

(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
2012 年 8 月 30 日(30.08.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/114589 A1

- (51) 国際特許分類:
F04B 1/22 (2006.01) *F03C 1/253* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/076556
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 17 日(17.11.2011)
- (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 2011-037707 2011 年 2 月 23 日(23.02.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 溝口 周秀 (MIZOGUCHI, Norihide) [JP/JP]; 〒3238558 栃木県小山市横倉新田 400 株式会社小松製作所 小山工場内 Tochigi (JP). 大城 充 (OHSHIRO, Mitsuru) [JP/JP]; 〒3238558 栃木県小山市横倉新田 400 株式会社小松製作所 小山工場内 Tochigi (JP). 安達 隆広 (ADACHI, Takahiro) [JP/JP]; 〒3238558 栃木県小山市横倉新田 400 株式会社小松製作所 小山工場内 Tochigi (JP).

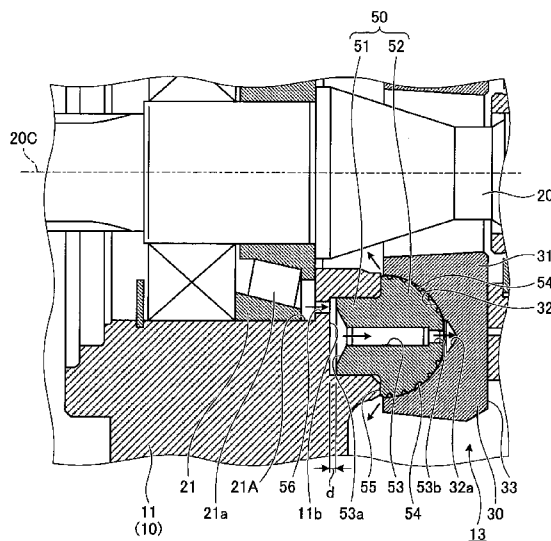
- (74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目 2 番 5 号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: VARIABLE CAPACITY HYDRAULIC PUMP MOTOR

(54) 発明の名称: 可変容量型油圧ポンプ・モータ

[図5]



(57) Abstract: In order to reliably lubricate between a sliding protruding part of a support body and a sliding recessed part of a skew plate without incurring problems such as movement of the skew plate with respect to a casing, a ball retainer (50) has a sliding protruding part (52) formed on the tip of a shaft part (51), with an oil penetration passage (53) formed in a region extending from the outer surface of the shaft part (51) to the outer peripheral surface of the sliding protruding part (52), and the ball retainer is fitted into a mounting hole (11b) of a casing (10) by means of the shaft part (51), and fitted in a slidable manner into a sliding recessed part (32) of a skew plate (30) by means of the sliding protruding part (52) while the aperture of the oil penetration passage (53) is covered. A connecting oil passage (56) is formed in the casing (10) from a housing space (21A) housing a main-body-side bearing (21) to the mounting hole (11b), and a lubrication groove (54) is formed between the sliding protruding part (52) of the ball retainer (50) and the sliding recessed part (32) of the skew plate (30) to enable the aperture of the oil penetration passage (53) to remain in communication at all times with a region outside of the area of sliding contact between the sliding protruding part (52) and the sliding recessed part (32).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/114589 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

— 補正された請求の範囲及び説明書 (条約第 19 条(1))

ケーシングに対して斜板が移動する等の問題を招来することなく、支持体の摺動凸部と斜板の摺動凹部との間を確実に潤滑するため、ボールリテーナ 50 は、軸部 51 の先端に成す摺動凸部 52 を有し、軸部 51 の外表面から摺動凸部 52 の外周面に至る部位に貫通油路 53 を形成したもので、軸部 51 を介してケーシング 10 の装着孔 11 b に嵌合され、貫通油路 53 の開口を覆う状態で摺動凸部 52 を介して斜板 30 の摺動凹部 32 に摺動可能に嵌合し、ケーシング 10 には、本体側ベアリング 21 を収容する收容空間 21 A から装着孔 11 b までの間に連絡油路 56 を形成し、ボールリテーナ 50 の摺動凸部 52 と斜板 30 の摺動凹部 32 との間には、貫通油路 53 の開口を摺動凸部 52 と摺動凹部 32 との摺接域外に常時連通させるための潤滑溝 54 を形成した。

