

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2008年4月3日 (03.04.2008)

PCT

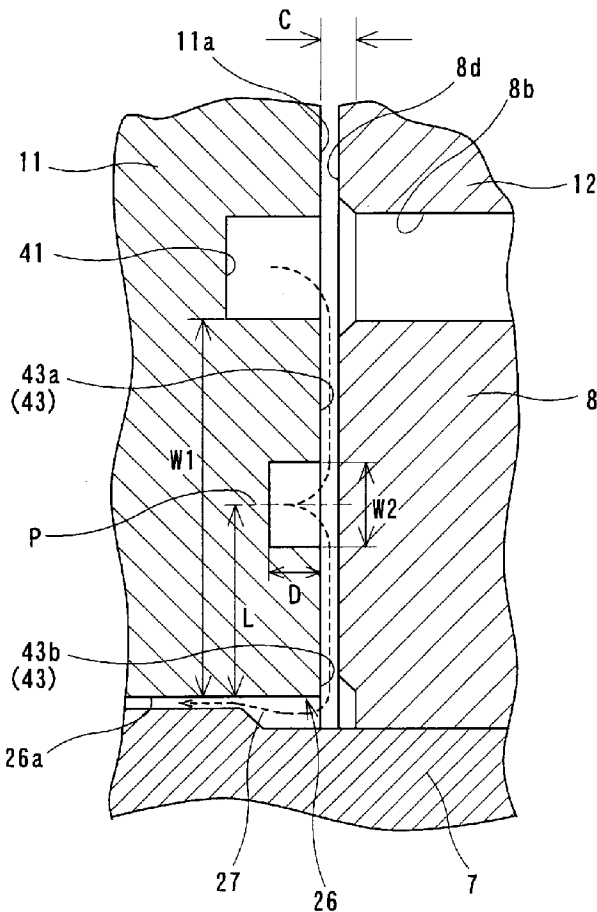
(10) 国際公開番号
WO 2008/038638 A1

- (51) 国際特許分類:
F04C 2/344 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/068584
- (22) 国際出願日: 2007年9月25日 (25.09.2007)
- (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2006-260021 2006年9月26日 (26.09.2006) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 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): 内田 由紀雄 (UCHIDA, Yukio). 保科 憲克 (HOSHINA, Norikatsu). 平本 三千也 (HIRAMOTO, Michiya). 添田 淳 (SOEDA, Jun).
- (74) 代理人: 橋本 剛 (HASHIMOTO, Takeshi); 〒1040044 東京都中央区明石町1番29号 抜済会ビル SHIGA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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME,

[続葉有]

(54) Title: VARIABLE DISPLACEMENT VANE PUMP

(54) 発明の名称: 可変容量型ベーンポンプ



(57) Abstract: [PROBLEMS] A variable displacement vane pump in which seizure between sliding surfaces of a pressure plate and a rotor is reliably prevented. [MEANS FOR SOLVING PROBLEMS] In variable displacement vane pump, pump elements, such as a drive shaft (7), the rotor (8), and the pressure plate (11), are received in a receiving space (2a) of a front body (2), and the opening of the space is closed by a rear body (3). An annular lubrication groove (44) is formed in a seal surface (43) between a through-hole (26) formed in a penetrating manner at the center of the pressure plate and circular arc-shaped back pressure grooves (41, 42) formed in the pressure plate on its surface in sliding engagement with the rotor. The radial width (W2) of the lubrication groove (44) is set to be in the range of 10 - 25% of the radial width (W1) of the seal surface (43). The distance (L) from the center (P) of the radial width of the lubrication groove (44) to the inner peripheral surface of the through-hole is set to be in the range of 24 - 70% of the radial width of the seal surface.

(57) 要約: 【課題】、プレッシャプレートとロータとの摺接面における焼き付きを確実に防止し得る可変容量型ベーンポンプを提供する。【解決手段】この可変容量型ベーンポンプは、フロントボディ2の収容空間2a内に駆動軸7、ロータ8及びプレッシャプレート11などのポ

ンプ要素を收容し、その開口がリアボディ3によって閉塞されている。そして、プレッシャプレートにおけるロータとの摺接面に形成された円弧状の各背圧溝41

[続葉有]

WO 2008/038638 A1



MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

(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,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

、42と、プレッシャプレートを中心位置に貫通形成されて駆動軸が挿通される貫通孔26と、の間に画成されたシール面43に円環状の潤滑溝44を形成し、この潤滑溝44の径方向幅W2をシール面の径方向幅W1の10～25パーセントの範囲に設定すると共に、該潤滑溝44の径方向幅の中心Pから貫通孔の内周面までの距離Lをシール面の径方向幅の24～70パーセントの範囲に設定した。

明 細 書

可変容量型ベーンポンプ

技術分野

[0001] 本発明は、例えば車両のパワーステアリング装置に適用された可変容量型ベーンポンプの改良に関する。

背景技術

[0002] 例えば車両のパワーステアリング装置に適用される従来の可変容量型ベーンポンプとしては、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] この可変容量型ベーンポンプは、フロントボディの收容空間内に揺動可能に設けられたカムリングと、該カムリングの内周側に回転自在に配置され、径方向に沿って放射状に形成されたスロット内にベーンを出没自在に收容するロータと、該ロータの内側面に摺接するプレッシャプレートと、を備え、前記フロントボディの收容空間の一端側開口がリアボディによって閉塞されている。

[0004] 前記ロータには、前記スロットに開口する背圧孔が軸方向に沿って貫通形成されると共に、前記プレッシャプレートの内側面には、前記背圧孔に対応する位置に、ポンプ吐出圧を貯留する吐出室に接続されたほぼ円弧状の背圧溝が切欠形成されている。そして、ポンプの吐出圧を、前記背圧溝を介して前記背圧孔に導入することによってベーンが突出し、該ベーンがカムリングの内周面に摺接することにより、隣接対向する両ベーン、ロータの外周面、カムリングの内周面、プレッシャプレートの外側面及びリアボディの内側面によってポンプ室が画成されるようになっている。

[0005] また、前記プレッシャプレートとロータとの各摺接面には、周方向へ互いに所定の間隔をもってほぼ円環状に配置された横断面ほぼ円弧状の複数のディンプルが穿設されている。このディンプルは、プレッシャプレートの各背圧溝からプレッシャプレートとロータとの間に形成された僅かな間隙を介して流入する高压の作動油を一旦貯留して、プレッシャプレートとロータとの各摺接部分を潤滑するようになっている。これにより、プレッシャプレートとロータとの摺接面の焼き付き防止が図られている。

特許文献1:特開2000-337267号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、近年では、パワーステアリング装置において、例えば操舵アシスト力のさらなる低減化などの要請から、高いポンプ吐出圧を有する可変容量型ベーンポンプが望まれている。

[0007] しかしながら、従来の可変容量型ベーンポンプにあっては、ポンプ吐出圧をより高く設定した場合には、より高い押圧力によって前記プレッシャプレートが前記ロータに押し付けられるために、単に前記ディンプルを設けるのみではプレッシャプレートとロータの摺接面の焼き付きを十分に防止することができないという問題があった。

[0008] 本発明は、このような技術的課題に着目して案出されたものであって、プレッシャプレートとロータとの摺接面における焼き付きを確実に防止し得る可変容量型ベーンポンプを提供するものである。

課題を解決するための手段

[0009] 請求項1に記載の発明は、内部に收容空間を有するフロントボディと、前記收容空間を閉塞するリアボディと、を突き合わせてなるポンプボディと、該ポンプボディ内に貫装されて回転自在に支持された駆動軸と、該駆動軸の外周に固定され、前記收容空間内に收容されたロータと、該ロータの径方向に放射状に切欠形成された複数のスロット内にそれぞれ出没自在に收容されたベーンと、前記ロータの外周側に揺動可能に設けられて、隣接する前記各ベーンと前記ロータと共に複数のポンプ室を画成するカムリングと、前記ロータ及びカムリングの内側面と前記收容空間の底面との間に挟持状態に配置され、前記收容空間の底部側からポンプ吐出圧を受けることによって前記ロータ側に押圧されて前記ロータの内側面と摺接するプレッシャプレートと、前記カムリングの外周側に形成されて、該カムリングの偏心量を制御する第1流体圧力室及び第2流体圧力室と、前記第1流体圧力室又は第2流体圧力室の圧力を制御する圧力制御手段と、を備え、前記リアボディ又は前記プレッシャプレートの前記ロータ側の各内側面のうち少なくとも一方に設けられて、前記各ポンプ室の容積が増大する領域に開口する一つの吸入ポート及び前記各ポンプ室の容積が減少する領域に開口する一つの吐出ポートと、前記プレッシャプレートに軸方向に沿って貫

通形成されて前記駆動軸が挿通する貫通孔と、前記プレッシャプレートの内側面における前記ロータとの摺接面に形成され、前記スロットの底部側に圧力流体を供給する背圧溝と、該背圧溝と前記貫通孔との間に形成されて、前記ロータの内側面と摺接するシール面と、該シール面に周方向に沿って形成された潤滑溝と、を有する可変容量型ベーンポンプにおいて、前記潤滑溝の径方向幅を、前記シール面の径方向幅の10パーセントから25パーセントの範囲に設定すると共に、前記潤滑溝の径方向幅の中心から前記貫通孔の内周面までの距離を、前記シール面の径方向幅の24パーセントから70パーセントの範囲に設定したことを特徴としている。

[0010] この発明によれば、前記潤滑溝を、前記条件を満足するように形成したことによって、ポンプの吐出圧を大きく設定した場合であっても、前記ロータとプレッシャプレートとの摺接面を効果的に潤滑することが可能となる。これによって、前記シール面のシール性の低下を抑制しつつ、前記ロータとプレッシャプレートとの焼き付きを確実に防止することができる。

[0011] 請求項2に記載の発明は、前記潤滑溝の深さを、該潤滑溝の径方向幅の25パーセントより大きい範囲に設定したことを特徴としている。

[0012] この発明によれば、前記潤滑溝の深さを、前記条件を満足するように設定したことから、該潤滑溝内により多くの流体を導入させることができ、前記潤滑溝の潤滑性能の向上が図れる。これによって、前記ロータとプレッシャプレートとの焼き付きをより確実に防止することができる。

