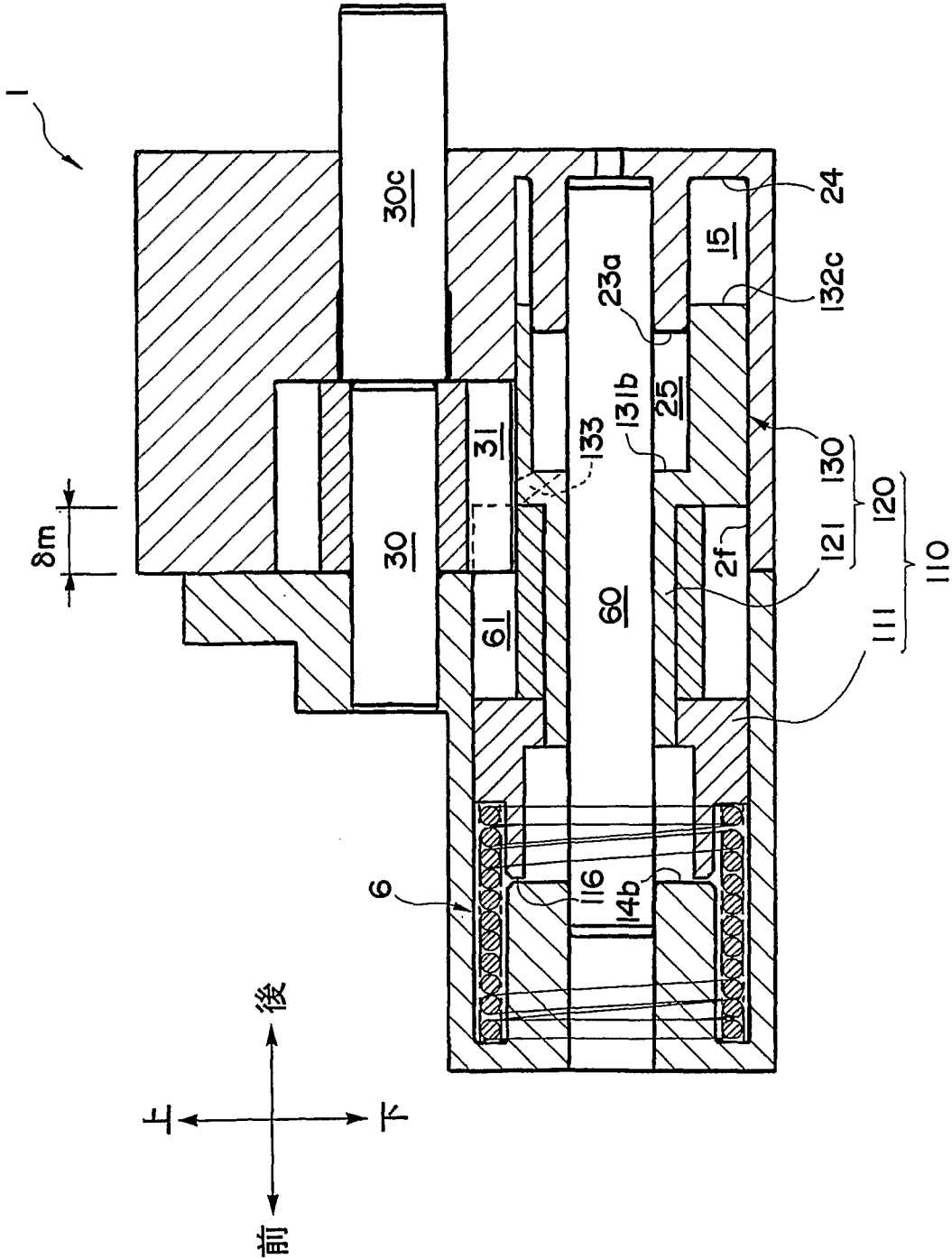
第 6 図



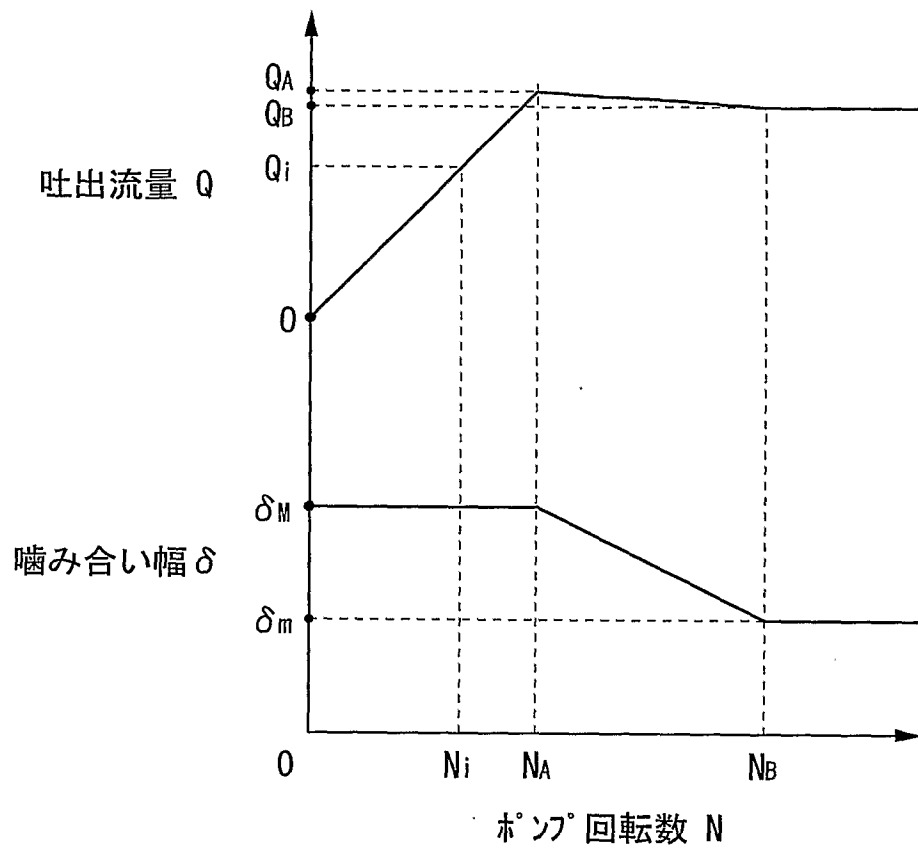
第 7 図



第 8 図



第 9 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/065975

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04C14/20 (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)

F04C14/20

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.
A	US 2262331 A (BENDIX AVIATION CORP.), 11 November, 1941 (11.11.41), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2000-120559 A (Schwaebische Huettenwerke GmbH), 25 April, 2000 (25.04.00), Full text; all drawings & EP 994257 A1 & US 6283735 B1 & DE 19847132 A1	1-5

☐ 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
30 August, 2007 (30.08.07)

Date of mailing of the international search report
11 September, 2007 (11.09.07)

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. F04C14/20 (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. F04C14/20

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
A	US 2262331 A (BENDIX AVIATION CORPORATION) 1941. 11. 11, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2000-120559 A (シュバビツシエ ヒュッテンベルケ ゲゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 2000. 04. 25, 全文, 全図 & EP 994257 A1 & US 6283735 B1 & DE 19847132 A1	1-5

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

3 0 . 0 8 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

1 1 . 0 9 . 2 0 0 7

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 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

笹木 俊男

3 0

3 7 5 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 5 8