明 細 書

発明の名称：可変容量型油圧ポンプ・モータ

技術分野

[0001] 本発明は、斜板の傾転角を変更することによって容量を変化させる可変容量型の油圧ポンプ・モータに関するもので、詳しくは、ケーシングに対して斜板を傾動可能に支持する支持体の潤滑構造に関するものである。

背景技術

[0002] 斜板の傾転角を変更することによって容量を変化させる可変容量型の油圧ポンプ・モータにおいては、一对の支持体を介して斜板をケーシングに傾動可能に支持させているのが一般的である。支持体は、円柱状を成す軸部の先端に球状を成す摺動凸部が設けられたものである。これら一对の支持体は、摺動凸部の球の中心を結ぶ線が、シリンダブロックを支持する回転軸の軸心に対して直角方向に沿う状態で、それぞれの軸部を介してケーシングの装着孔に取り付けられている。一方、斜板には、摺動凸部が嵌合する摺動凹部が形成されており、各摺動凹部にそれぞれ支持体の摺動凸部が摺動可能に嵌合されている。

[0003] この油圧ポンプ・モータでは、回転軸の軸心に対して斜板の傾転角を変更すると、シリンダブロックのシリンダに配設したピントンの行程移動量が斜板の傾転角に応じて変化することになり、その容量が変化ようになる。

[0004] この種の油圧ポンプ・モータでは、高圧側のポート、つまり油圧ポンプの場合には油を吐出する側のポート、油圧モータの場合には油が供給される側のポートから、支持体の摺動凸部と斜板の摺動凹部との間に油を供給することによって潤滑を行い、焼き付きやかじり等の問題を未然に防止するようにしている（例えば、特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2003-139045号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、斜板を支持する一对の支持体は、ピストンから受ける反力が高压側と低压側とで異なるため、摺動凸部と摺動凹部との間の接触圧力も互いに異なるものとなる。ここで、斜板の高压側となる部位を支持する支持体については、高压側のポートから油を供給して潤滑を行っても問題はない。しかしながら、斜板の低压側となる部位を支持する支持体にあっては、高压側のポートから摺動凸部と摺動凹部との間に油を供給した場合、この油の圧力によって斜板に作用する力が、ピストンから受ける力よりも大きくなり、ケーシングに対して斜板がシリンダブロックに近接する方向に移動する等の問題を招来する恐れがある。

[0007] 本発明は、上記実情に鑑みて、ケーシングに対して斜板が移動する等の問題を招来することなく、支持体の摺動凸部と斜板の摺動凹部との間を確実に潤滑することのできる可変容量型油圧ポンプ・モータ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

[0008] 上記目的を達成するため、本発明に係る可変容量型油圧ポンプ・モータは、ケーシングに回転可能に支持された回転軸と、前記回転軸の軸心を中心とする円周上に複数のシリンダを有し、前記回転軸と一体に回転するシリンダブロックと、前記シリンダブロックのシリンダにそれぞれ移動可能に配設した複数のピストンと、前記シリンダブロックに設けたシリンダの開口に対向する位置に一对の支持体を介して前記ケーシングに傾動可能に配設し、前記シリンダブロックに対向する摺動面を介して各ピストンの基端部に摺動可能に係合する斜板とを備え、前記斜板に対して前記シリンダブロックが回転した場合に前記斜板の傾転角に応じて前記ピストンが行程移動する可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて、前記ケーシングは、前記支持体の近傍に前記回転軸を回転可能に支持させるベアリングを備えたものであり、前記支持体は、軸部の先端に球状を成す摺動凸部を有し、かつ前記軸部の外表面から前