[0013] 請求項3に記載の発明は、前記潤滑溝の径方向幅を、前記シール面の径方向幅の15パーセントから20パーセントの範囲に設定したことを特徴としている。

[0014] この発明によれば、前記潤滑溝の径方向幅を、前記条件を満足するように設定したことによって、該潤滑溝の径方向幅を必要以上に拡大せずに適度な潤滑量のみを確保することが可能となり、前記潤滑溝の潤滑性とシール性の両立が図れる。これによって、前記ロータとプレッシャプレートとの摺接面において最適な潤滑作用が得られ、前記ロータとプレッシャプレートとの焼き付きをより確実に防止することができる。

[0015] 請求項4に記載の発明は、前記潤滑溝の径方向幅の中心から前記貫通孔の内周面までの距離を、前記シール面の径方向幅の30パーセントから45パーセントの範囲

に設定したことを特徴としている。

[0016] この発明によれば、前記潤滑溝の径方向幅の中心から前記貫通孔の内周面までの距離を、前記条件を満足するように設定したことによって、該潤滑溝の径方向位置が過度に偏倚することがなく、前記ロータとプレッシャプレートとの摺接面において必要な潤滑量を確保しつつ、前記シール面の適度なシール面積を確保することが可能となる。これにより、前記背圧溝からの作動流体の漏出をより効果的に抑制することができる。

発明を実施するための最良の形態

[0017] 以下、本発明に係る可変容量型ベーンポンプの各実施の形態を図面に基づいて詳述する。なお、本実施の形態は、この可変容量型ベーンポンプを、従来と同様に車両のパワーステアリング装置に適用したものを示している。

[0018] すなわち、この可変容量型ベーンポンプは、図7及び図8に示すように、フロントボディ2とリアボディ3とを突き合わせてなるポンプボディ1と、該ポンプボディ1の内部に形成された收容空間2a内に嵌着固定された円環状のアダプタリング4と、該アダプタリング4のほぼ楕円形の空間内に揺動支点ピン5を中心として揺動自在な円環状のカムリング6と、該カムリング6の内周側に回転自在に配置され、前記ポンプボディ1内に挿通された駆動軸7に連結されたロータ8と、を備えている。

[0019] 前記カムリング6は、軸方向幅が前記アダプタリング4よりも若干小さく形成され、前記ロータ8に対して偏心した状態で前記收容空間2a内に配置されていると共に、前記揺動支点ピン5及びこれとほぼ対向した位置にあるシール部材9を介して第1流体圧力室10aと第2流体圧力室10bを隔成している。

[0020] 前記ロータ8は、ほぼ円盤状に形成され、前記カムリング6とほぼ同じ軸方向幅を有しており、カムリング6と共に軸方向の両側面が前記リアボディ3と前記フロントボディ2の收容空間2aの底部側に配置された焼結材からなる円盤状のプレッシャプレート11によって図2に示すような僅かな隙間Cを介して挟持状態に配置されている。

[0021] また、前記ロータ8は、図外のエンジンによって前記駆動軸7が回転駆動されると図9の矢印方向(反時計方向)に回転するようになっていて、外周部には、円周方向の等間隔位置に放射方向に沿ったスロット8aが複数形成されている。この各スロット8a

内には、複数のベーン12がそれぞれ前記カムリング6の内周面方向へ放射状に出没自在に保持されている。また、前記各スロット8aの内周側端部には、ほぼ円形状の背圧室8bが連続一体に設けられている。

[0022] そして、前記カムリング6とロータ8との間に形成される空間内には、隣接する二枚のベーン12によってポンプ室13が形成されており、カムリング6を、前記揺動支点ピン5を支点として揺動させることによって、このポンプ室13の容積を増減させるようになっている。

[0023] 前記第2流体圧力室10bには、圧縮コイルばね14が配置されていて、前記カムリング6が、前記第1流体圧力室10a側へ、つまり、ポンプ室13の容積が最大になる方向へ常時付勢されている。

[0024] また、図3及び図8に示すように、前記ロータ8の回転に伴って前記各ポンプ室13の容積が漸次拡大する吸入領域Aにおける前記リアボディ3のロータ8側の内側面3aには、ほぼ円弧状の第1吸入ポート15が切欠形成されている。この第1吸入ポート15は、その中央部に、リアボディ3内に形成された吸入通路16に開口する第1吸入孔15aが貫通形成され、図外のリザーバタンクから吸入パイプ17を介して前記吸入通路16内に導入された作動流体を、前記第1吸入孔15aを介して各ポンプ室13に供給するようになっている。

[0025] さらに、前記リアボディ3の内側面3aのほぼ中央位置には、図7に示すように、前記駆動軸7の一端部を軸支する凹部3bが形成されていると共に、この凹部3bの底部側には、前記吸入通路16に連通する還流通路18が形成されている。この還流通路18は、前記リアボディ3の内側面3aと前記ロータ8におけるリアボディ3側の外側面8cとの間の隙間Cより漏出して前記凹部3b内に流入した作動流体を、前記吸入通路16へ還流し、前記第1吸入孔15aを介して再び前記第1吸入ポート15へ導入するようになっている。

[0026] 一方、図3及び図7に示すように、前記ロータ8の回転に伴って前記各ポンプ室13の容積が漸次縮小していく吐出領域Bにおける前記プレッシャプレート11の前記ロータ8側の内側面11aには、ほぼ円弧状の第1吐出ポート19と、これに連通する複数の吐出孔20と、が形成されている。そして、前記ポンプ室13から吐出された圧力流

体は、前記第1吐出ポート19及び各吐出孔20を介してフロントボディ2における收容空間2aの底部に切欠形成された吐出側圧力室21に導入され、前記ポンプボディ1に形成された図外の吐出通路を通じて吐出されることにより、図外のパワーステアリング装置の油圧パワーシリンダに送られるようになっている。

[0027] さらに、前記プレッシャプレート11の内側面11aにおける前記リアボディ3の第1吸入ポート15と対向する位置には、該第1吸入ポート15とほぼ同形の第2吸入ポート22が切欠形成されている。この第2吸入ポート22は、その中央部に、フロントボディ2内に形成されたリリーフ通路23に開口する第2吸入孔22aが貫通形成され、後述する流量制御弁30のリリーフバルブ40から前記リリーフ通路23を介して還流された作動流体を、前記第2吸入孔22aを介して吸入側の各ポンプ室13に供給するようになっている。

[0028] また、前記リアボディ3の内側面3aにおける前記プレッシャプレート11の第1吐出ポート19と対向する位置には、図2に示すように、第1吐出ポート19とほぼ同形の第2吐出ポート24が切欠形成されている。そして、この第2吐出ポート24の両端側には、該第2吐出ポート24と比べて十分に狭い溝幅を有する細溝25a、25bが、前記第1吸入ポート15の端部近傍の位置まで周方向に沿ってそれぞれ延設されており、これによって、前記各ポンプ室13内の急激な圧力変化による騒音の発生を抑制している。

[0029] このように、前記リアボディ3及びプレッシャプレート11の各内側面3a、11aに、前記第1、第2吸入ポート15、22及び第1、第2吐出ポート19、24をそれぞれ軸方向にほぼ対称に設けることによって、前記各ポンプ室13の軸方向両側の圧力バランスが保たれている。

[0030] また、前記プレッシャプレート11の中心位置には、図7に示すように、前記駆動軸7が挿通される貫通孔26が形成されていると共に、前記フロントボディ2における前記收容空間2aの底部には、前記駆動軸7の他端側を軸支する軸孔2bが前記貫通孔26と同軸となるように軸方向に沿って貫通形成されている。これらの貫通孔26及び軸孔2bは、共に駆動軸7の外径よりも若干大きい内径を有しており、該貫通孔26及び軸孔2bの内周面と駆動軸7の外周面との間に、前記プレッシャプレート11の内側面

11aと前記ロータ8におけるプレッシャプレート11側の内側面8dとの間の隙間Cより漏出した作動流体が流入する筒状油通路27が形成されている。

[0031] さらに、前記軸孔2bの軸方向のほぼ中央位置には、内側面に環状溝28aを有するシール部材28が配設され、前記軸孔2bの内周面と前記駆動軸7の外周面との間がシールされている。そして、前記フロントボディ2の内部には、一端側が前記シール部材28の環状溝28aに臨設され、他端側が前記リリーフ通路23に接続する還流通路29が形成されており、前記筒状油通路27内に流入した作動流体を、前記環状溝28aを介してリリーフ通路23へと還流させて、前記第2吸入孔22aを通じて再び前記第2吸入ポート22へ導入するようになっている。

[0032] また、フロントボディ2の上端側内部には、図7に示すように、ポンプの吐出量を制御する流量制御弁30が、前記駆動軸7と直交する方向に設けられている。この流量制御弁30は、図8に示すように、前記フロントボディ2内に形成された弁孔31内に摺動自在に收容されたスプール弁32と、該スプール弁32を図中左方向に付勢して弁孔31のプラグ33に当接させるバルブスプリング34と、前記プラグ33とスプール弁32の先端部との間に形成されて、図外のメータリングオリフィスの上流側の流体圧、つまり前記吐出側圧力室21内の圧力流体が導入される高圧室35と、前記バルブスプリング34を收容し、前記メータリングオリフィスの下流側の流体圧が導入される中圧室36と、を備えており、前記中圧室36と前記高圧室35の両圧力差が所定以上になるとスプール弁32がバルブスプリング34のばね圧に抗して図中右方向に移動するようになっている。

[0033] 前記第1流体圧力室10aは、前記スプール弁32が図8中の左側に位置するときは、第1流体圧力室10aと弁孔31とを連通する連通路38を介してスプール弁32の外周側に画成された低圧室37に接続されている。この低圧室37内には、前記吸入通路16から分岐して形成された図外の低圧通路を介して吸入通路16からの低圧が導入されるようになっている。

[0034] そして、前記各室35, 36の差圧によってスプール弁32が図9中の右側に摺動した場合には、前記低圧室37が漸次遮断され、前記高圧室35と連通して高圧な圧力流体が導入されることとなる。すなわち、前記第1流体圧力室10a内には、低圧室37の

流体圧と前記メータリングオリフィスの上流側の流体圧とが選択的に供給されるようになっていてる。

[0035] 一方、前記第2流体圧力室10bは、図2に示すように、前記リアボディ3の内側面3aに形成されて第1吸入ポート15における第2流体圧力室10b側に偏寄した位置から径方向外側に延設された連通溝39を介して第1吸入ポート15に連通され、常時吸入側の流体圧(低圧)が導入されるようになっていてる。