記摺動凸部の外周面に至る部位に貫通油路を形成したものであり、軸部を介して前記ケーシングの装着孔に嵌合されるとともに、貫通油路の開口を覆う状態で前記摺動凸部を介して前記斜板の摺動凹部に摺動可能に嵌合しており、前記ケーシングに前記ベアリングを収容する収容空間から前記装着孔の間に連絡油路を形成し、かつこの連絡油路を前記軸部の貫通油路に連通させ、さらに、前記支持体の摺動凸部と前記斜板の摺動凹部との間には、摺動凸部における貫通油路の開口を摺動凸部と摺動凹部との摺接域外に常時連通させるための潤滑溝を形成したことを特徴とする。

[0009] また、本発明は、上述した可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて、前記潤滑溝は、前記支持体の軸部を中心として螺旋を描くように摺動凸部に形成したことを特徴とする。

[0010] また、本発明は、上述した可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて、前記ケーシングと前記回転軸との間に介在するベアリングは、前記斜板に近接する端部が太径となるテーパローラを備えたテーパローラベアリングであることを特徴とする。

[0011] また、本発明は、上述した可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて、前記支持体は、円柱状を成す軸部の先端に前記摺動凸部を有したものであり、前記軸部の軸心上となる位置に貫通油路を設けたことを特徴とする。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、ベアリングを収容する収容空間と斜板を収容する室との間が、連絡油路、装着孔、貫通油路、潤滑溝を介して互いに連通されるため、回転軸の回転に伴ってベアリングが回転すると、収容空間に貯留していた油が遠心力によって流動し、支持体の摺動凸部と斜板の摺動凹部との間に形成した潤滑溝を通過するようになる。従って、この潤滑溝を満たす油によって摺動凸部と摺動凹部との間を潤滑することが可能となる。しかも、遠心力によって潤滑溝を通過する油は、高圧側の油に比較して圧力が十分に小さいものであるため、ケーシングに対して斜板が移動する等の問題を招来する恐れはない。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]図 1 は、本発明の実施例である可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて一対の支持体の軸心を通過する平面に沿って破断した断面図である。

[図2]図 2 は、図 1 における A－A 線断面図である。

[図3]図 3 は、図 1 に示した可変容量型油圧ポンプ・モータに適用する支持体の要部を拡大して示す断面図である。

[図4]図 4 は、図 3 における矢視 B 図である。

[図5]図 5 は、図 1 に示した可変容量型油圧ポンプ・モータの要部を拡大して示す断面図である。

[図6]図 6 は、本発明に係る可変容量型油圧ポンプ・モータの変形例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0014] 以下、添付図面を参照しながら本発明に係る可変容量型油圧ポンプ・モータの好適な実施例について詳細に説明する。

[0015] 図 1 及び図 2 は、本発明の実施例である可変容量型油圧ポンプ・モータを示したものである。ここで例示する油圧ポンプ・モータは、外部から動力が与えられた場合に油圧ポンプとして動作するもので、ケーシング 10 の内部に回転軸 20 を備えている。

[0016] ケーシング 10 は、ケース本体部 11 とエンドキャップ部 12 とを備え、互いの間に動作空間 13 を構成したものである。回転軸 20 は、ケーシング 10 の動作空間 13 を横断するように配設した柱状部材である。この回転軸 20 は、一方の端部が本体側ベアリング 21 を介してケース本体部 11 の基端壁 11 A に回転可能に支持させてあり、他方の端部がキャップ側ベアリング 22 を介してエンドキャップ部 12 に回転可能に支持させてあり、ケーシング 10 に対して自身の回転軸心 20 C を中心として回転することが可能である。回転軸 20 の一方の端部をケース本体部 11 の基端壁 11 A に支持させる本体側ベアリング 21 及び他方の端部をエンドキャップ部 12 に支持させるキャップ側ベアリング 22 は、いずれもテーパ状のローラを備えた、い