[0036] そして、前記スプール弁32の内部に設けられたリリーフバルブ40は、前記中圧室36の圧力が所定以上に達したとき、つまり前記油圧パワーシリンダ内の作動圧力が所定以上に達したときに、開放してこの圧力流体を前記リリーフ通路23へ逃がすようになっていてる。

[0037] また、前記プレッシャプレート11の内側面11aには、図3及び図7に示すように、前記吸入領域Aにおいて前記各背圧室8bに対向する位置に、所定の周方向長さを有するほぼ円弧状の第1吸入側背圧溝41が切欠形成されていてる。この第1吸入側背圧溝41は、その両端部に前記吐出側圧力室21と連通する連通孔41aがそれぞれ貫通形成され、該各連通孔41aを介して吐出側圧力室21内の圧力流体の一部が前記各背圧室8bに供給されるようになっていてる。

[0038] さらに、前記吐出領域Bにおける前記各背圧室8bに臨む内側面位置には、前記第1吸入側背圧溝41とほぼ同形の第1吐出側背圧溝42が、第1吸入側背圧溝41に対してほぼ対称(図3中上下対称)となるように、該第1吸入側背圧溝41と同一円周上に切欠形成されていてる。この第1吐出側背圧溝42は、前記吐出側圧力室21に連通する絞り孔42aが軸方向に沿って穿設されており、該絞り孔42aを介してポンプ吐出圧が導入されるようになっていてる。

[0039] そして、前記プレッシャプレート11の内側面11aには、図3に示すように、前記第1吸入側背圧溝41及び第1吐出側背圧溝42によって前記貫通孔26の外周域にほぼ円環状のシール面43が画成されると共に、このシール面43には、前記ロータ8との摺接を潤滑する円環状の潤滑溝44が周方向に沿って切欠形成されていてる。

[0040] この潤滑溝44は、図1及び図3に示すように、横断面ほぼ矩形状に周方向へ沿って切れ目なく連続して形成され、前記シール面43を外側シール面43aと内側シール

面43bとに画成している。そして、この潤滑溝44は、前記貫通孔26の内周面26aを基準として潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離Lが前記シール面43の径方向幅W1の24パーセントから70パーセントの範囲となるように設定された径方向位置に設けられている。なお、前記潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離Lについては、本実施の形態では、後述する実験結果よって特に良好な結果が得られた前記シール面43の径方向幅W1の30パーセントから45パーセントの範囲に設定されている。

[0041] さらに、前記潤滑溝44は、径方向幅W2が前記シール面43の径方向幅W1の10パーセントから25パーセントの範囲に設定されると共に、深さDが前記シール面43の径方向幅W1の25パーセントよりも大きい範囲に設定されている。なお、前記潤滑溝44の径方向幅W2について、本実施の形態では、後述する実験結果より特に良好な結果が得られた前記シール面43の径方向幅W1の15パーセントから20パーセントの範囲に設定されている。

[0042] また、前記フロントボディ2における収容空間2aの底面には、図4及び図7に示すように、縦断面ほぼきのこ形状を成す環状のシール保持溝45が切欠形成されている。このシール保持溝45は、図4中の二点差線に示すように、前記プレッシャプレート11における前記収容空間2aの底部側の外側面11bに対して、前記貫通孔26の下半側の外周域に沿うようにほぼ円弧状に形成されると共に、前記貫通孔26の上半側の外周域から径方向外側に延出して前記第2吸入ポート22の中央部を囲うように形成されている。そして、このシール保持溝45には、ゴム材料からなるシール部材46が嵌着保持されている。

[0043] このシール部材46は、図4に示すように、前記プレッシャプレート11の外側面11bにおいて、前記第2吸入孔22aの外周域の内外を、吸入側に連通する低圧帯Lpと吐出側に連通する高圧帯Hpとに隔成し、図7に示すように、該シール部材46に囲まれた内側の低圧帯Lpに、前記リーフ通路23から導入される流体圧(低圧)を作用させ、前記シール部材46の外側の前記高圧帯Hpに、前記吐出側圧力室21から導入される流体圧(高圧)を作用させるようになっている。

[0044] 一方、前記リアボディ3の内側面3aにおける前記プレッシャプレート11の第1吸入側背圧溝41と対向する位置には、図2に示すように、前記第1吸入側背圧溝41とほ

ほぼ同形の第2吸入側背圧溝47が形成されている。さらに、前記リアボディ3の第1吐出側背圧溝42と対向する位置には、前記第1吐出側背圧溝42とほぼ同形の第2吐出側背圧溝48が、第2吸入側背圧溝47に対してほぼ対称(図2中上下対称)となるように形成されている。なお、前記第2吸入側背圧溝47と第2吐出側背圧溝48とは、該各背圧溝47, 48と比べて比較的浅い連通溝49a, 49bによって各背圧溝47, 48の両端部が相互に連通するようになっている。

[0045] そして、前記リアボディ3の内側面3aには、前記第2吸入側背圧溝47、前記第2吐出側背圧溝48及び連通溝49a, 49bによって前記凹部3bの外周域にほぼ円環状のシール面50が画成され、このシール面50には、前記潤滑溝44に対向する位置に、該潤滑溝44と同形の潤滑溝51が切欠形成されている。

[0046] 次に、本実施の形態に係る可変容量型ベーンポンプの特徴的な作用について、図2に基づいて説明する。

[0047] 前記可変容量型ベーンポンプは、ポンプ作動が行われると、前記プレッシャプレート11がポンプ吐出圧によって前記ロータ8側に押圧されて、プレッシャプレート11の内側面11a全体がロータ8の内側面8dに摺接する。このとき、プレッシャプレート11の内側面11aとロータ8の内側面8dとの間に前記隙間Cが形成されていることから、プレッシャプレート11は、中心部が最も突出するようなほぼ円弧状に変形し、前記貫通孔26の外周域がロータ8の内側面8dに最も強く押し付けられた状態となる。

[0048] そこで、プレッシャプレート11の内側面11aにおいてロータ8との摺接によって最も偏摩耗が発生しやすい前記シール面43に、前述の条件を満足する前記潤滑溝44を設けたことにより、図1中に破線で示すように、まず、前記第1吸入側背圧溝41及び第1吐出側背圧溝42内の圧力流体が、前記隙間Cを介して前記外側シール面43a側へと漏出する。そして、この外側シール面43aとロータ8との間に介入した圧力流体は、該外側シール面43aとロータ8の内側面8dとの摺接部を潤滑しながら潤滑溝44内へと流入する。

[0049] 続いて、この潤滑溝44内に流入した圧力流体は、該潤滑溝44内に一旦貯留された後、前記隙間Cを介して潤滑溝44から前記内側シール面43b側へと流出する。そして、前記内側シール面43bとロータ8との間に介入した圧力流体は、該内側シール

面43bとロータ8の内側面8dとの摺接部を潤滑しつつ、プレッシャプレート11の内周側、すなわち前記筒状油通路27内へと流入する。こうして、前記筒状油通路27内に流入した圧力流体は、前述のように、前記シール部材28の環状溝28a及び還流通路29を介して前記リーフ通路23へ導入され、第2吸入孔22aを通じて吸入側のポンプ室13に戻される。

[0050] 以上のように、前記プレッシャプレート11の内側面11aにおけるシール面43に前記潤滑溝44を設けることによって前述のような潤滑作用を得ることができるが、特に前記潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離L、径方向幅W2及び深さDをそれぞれ前述のような数値範囲に設定したことによって、プレッシャプレート11の内側面11a側における前記貫通孔26の外周域の焼き付きを確実に防止できるというより優れた潤滑作用を得られることが、以下に示すポンプ装置の耐久試験の試験結果から明らかにされた。

[0051] 図5は、前記潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離Lと径方向幅W2をランダムに変更して前記耐久試験を行った結果を示したものであり、前記貫通孔26の内側面11a側の外周域において焼き付きが発生しなかった場合を○印で判定し、焼き付きが生じてしまった場合を…印で判定している。

[0052] すなわち、前記潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離Lを前記シール面43の径方向幅W1の24パーセント以下及び70パーセント以上の各範囲に設定した場合には、潤滑溝44が径方向に偏倚しすぎてしまい、前記外側シール面43a又は内側シール面43bのシール面積が過小となり、該各シール面43a, 43bの一方のシール性が極端に低下してしまうため、潤滑溝44の潤滑作用としては不十分であった。

[0053] これに対して、前記潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離Lを前記シール面43の径方向幅W1の24パーセントから70パーセントの範囲に設定した場合には、潤滑溝44の良好な潤滑作用を得ることができた。そして、特に前記距離Lを前記径方向幅W1の30パーセントから45パーセントの範囲に設定した場合には、潤滑溝44の径方向位置が過度に偏倚することがなく、前記外側シール面43a及び内側シール面40bの適度なシール面積を確保することが可能となるため、優れたシール性能を保ちつつ、必要十分な潤滑作用が得られた。

- [0054] 一方、前記潤滑溝44の径方向幅W2を前記シール面43の径方向幅W1の10パーセント以下に設定した場合には、前記径方向幅W2が過小となってしまい、溝内に流体をほとんど貯留することができないため、潤滑溝44の十分な潤滑作用が得られなかった。また、潤滑溝44の径方向幅W2をシール面43の径方向幅W1の25パーセント以上に設定した場合には、シール面43のシール面積が過小となってしまい、該シール面43のシール性が極端に低下してしまうため、潤滑溝44の潤滑作用としては不十分であった。
- [0055] これに対して、前記潤滑溝44の径方向幅W2を前記シール面43の径方向幅W1の10パーセントから25パーセントの範囲に設定した場合には、潤滑溝44の良好な潤滑作用を得ることができた。そして、図5中の斜線部に示すように、特に前記径方向幅W2を前記径方向幅W1の15パーセントから20パーセントの範囲に設定した場合には、潤滑溝44の径方向幅を必要以上に拡大せずに適度な潤滑量のみを確保することが可能となるため、潤滑溝44の潤滑性とシール性の両立を図ることができ、最適な潤滑作用が得られた。
- [0056] この実験結果によって、前記潤滑溝44において十分な潤滑作用を得ることのできる潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離L及び径方向幅W2の範囲は、図5の太枠で示す範囲Gであることが明らかにされた。
- [0057] 図6は、前記範囲Gにおいて前記両パラメータL、W2を任意の数値に固定して、潤滑溝44の深さDのみをランダムに変更して耐久試験を行った結果を示したものであり、前述の実験結果と同様に、プレッシャプレート11の摺接面に焼き付きが発生しなかった場合を○印で判定し、該摺接面に焼き付きが生じてしまった場合を…印で判定している。
- [0058] すなわち、前記潤滑溝44の深さDを潤滑溝44の径方向幅W2の25パーセントに設定した場合には、潤滑溝44の溝深さが過小となり、十分な量の流体を溝内に貯留することができないため、潤滑溝44の十分な潤滑作用を得ることができなかった。
- [0059] これに対して、前記潤滑溝44の深さDを潤滑溝44の径方向幅W2の25パーセントより大きい範囲に設定した場合には、潤滑溝44の良好な潤滑作用を得ることができた。この結果、前記潤滑溝44において十分な潤滑作用を得ることのできる深さDの

範囲は、図6の太線よりも上の範囲、つまり前記径方向幅W2の25パーセントよりも大きい範囲であることが明らかにされた。

- [0060] したがって、この実施の形態によれば、前記プレッシャプレート11のシール面43に、前記径方向位置L及び径方向幅W2の設定条件を満足するような前記潤滑溝44を設けたことによって、ポンプ吐出圧を大きく設定した場合であっても、プレッシャプレート11の内側面11aにおいて前記ロータ8に対して最も強く押圧される前記貫通孔26の外周域を効果的に潤滑することが可能となり、ロータ8の内側面8dとシール面43との間のシール性の低下を抑制しつつ、ロータ8に対するプレッシャプレート11の焼き付きを確実に防止することができる。
- [0061] 特に、前記潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離Lをシール面43の径方向幅W1の30パーセントから45パーセントの範囲に設定し、かつ、前記潤滑溝44の径方向幅W2をシール面43の径方向幅W1の15パーセントから20パーセントの範囲に設定すれば、該潤滑溝44の径方向位置が過度に偏倚することなく、各シール面43a、43bの適度なシール面積を確保できると共に、潤滑溝44の径方向幅を必要以上に拡大させることなく、必要な潤滑量のみを確保できる。これによって、前記圧力流体の漏出に伴うポンプ効率の低下の抑制と、ロータ8とプレッシャプレート11との摺接面における潤滑性と、を最も効率的に両立させることができる。
- [0062] しかも、前記潤滑溝44の深さDを、シール面43の径方向幅W1の25パーセントより大きい範囲に設定したことによって、該潤滑溝44内により多くの圧力流体を受容させることが可能となり、潤滑溝44の潤滑性能を向上させることができるため、ロータ8に対するプレッシャプレート11の焼き付きをより確実に防止することができる。
- [0063] なお、前記リアボディ3の内側面3aにおいても、前記第2吸入側背圧溝47及び第2吐出側背圧溝48から漏出した圧力流体によって前記潤滑溝51を介して前記シール面50とロータ8の外側面8cとの間が潤滑されて、前記凹部3bから前記還流通路18を通じて吸入側へ還流されることにより、前述のプレッシャプレート11の内側面11aにおける潤滑作用と同様の作用が得られる。
- [0064] また、前記プレッシャプレート11の外側面11bにおける前記第2吸入孔22aの外周域の内外を前記シール部材46によって隔成したことにより、プレッシャプレート11の

上半側において、内側(前記ロータ8側)に吸入圧を作用させる一方、外側(前記収容空間2aの底部側)に前記リーフバルブ40及び前記還流通路29から還流される低圧の作動流体を作用させることが可能となり、プレッシャプレート11の軸方向の両側面11a, 11bに作用する流体圧をバランスさせることができる。すなわち、ポンプの吐出圧によってプレッシャプレート11の上半側がロータ8側へ変形してしまうことを抑制することが可能となり、プレッシャプレート11の内側面11aの上半側がロータ8側へより強く押圧されることによる前記シール面43の偏摩耗の増大化の抑制が図れる。

[0065] また、前記潤滑溝44は縦断面ほぼ円環状に形成されているため、作動流体を潤滑溝44内において循環させることが可能となり、該潤滑溝44の潤滑性のさらなる向上が図れる。

[0066] さらに、前記プレッシャプレート11は、焼結によって型成形されているため、前記潤滑溝44の形状を自由に設定することができる。しかも、焼結材は多孔性材料であることから、その極小孔内に作動流体が溜まることになるため、ロータ8にプレッシャプレート11が摺接する際の潤滑性をさらに向上させることができる。

[0067] 図9は本発明の第2の実施の形態を示し、基本的な構成は前記第1の実施の形態と同様であり、該第1の実施の形態における前記潤滑溝44の形状を変更したものである。

[0068] すなわち、前記潤滑溝44は、前記第1の実施の形態における前記シール部材46によって隔成された低圧帯 L_p の範囲において、残余の範囲の潤滑溝44の径方向幅 W_2 よりも狭い径方向幅 W_3 を有する細溝部52が周方向に沿って形成されている。

[0069] したがって、この実施の形態によれば、プレッシャプレート11において、両側面11a, 11bが吐出側の流体圧(高圧)によって押圧される部分、つまり前記両側面11a, 11bに圧力差が発生した場合に軸方向の変形が比較的大きくなりやすい部分についてはロータ8との摺接面における潤滑性を確保し、吸入側の流体圧(低圧)によって押圧される部分、つまり前記両側面11a, 11bに圧力差が発生した場合でも軸方向の変形がそれほど大きくなりにくい部分を前記細溝部52としたことによって、前記低圧帯 L_p におけるプレッシャプレート11とロータ8との摺接面のシール性を向上させることができる。

- [0070] これにより、前記第1の実施の形態と同様の作用効果を奏することができることは勿論、潤滑量を多く必要とする部分については、前記摺接面における潤滑性を確保して焼き付き防止を図ることができる一方、比較的少量の潤滑で足りる部分については、前記摺接面のシール性を向上させて前記背圧溝41、42からの圧力流体の漏出が抑制されるため、前記摺接面における潤滑性と圧力流体の漏出に伴うポンプ効率の低下の抑制とを効果的に両立させることができる。
- [0071] 図10は本発明の第3の実施の形態を示し、前記第2の実施の形態における前記細溝部52を削除して拡大シール面53を形成し、前記潤滑溝44の形状を縦断面ほぼC字形状に変更したものである。
- [0072] すなわち、前記プレッシャプレート11において、潤滑が必要不可欠な部分についてのみ前記潤滑溝44を形成して、多くの潤滑を必要としない部分には前記拡大シール面53を設けたことによって、プレッシャプレート11とロータ8との摺接面における潤滑性とシール性とを両立させることができる。これによって、前記摺接面における潤滑性と圧力流体の漏出に伴うポンプ効率の低下の抑制とのより効果的な両立が図れる。
- [0073] 図11は本発明の第4の実施の形態を示し、基本的な構成は前記第1の実施の形態と同様であり、該第1の実施の形態における前記潤滑溝44の形状を変更したものである。
- [0074] すなわち、前記潤滑溝44は、前記第1の実施の形態における前記シール部材46によって隔成された低圧帯 L_p の範囲において、残余の範囲における潤滑溝44の径方向幅の中心Pまでの距離 L よりも短い径方向中心距離 L_1 を有する直線溝部54が図11中の左右方向に沿って形成されている。
- [0075] したがって、この実施の形態によれば、前記第1の実施の形態と同様の作用効果を奏することができることは勿論、前記潤滑溝44における前記低圧帯 L_p の範囲に前記直線溝部54を形成したことによって、前記プレッシャプレート11が軸方向に変形しづらいう前記低圧帯 L_p において、前記外側シール面43aが拡大されて第1吸入側背圧溝41からの圧力流体の漏出を低減することが可能になるため、潤滑溝44における潤滑性及びシール性の適正化が図れる。

- [0076] 前記各実施の形態から把握される前記請求項に記載した発明以外の技術的思想について以下に説明する。
- [0077] 請求項(1) 前記潤滑溝は、その横断面形状がほぼ円弧状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0078] この発明によれば、前記潤滑溝を横断面ほぼ円弧状に形成したことによって、この潤滑溝を通流する際の流路抵抗を小さくすることができるため、該潤滑溝における作動流体の潤滑性の向上が図れる。
- [0079] 請求項(2) 前記潤滑溝は、その縦断面形状がほぼ円環状に形成されていることを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0080] この発明によれば、前記潤滑溝を縦断面ほぼ円環状に形成したことによって、作動流体を前記潤滑溝内において循環させることが可能になるため、該潤滑溝の潤滑性のさらなる向上が図れる。
- [0081] 請求項(3) 前記潤滑溝は、前記プレッシャプレートにおいてポンプ吐出圧による変形が大きい部分に設けられ、該変形が小さい部分には、前記ロータの内側面との間をシールするシール面が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0082] この発明によれば、前記潤滑溝を前記プレッシャプレートにおいてポンプ吐出圧による変形が大きい部分に設け、該変形が小さい部分に前記ロータの内側面との間をシールするシール面を設けたことによって、前記潤滑溝において、潤滑性とシール性を両立させることができる。
- [0083] 請求項(4) 前記シール面は、前記吐出ポート側に設けられていることを特徴とする請求項(3)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0084] この発明によれば、前記吐出ポート側は前記プレッシャプレートの軸方向両側において共に高圧となって圧力がほぼ平衡に保たれることから、この圧力流体によるプレッシャプレートの軸方向への変形量が比較的小さいために、吐出ポート側に前記シール面を設けることで、前記背圧溝からの作動流体の漏出を抑制することができる。
- [0085] 請求項(5) 前記潤滑溝は、前記プレッシャプレートの軸方向両側の圧力差が大きい部分に設けられ、該圧力差が小さい部分には、前記ロータの内側面との間をシー