わゆるテーパローラベアリングであり、テーパローラ 21 a, 22 a において太径になる端部が後述する斜板 30 に近接する向きとなるように配設してある。回転軸 20 の一方の端部は、エンジン等の外部動力源からの動力を受け入れる入力端部 20 a として機能するもので、ケース本体部 11 の基端壁 11 A から外部に突出している。回転軸 20 の他方の端部は、エンドキャップ部 12 の内部で終端している。この回転軸 20 には、動作空間 13 に対応する部位の外周に斜板 30 及びシリンダブロック 40 が設けてある。

[0017] 斜板 30 は、中心部に軸挿通孔 31 を有した板状を成す部材である。この斜板 30 は、軸挿通孔 31 に回転軸 20 を貫通させた状態で、一对のボールリテーナ（支持体）50 を介してケース本体部 11 の基端壁 11 A に支持させてある。ケース本体部 11 において一对のボールリテーナ 50 を設けた基端壁 11 A は、回転軸 20 を支持する本体側ベアリング 21 に近接した位置に設けてある。

[0018] ボールリテーナ 50 は、円柱状を成す軸部 51 と、軸部 51 よりも大きな外径の半球状を成す摺動凸部 52 とを一体に成形したものである。それぞれのボールリテーナ 50 は、軸部 51 をケース本体部 11 の基端壁 11 A に設けた装着孔 11 b に嵌合することによってケーシング 10 に取り付けられ、かつ摺動凸部 52 を斜板 30 に設けた摺動凹部 32 に摺動可能に嵌合させてある。これらのボールリテーナ 50 によって支持された斜板 30 は、互いに摺動凸部 52 の中心点間を結ぶ直線を傾動中心線 50 C（図 2 参照）として、ケーシング 10 に対して傾動することが可能である。本実施例においては、回転軸 20 の回転軸心 20 C に対して直交する平面上であって、回転軸心 20 C よりも図 2 において上方にずれた位置にボールリテーナ 50 による斜板 30 の傾動中心線 50 C が設定してある。回転軸 20 の回転軸心 20 C は、各摺動凸部 52 の中心点まで距離が互いに同一であり、図 1 に示すように、傾動中心線 50 C を二等分する鉛直面（以下、「分割面 H」という）上に位置している。

[0019] 斜板 30 は、分割面 H に対して左右がほぼ対称であり（図には明示せず）

、図１及び図２に示すように、エンドキャップ部１２に対向する側に第１摺動面３３を有する一方、ケース本体部１１における基端壁１１Ａの内表面１１ａに対向する側に第２摺動面３４を有している。第１摺動面３３は、軸挿通孔３１の周囲となる部位に、後述するピストンシュー８１が摺動するための環状の平面として構成してある。第２摺動面３４は、図２において下方側の周縁にのみ形成した平面であり、傾動中心線５０Ｃに向かうに従って板厚が大きくなる態様で傾斜している。

[0020] 斜板３０の第２摺動面３４とケース本体部１１の基端壁１１Ａとの間には、サーボピストン６０が設けてある。サーボピストン６０は、ケース本体部１１に固定したサーボスリーブ６１の内部に移動可能に配設したもので、サーボピストンシュー６２を介して斜板３０の第２摺動面３４に当接している。サーボピストンシュー６２は、球状を成すサーボ球状部６２ａを介してサーボピストン６０の先端部に傾動可能に支持させてあり、かつ柱状を成すサーボ脚柱部６２ｂを介して第２摺動面３４に摺動可能に当接したものである。このサーボピストン６０は、ケース本体部１１との間に設けたサーボピストンスプリング６３の押圧力によって斜板３０の第２摺動面３４に常時当接しており、サーボ油圧室６４の油圧が変更されたときに傾動中心線５０Ｃを中心として斜板３０を傾動させ、回転軸２０に対する斜板３０の傾転角を変更するものである。