ルするシール面が設けられていることを特徴とする請求項(3)に記載のオイルポンプ。

- [0086] この発明によれば、前記プレッシャプレートは、軸方向両側の圧力差が大きい部分では、この圧力差によってプレッシャプレートが軸方向一方側へ押圧されることに伴ってプレッシャプレートの変形量も大きくなるため、この部分に前記潤滑溝を形成したことによって、プレッシャプレートとロータとの焼き付きを効果的に防止することができる。一方、前記圧力差が小さい部分には前記シール面を設けることによって、プレッシャプレートとロータとの焼き付きを防止しつつも、前記背圧溝からの作動流体の漏出が抑制される。
- [0087] 請求項(6) 前記プレッシャプレートにおける前記フロントボディの收容空間の底部側に、高压部分と低压部分とを隔成するシール部材を設け、
前記シール面を、前記シール部材によって隔成された低压部分に設けたことを特徴とする請求項(3)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0088] この発明によれば、前記シール部材によって隔成された低压部分は、前記プレッシャプレートの軸方向両側において低压となって圧力がほぼ平衡に保たれることから、プレッシャプレートが軸方向へ変形することが少ないため、この低压部分に前記シール面を設けることで、前記背圧溝からの作動流体の漏出を抑制することができる。
- [0089] 請求項(7) 前記プレッシャプレートは、型成形によって形成されたことを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0090] この発明によれば、前記プレッシャプレートを、型成形によって形成したために、前記潤滑溝の形状を自由に設定することができる。
- [0091] 請求項(8) 前記プレッシャプレートは、焼結材によって形成されたことを特徴とする請求項(7)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0092] この発明によれば、焼結材は多孔性材料であることから、その極小孔内に作動流体が溜まることになるため、前記ロータに対するプレッシャプレートの潤滑性をさらに向上させることができる。
- [0093] 請求項(9) 前記プレッシャプレートは、アルミダイキャスト材によって形成されたことを特徴とする請求項(7)に記載の可変容量型ベーンポンプ。

- [0094] この発明によれば、前記プレッシャプレートがアルミダイキャスト材によって形成したことによって、装置全体の軽量化が図れる。また、このアルミダイキャスト材に耐摩耗性材料を適宜添加することによって、前記ロータとの耐摩耗性を調整することが可能となる。
- [0095] 請求項(10) 前記潤滑溝は、円周方向位置で異なる形状を有することを特徴とする請求項(7)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0096] この発明によれば、潤滑量を多く必要とする部分や比較的少量の潤滑量で足りる部分など、円周方向位置に応じて潤滑量を調整することができる。
- [0097] 請求項(11) 前記潤滑溝は、円周方向の一部分にのみ設けられることを特徴とする請求項(10)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0098] この発明によれば、潤滑を必要とする部分には前記潤滑溝を設け、潤滑を必要としない部分には前記潤滑溝を設けずに前記シール面を形成することによって、潤滑性とシール性の両立を図ることができる。
- [0099] 請求項(12) 前記潤滑溝は、円周方向位置で異なる径方向幅を有することを特徴とする請求項(10)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0100] この発明によれば、潤滑量を多く必要とする部分については、前記潤滑溝の径方向幅を拡大することによって潤滑性を向上させることができ、前記プレッシャプレートと前記ロータとの焼き付き防止が図れる一方、比較的少量の潤滑で足りる部分については、前記潤滑溝の径方向幅を縮小することによってシール性を向上させることができ、前記背圧溝からの作動流体の漏出が抑制される。
- [0101] 請求項(13) 前記潤滑溝は、円周方向位置において中心までの距離が異なることを特徴とする請求項(10)に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [0102] この発明によれば、前記潤滑溝を、円周方向位置において中心までの距離を変化させたことによって、潤滑性及びシール性の適正化が図れる。
- [0103] 本発明は、前記各実施の形態の構成に限定されるものではなく、例えば前記各吸入ポート15, 22、各吐出ポート19, 24及び各背圧溝41, 42, 47, 48の形状や大きさなどを、ポンプ装置の仕様や大きさなどによってそれぞれ自由に変更することができる。

- [0104] また、前記第2、第3の実施の形態における前記細溝部52及び拡大シール面53をそれぞれ前記吐出領域Bの範囲に、つまり図9及び図10においてほぼ上下対称に形成することにより、前記シール部材46及びシール保持溝45を省略することも可能である。
- [0105] この場合、前記プレッシャプレート11の軸方向の両側面11a, 11bに対して共にポンプ吐出圧が作用して軸方向の圧力が比較的バランスされる前記吐出領域Bの周方向範囲には前記細溝部52及び拡大シール面53が設けられ、プレッシャプレート11の両側面11a, 11bにおいて圧力差が顕著となる前記吐出領域Bを除く範囲にのみ前記潤滑溝44が設けられていることから、前記背圧溝41, 42からの圧力流体の漏出を抑制しつつ、プレッシャプレート11の摺接面の焼き付きを防止することができる。しかも、前記シール部材46及びシール保持溝45を設ける必要がないため、製造コストの低廉化が図れる。
- [0106] そして、前記潤滑溝44は横断面ほぼ円弧状に形成することも可能であり、この場合、前記潤滑溝44内を圧力流体が通流する際の流路抵抗を小さくすることができるため、該潤滑溝44における圧力流体の潤滑性の向上が図れる。
- [0107] さらに、前記プレッシャプレート11は、アルミダイキャスト材によって形成することも可能であり、この場合にはポンプ装置全体の軽量化が図れる。また、このアルミダイキャスト材に耐摩耗性材料を適宜添加することによって、ロータ8との摺接時における耐摩耗性を調整することが可能となる。

図面の簡単な説明

- [0108] [図1]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの第1の実施の形態を示し、本発明の主要部を説明する図7の要部拡大図である。
- [図2]本発明に係る可変容量型ベーンポンプのリアボディの正面図である。
- [図3]本発明に係る可変容量型ベーンポンプのプレッシャプレートの正面図である。
- [図4]本発明に係る可変容量型ベーンポンプのプレッシャプレートの背面図である。
- [図5]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの潤滑溝の溝位置及び溝幅の関係に基づく潤滑効果を調査した試験結果を示すグラフである。
- [図6]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの潤滑溝の溝深さによる潤滑効果を調

査した試験結果を示すグラフである。

[図7]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの縦断面図である。

[図8]図7のA-A線断面図である。

[図9]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの第2の実施の形態を示し、プレッシャプレートにロータ側からみた正面図である。

[図10]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの第3の実施の形態を示し、プレッシャプレートにロータ側からみた正面図である。

[図11]本発明に係る可変容量型ベーンポンプの第4の実施の形態を示し、プレッシャプレートにロータ側からみた正面図である。

符号の説明

- [0109] 1…ポンプボディ
2…フロントボディ
3…リアボディ
3a…リアボディの内側面
6…カムリング
7…駆動軸
8…ロータ
8a…スロット
8d…ロータの内側面
10a…第1流体圧力室
10b…第2流体圧力室
11…プレッシャプレート
11a…プレッシャプレートの内側面
12…ベーン
13…ポンプ室
15…第1吸入ポート(吸入ポート)
19…第1吐出ポート(吐出ポート)
22…第2吸入ポート(吸入ポート)

- 24…第2吐出ポート(吐出ポート)
- 26…貫通孔
- 30…流量制御弁
- 41…第1吸入側背圧溝(背圧溝)
- 42…第1吐出側背圧溝(背圧溝)
- 43…シール面
- 44…潤滑溝
- 47…第2吸入側背圧溝(背圧溝)
- 48…第2吐出側背圧溝(背圧溝)
- L…潤滑溝の径方向幅の中心Pまでの距離
- W1…シール面の径方向幅
- W2…潤滑溝の径方向幅
- D…潤滑溝の深さ

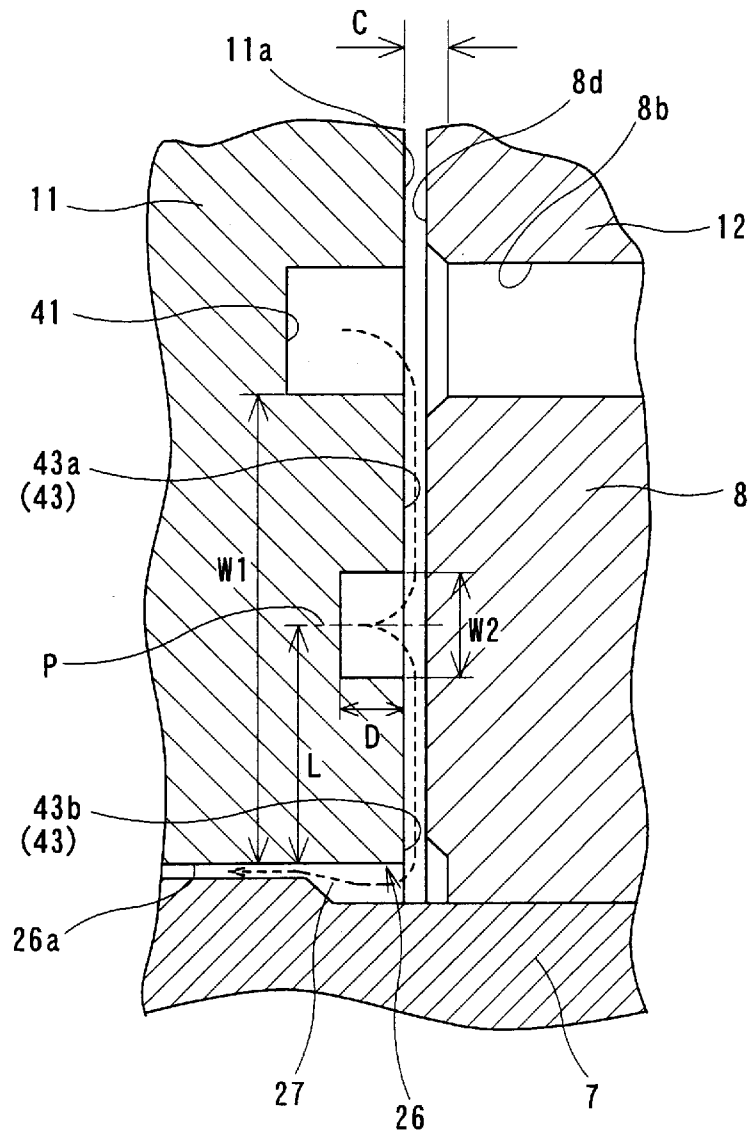
請求の範囲

- [1] 内部に收容空間を有するフロントボディと、前記收容空間を閉塞するリアボディと、かかるポンプボディと、
- 該ポンプボディ内に貫装されて回転自在に支持された駆動軸と、
- 該駆動軸の外周に固定され、前記收容空間内に收容されたロータと、
- 該ロータの径方向に放射状に切欠形成された複数のスロット内にそれぞれ出沒自在に收容されたベーンと、
- 前記ロータの外周側に揺動可能に設けられて、隣接する前記各ベーンと前記ロータと共に複数のポンプ室を画成するカムリングと、
- 前記ロータ及びカムリングの内側面と前記收容空間の底面との間に挟持状態に配置され、前記收容空間の底部側からポンプ吐出圧を受けることによって前記ロータ側に押圧されて前記ロータの内側面と摺接するプレッシャプレートと、
- 前記カムリングの外周側に形成されて、該カムリングの偏心量を制御する第1流体圧力室及び第2流体圧力室と、
- 前記第1流体圧力室又は第2流体圧力室の圧力を制御する圧力制御手段と、を備え、
- 前記リアボディ又は前記プレッシャプレートの前記ロータ側の各内側面のうち少なくとも一方に設けられて、前記各ポンプ室の容積が増大する領域に開口する一つの吸入ポート及び前記各ポンプ室の容積が減少する領域に開口する一つの吐出ポートと、
- 前記プレッシャプレートに軸方向に沿って貫通形成されて前記駆動軸が挿通する貫通孔と、
- 前記プレッシャプレートの内側面における前記ロータとの摺接面に形成され、前記スロットの底部側に圧力流体を供給する背圧溝と、
- 該背圧溝と前記貫通孔との間に形成されて、前記ロータの内側面と摺接するシール面と、
- 該シール面に周方向に沿って形成された潤滑溝と、を有する可変容量型ベーンポンプにおいて、

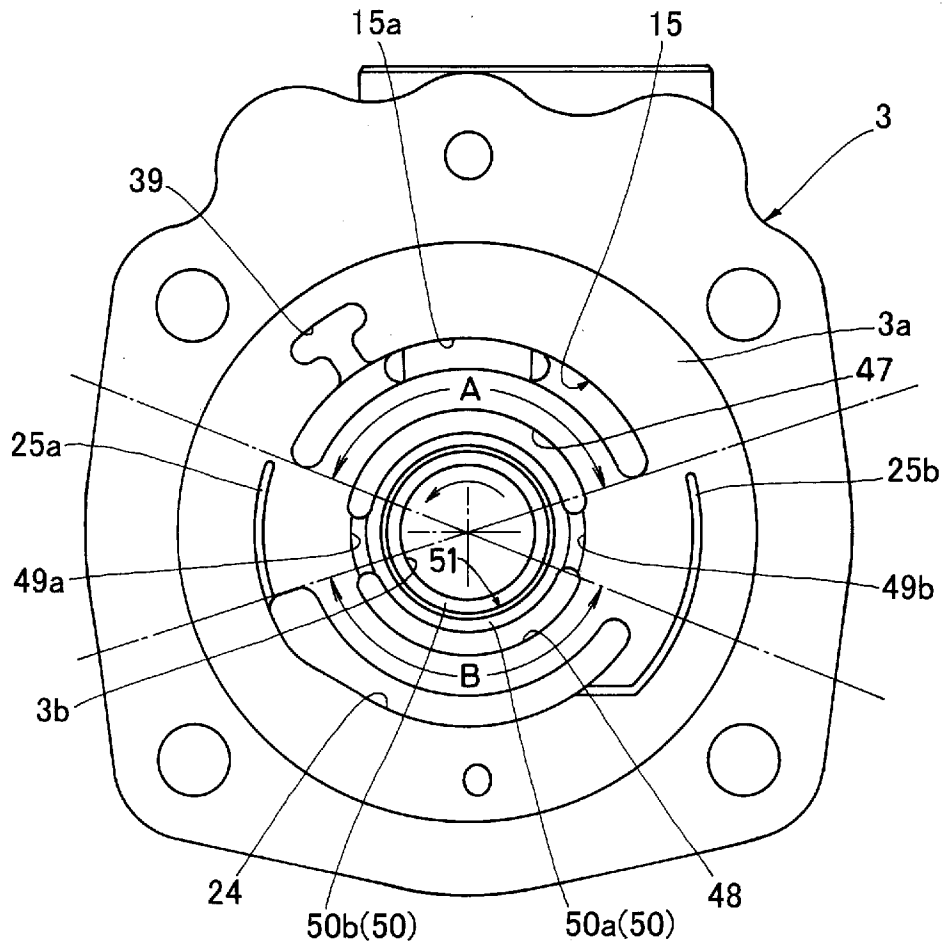
前記潤滑溝の径方向幅を、前記シール面の径方向幅の10パーセントから25パーセントの範囲に設定すると共に、前記潤滑溝の径方向幅の中心から前記貫通孔の内周面までの距離を、前記シール面の径方向幅の24パーセントから70パーセントの範囲に設定したことを特徴とする可変容量型ベーンポンプ。

- [2] 前記潤滑溝の深さを、該潤滑溝の径方向幅の25パーセントより大きい範囲に設定したことを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [3] 前記潤滑溝の径方向幅を、前記シール面の径方向幅の15パーセントから20パーセントの範囲に設定したことを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [4] 前記潤滑溝の径方向幅の中心から前記貫通孔の内周面までの距離を、前記シール面の径方向幅の30パーセントから45パーセントの範囲に設定したことを特徴とする請求項1に記載の可変容量型ベーンポンプ。
- [5] 前記潤滑溝の径方向幅の中心から前記貫通孔の内周面までの距離を、前記シール面の径方向幅の30パーセントから45パーセントの範囲に設定したことを特徴とする請求項3に記載の可変容量型ベーンポンプ。

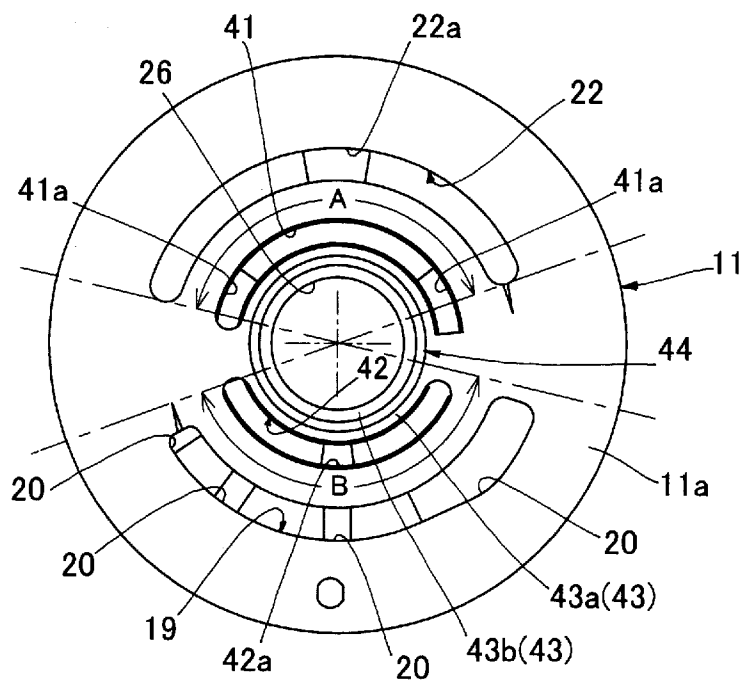
[図1]



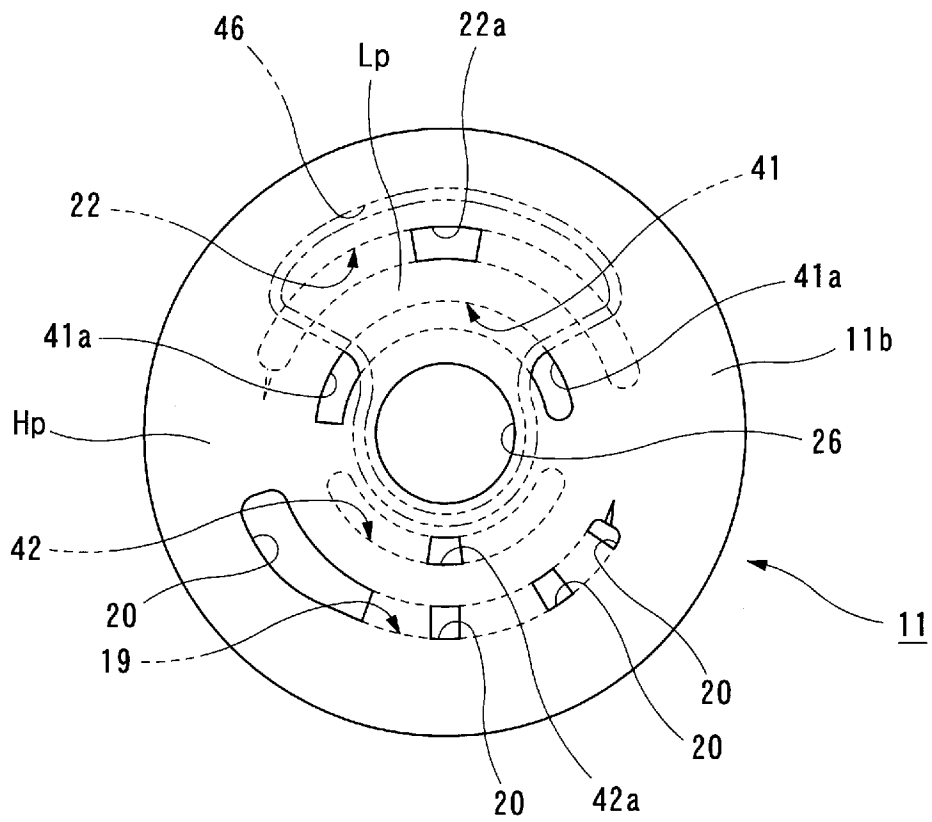
[図2]