[0021] シリンダブロック４０は、中心孔４１を有した円柱状部材であり、中心孔４１に回転軸２０を貫通させた状態でエンドキャップ部１２と斜板３０との間に配設してある。シリンダブロック４０の中心孔４１と回転軸２０の外周面との間は、シリンダブロック４０が回転軸２０と一体に回転するようにスプラインによって結合してある。シリンダブロック４０においてエンドキャップ部１２に対向する端部は、バルブプレート７０を介してエンドキャップ部１２の内壁面に当接している。これに対しシリンダブロック４０において斜板３０に対向する端部は、動作空間１３の内部に露出している。

[0022] バルブプレート７０は、図１に示すように、吸込ポート７１及び吐出ポー

ト 7 2 を有した板状部材である。吸込ポート 7 1 は、エンドキャップ部 1 2 に形成した吸込通路 1 2 a に接続しており、吸込通路 1 2 a を通じて油タンク（図示せず）に接続されている。吐出ポート 7 2 は、エンドキャップ部 1 2 に形成した吐出通路 1 2 b に接続しており、吐出通路 1 2 b を通じて油の供給対象、例えば油圧作業機（図示せず）に接続してある。図には明示していないが、バルブプレート 7 0 の吸込ポート 7 1 及び吐出ポート 7 2 は、それぞれが回転軸 2 0 の回転軸心 2 0 C を中心とする同一の円周上に設けた円弧状を成すもので、分割面 H を境に吐出ポート 7 2 と吸込ポート 7 1 とが独立して設けてある。

[0023] このシリンダブロック 4 0 には、回転軸 2 0 の回転軸心 2 0 C を中心とした円周上に複数のシリンダ 4 2 が形成してある。シリンダ 4 2 は、回転軸 2 0 の回転軸心 2 0 C に平行となる態様で形成した横断面が円形の孔であり、互いに周方向に沿って等間隔に配置してある。個々のシリンダ 4 2 は、シリンダブロック 4 0 において斜板 3 0 に対向する端面に開口する一方、バルブプレート 7 0 に近接した端部がシリンダブロック 4 0 の内部で終端した後、それぞれ細径の連絡ポート 4 3 を介してシリンダブロック 4 0 の端面に開口している。連絡ポート 4 3 の開口は、バルブプレート 7 0 の吸込ポート 7 1 及び吐出ポート 7 2 を形成した円周と同一の円周上に位置しており、回転軸心 2 0 C を中心としてシリンダブロック 4 0 が回転した場合に、これら吸込ポート 7 1 及び吐出ポート 7 2 に対して選択的に連通することになる。

[0024] シリンダブロック 4 0 のシリンダ 4 2 には、それぞれピストン 8 0 が配設してある。ピストン 8 0 は、横断面が円形の柱状を成すもので、シリンダ 4 2 の内部にそれぞれの軸心に沿って移動可能に嵌合してある。それぞれのピストン 8 0 において斜板 3 0 に対向する先端部には、ピストンシュー 8 1 が設けてある。ピストンシュー 8 1 は、球状を成すメイン球状部 8 1 a と柱状を成すメイン脚柱部 8 1 b とを一体に成形したものである。個々のピストンシュー 8 1 は、メイン球状部 8 1 a を介してピストン 8 0 の先端部に傾動可能に支持させてある一方、メイン脚柱部 8 1 b を介して斜板 3 0 の第 1 摺動