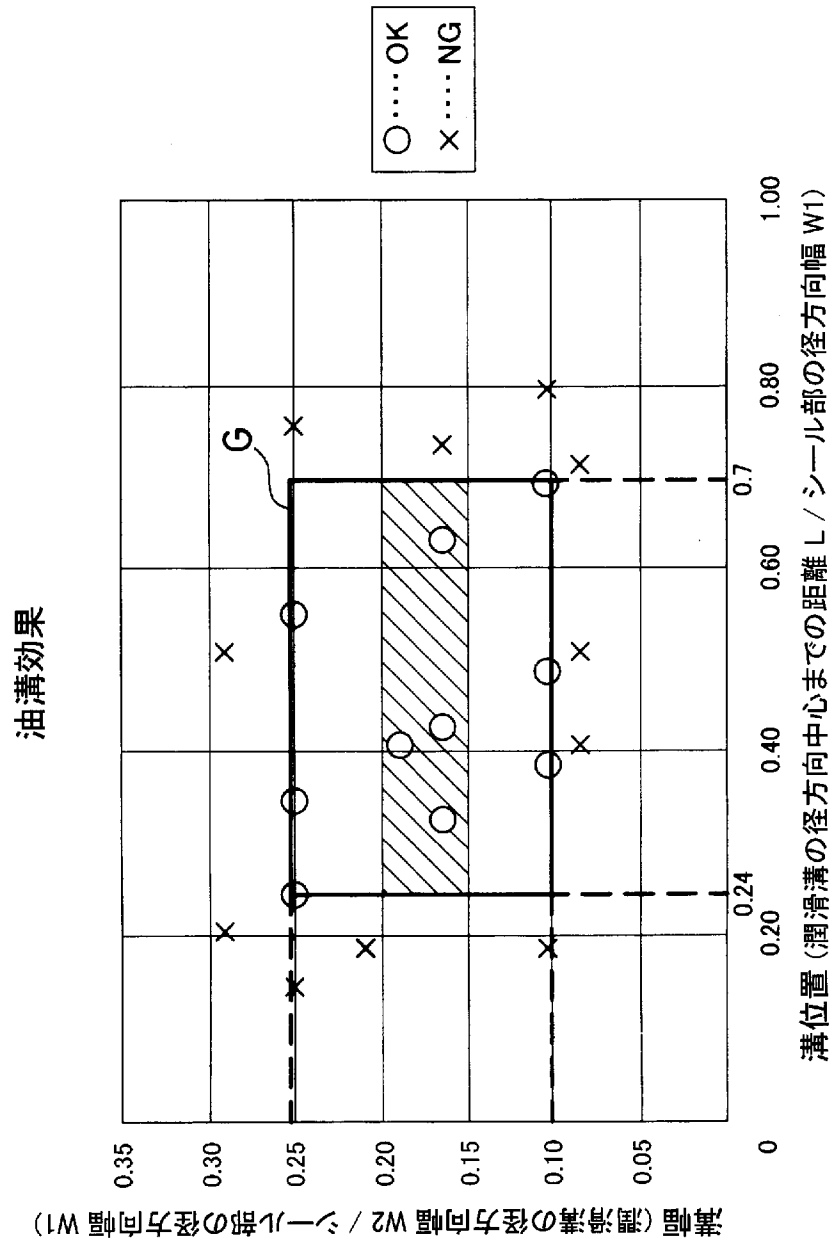
[図3]



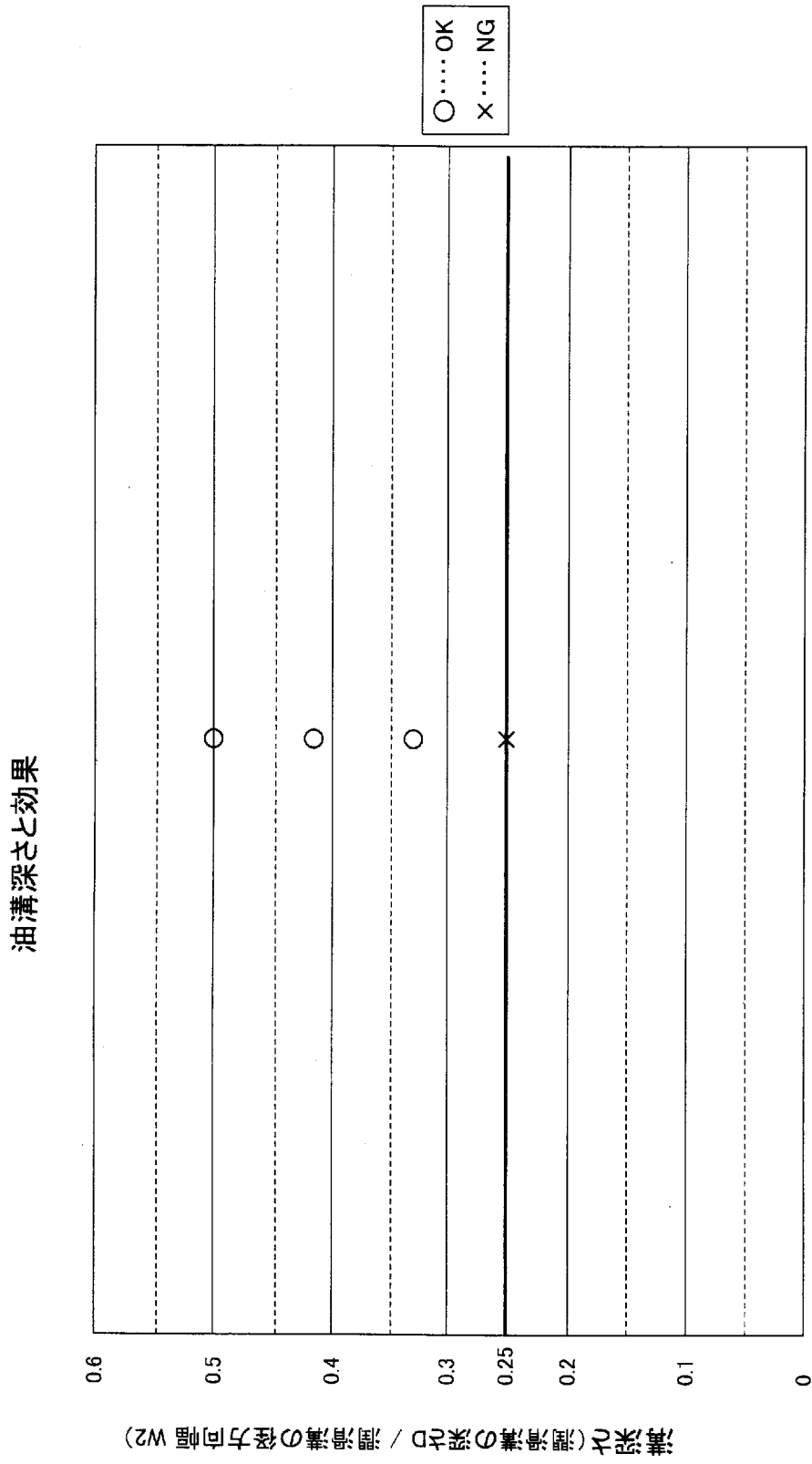
[図4]



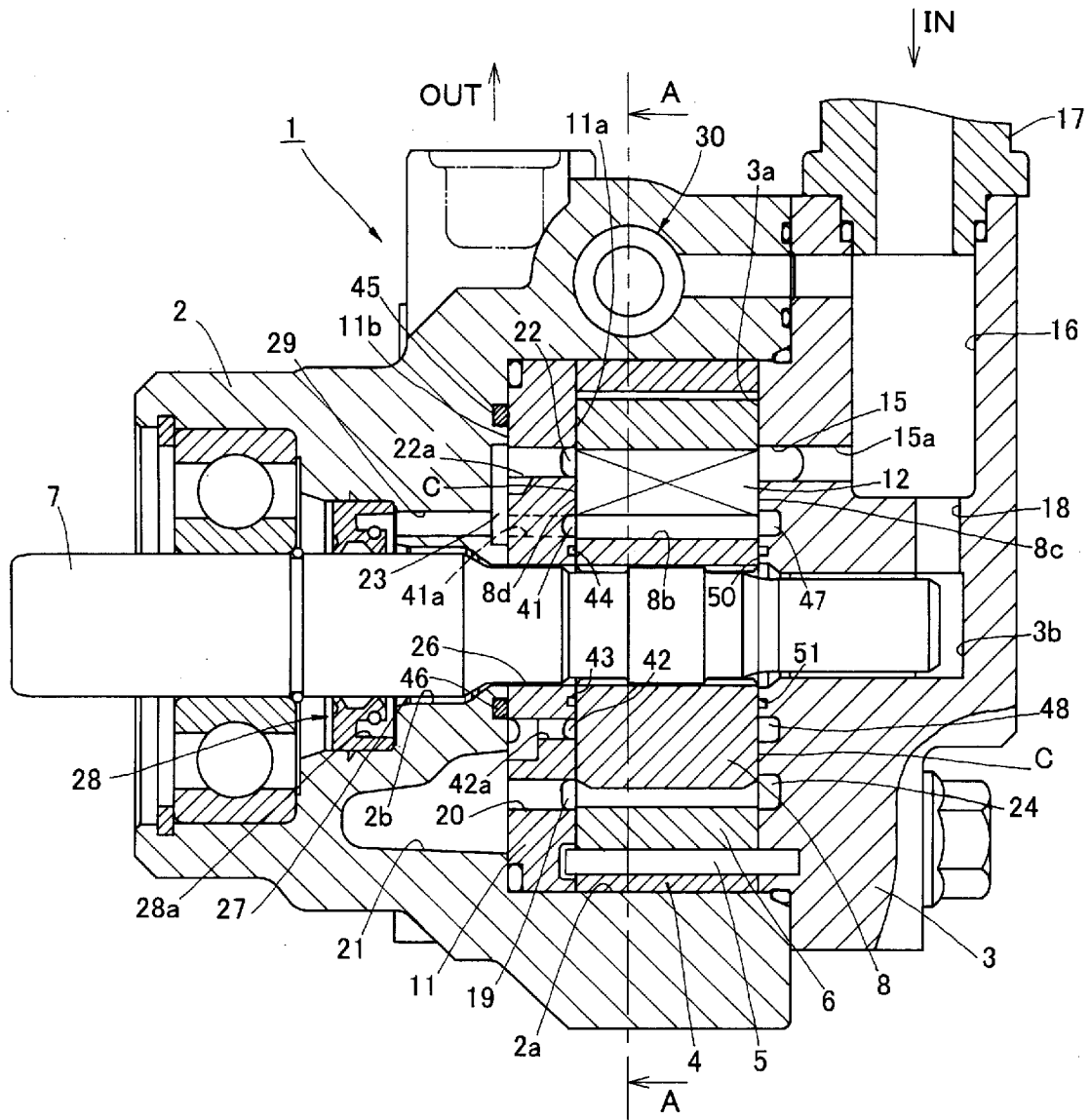
[図5]



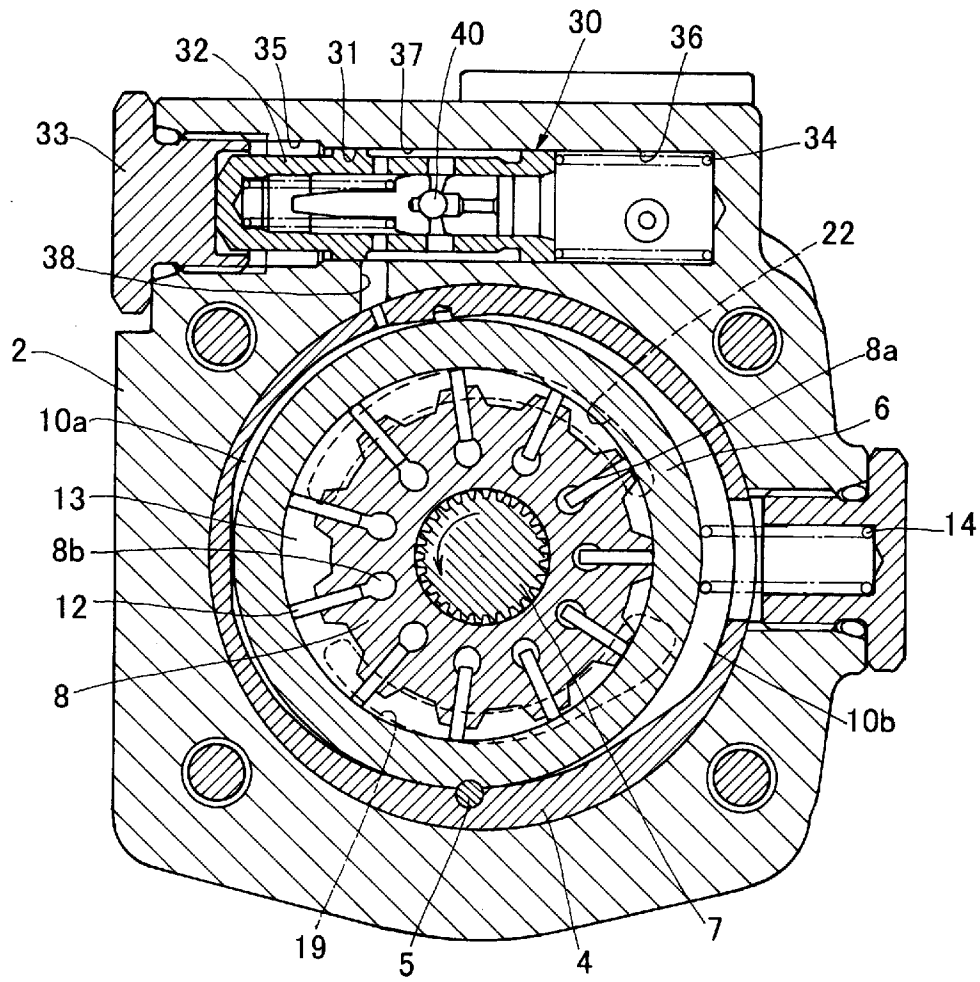
[図6]



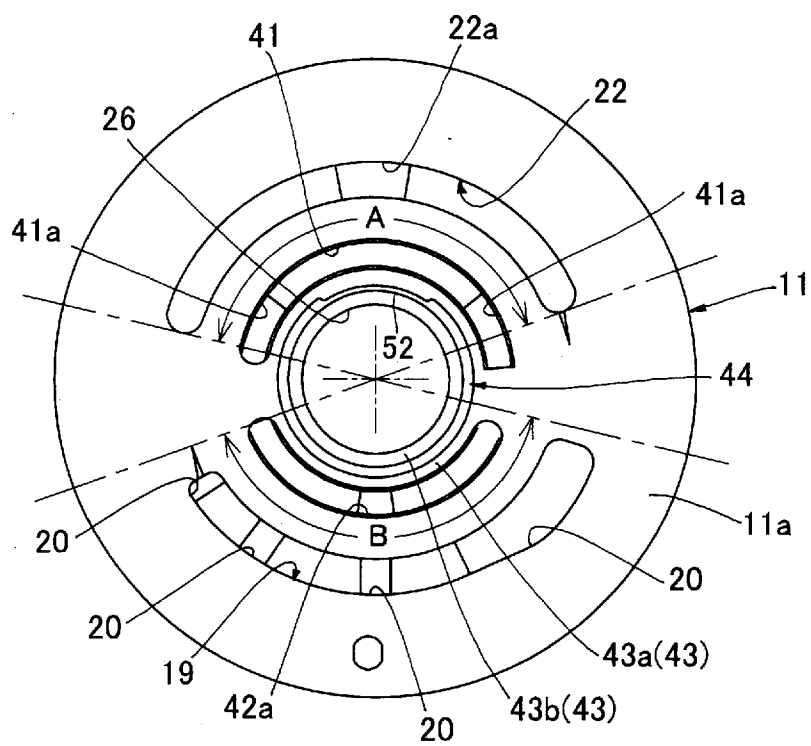
[図7]



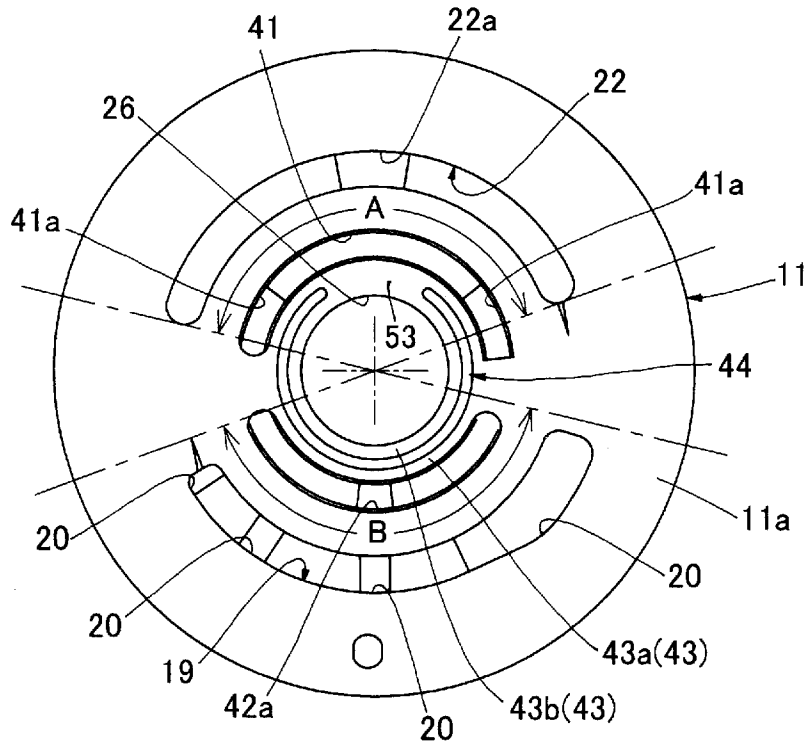
[図8]



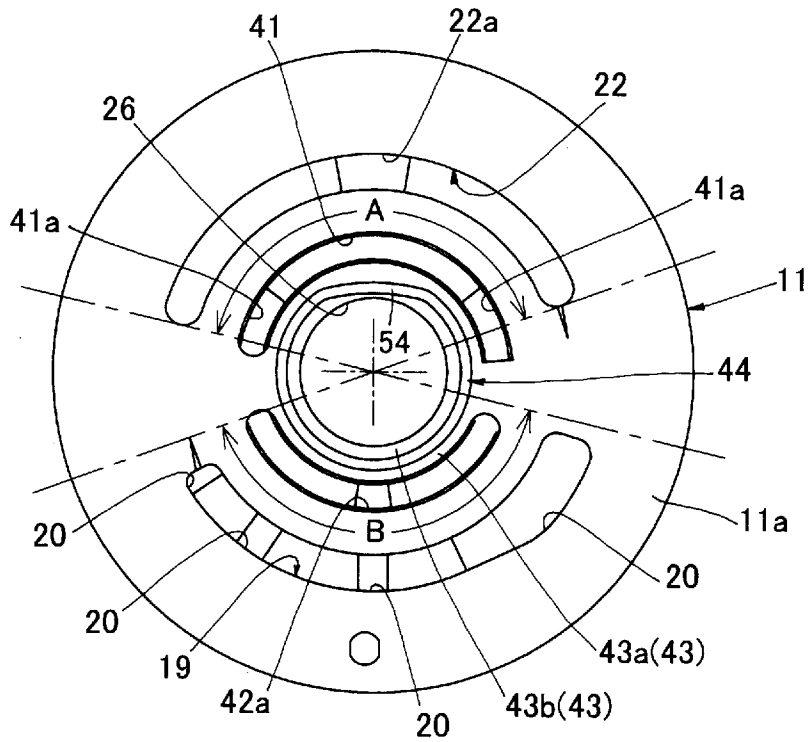
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2007/068584

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F04C2/344 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04C2/344, F04C15/00, F04C18/344

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.
Y	JP 2000-337267 A (Showa Corp.), 05 December, 2000 (05.12.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-5
Y	JP 2004-245089 A (Karusonikku Konpuressa Seizo Kabushiki Kaisha), 02 September, 2004 (02.09.04), Par. No. [0056]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 22 October, 2007 (22.10.07)	Date of mailing of the international search report 30 October, 2007 (30.10.07)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/068584

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 18502/1983 (Laid-open No. 123690/1984) (Toyoda Machine Works, Ltd.), 20 August, 1984 (20.08.84), Full text; all drawings (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F04C2/344(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. F04C2/344, F04C15/00, F04C18/344											
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2007年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2007年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2007年	日本国実用新案登録公報	1996-2007年	日本国登録実用新案公報	1994-2007年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2007年										
日本国実用新案登録公報	1996-2007年										
日本国登録実用新案公報	1994-2007年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の 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									
Y	JP 2000-337267 A (株式会社ショーワ) 2000.12.05, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-5									
Y	JP 2004-245089 A (カルソニックコンプレッサー製造株式会社) 2004.09.02, 段落【0056】, 図1-4 (ファミリーなし)	1-5									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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、一般的な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 22.10.2007		国際調査報告の発送日 30.10.2007									
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) 笹木 俊男	30 3750								
		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 請求の範囲の番号
A	日本国実用新案登録出願 58-18502 号(日本国実用新案登録出願公開 59-123690 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム (豊田工機株式会社) 1984.08.20, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1