面 3 3 に当接している。

[0025] 図 1 及び図 2 に示すように、複数のピストンシュー 8 1 は、それぞれメイン脚柱部 8 1 b において斜板 3 0 の第 1 摺動面 3 3 に当接する部分が幅広に形成しており、この幅広部とメイン球状部 8 1 a との間に配設した押圧プレート 9 0 によって互いに連絡してある。押圧プレート 9 0 は、シリンダブロック 4 0 とほぼ同じ外径を有し、中心部に押圧孔 9 1 を有した板状部材である。押圧プレート 9 0 において回転軸 2 0 の回転軸心 2 0 C を中心とした円周上には、それぞれシリンダブロック 4 0 のシリンダ 4 2 に対向する部位にシュー装着孔 9 2 が形成してある。シュー装着孔 9 2 は、ピストンシュー 8 1 のメイン球状部 8 1 a を挿通可能、かつメイン脚柱部 8 1 b の幅広部を挿通不可とする大きさの貫通孔である。この押圧プレート 9 0 は、押圧孔 9 1 に回転軸 2 0 を貫通させ、かつ個々のシュー装着孔 9 2 にピストンシュー 8 1 のメイン球状部 8 1 a を挿通させた状態でシリンダブロック 4 0 と斜板 3 0 との間に配設してある。

[0026] 押圧プレート 9 0 に形成した押圧孔 9 1 は、内周面が球状に形成しており、その内部にリテーナガイド 1 0 0 を支持している。リテーナガイド 1 0 0 は、押圧プレート 9 0 の押圧孔 9 1 に嵌合する外径の半球状を成したもので、その中心部に回転軸 2 0 を貫通させ、かつ球状部分を押圧プレート 9 0 の押圧孔 9 1 に当接させた状態で押圧プレート 9 0 とシリンダブロック 4 0 との間に配設してある。リテーナガイド 1 0 0 と回転軸 2 0 の外周面との間は、リテーナガイド 1 0 0 が回転軸 2 0 と一体に回転し、かつ回転軸 2 0 の回転軸心 2 0 C に沿って移動可能となるようにスプラインによって結合してある。このリテーナガイド 1 0 0 には、シリンダブロック 4 0 に内蔵した押圧スプリング 1 0 1 の押圧力が伝達ロッド 1 0 2 を介して常時与えられている。リテーナガイド 1 0 0 に与えられた押圧スプリング 1 0 1 の押圧力は、押圧プレート 9 0 を介してピストンシュー 8 1 に与えられ、ピストンシュー 8 1 のメイン脚柱部 8 1 b をそれぞれ斜板 3 0 の第 1 摺動面 3 3 に常時当接させるように作用している。

[0027] 上記のように構成した油圧ポンプ・モータでは、ケーシング10に対して回転軸20を回転させると、シリンダブロック40が回転軸20と一体となって回転し、ピストンシュー81を介して斜板30の第1摺動面33に当接したピストン80がシリンダ42に対して行程移動する。具体的には、分割面Hを境として吸込ポート71が設けられた半領域（図1において分割面Hよりも下方の低压側）においては、ピストン80がシリンダ42から順次突出するように（図1において左側へ）行程移動することになり、吸込通路12a及び吸込ポート71を介してシリンダ42の内部に油タンクの油が吸い込まれる。一方、吐出ポート72が設けられた半領域（図1において分割面Hよりも上方の高压側）においては、ピストン80がシリンダブロック40のシリンダ42に退行するように（図1において右側へ移動）行程移動することになり、バルブプレート70の吐出ポート72及び吐出通路12bを介してシリンダ42の油が油圧作業機（図示せず）に吐出される。

[0028] この状態から、例えば油圧作業機（図示せず）の負加圧に応じてサーボピストン60に作用させる油圧を変更すると、これに応じてサーボピストン60がケース本体部11に設けたサーボスリーブ61に対して適宜進退移動し、斜板30の傾転角が変更されることになる。斜板30の傾転角が変更されると、シリンダブロック40の回転に伴うピストン80の行程移動量が変化し、吐出通路12bを介して油圧作業機（図示せず）に吐出される油の流量が変更される。具体的には、サーボピストン60が突出方向（図2において右方向）に移動すると、斜板30の第1摺動面33が回転軸20の回転軸心20Cに対して直交する方向に近接するため、シリンダブロック40の回転に伴うピストン80の行程移動量が減少し、油圧作業機（図示せず）に吐出される単位回転当たりの油の流量も減少される。逆に、サーボピストン60が退行方向（図2において左方向）に移動すると、斜板30の第1摺動面33が回転軸20の回転軸心20Cに対して直交する方向から離隔するため、シリンダブロック40の回転に伴うピストン80の行程移動量が増大することになり、油圧作業機（図示せず）に吐出される単位回転当たりの油の流量

も増大する。

[0029] 上述した動作の間、複数のピストン 80 から反力として斜板 30 に押圧力が作用するため、斜板 30 の摺動凹部 32 とボールリテーナ 50 の摺動凸部 52 との間は、押圧力を受けた状態で互いに摺動することになる。従って、斜板 30 の摺動凹部 32 とボールリテーナ 50 の摺動凸部 52 との間に対しては、これを良好に潤滑させなければ、かじりや焼き付き等の問題を招来する恐れがある。

[0030] このため、上述の油圧ポンプ・モータでは、ケーシング 10 の内部に漏れて貯留されている油を斜板 30 の摺動凹部 32 とボールリテーナ 50 の摺動凸部 52 との間に積極的に供給し、両者の潤滑を図るようにしている。

[0031] 具体的には、まず、一对のボールリテーナ 50 のそれぞれに対して、図 3～図 5 に示すように、軸部 51 の基端面から摺動凸部 52 の外周面に渡る部位に貫通油路 53 を形成するとともに、摺動凸部 52 の外周面に潤滑溝 54 を形成している。貫通油路 53 の軸部 51 側の開口は、必ずしも基端面である必要はなく、ボールリテーナ 50 の軸部 51 においてその外表面に現れ、かつ装着孔 11b に臨む面であればいずれに開口しても良い。

[0032] 図 5 に示すように、実施例で示した貫通油路 53 は、軸部 51 の軸心上となる部位に形成した貫通孔であり、テーパ部 53a を介して軸部 51 の基端面に開口する一方、細径部 53b を介して摺動凸部 52 の外周面に開口している。ボールリテーナ 50 には、摺動凸部 52 と軸部 51 との間に段部 55 が設けてある。この段部 55 は、軸部 51 をケース本体部 11 の装着孔 11b に挿入した場合の挿入量を規制し、軸部 51 の基端面と装着孔 11b の内底面との間に隙間 d を確保するためのものである。

[0033] 潤滑溝 54 は、図 3 及び図 4 に示すように、摺動凸部 52 の外周面に形成した溝である。本実施例では、摺動凸部 52 の外周面において貫通油路 53 の開口から軸部 51 の軸心を中心とした螺旋を描くように延在し、摺動凸部 52 の外周面と段部 55 との稜線部分で終端するように潤滑溝 54 を形成している。この潤滑溝 54 は、貫通油路 53 の開口が斜板 30 の摺動凹部 32

によって覆われた状態においても、摺動凸部 5 2 の外周面と段部 5 5 との稜線部分で開口することにより、貫通油路 5 3 を摺動凸部 5 2 と摺動凹部 3 2 との摺接域外となる動作空間 1 3 に常時連通させることが可能である。斜板 3 0 の摺動凹部 3 2 には、貫通油路 5 3 の開口に対向する部位に貯留用凹部 3 2 a が形成してある。

[0034] また、図 5 に示すように、ケーシング 1 0 において本体側ベアリング 2 1 を收容する收容空間 2 1 A と、一对のボールリテーナ 5 0 を装着するそれぞれの装着孔 1 1 b との間に位置する部分には、連絡油路 5 6 が設けてある。連絡油路 5 6 は、これら收容空間 2 1 A と装着孔 1 1 b の内部と互いに連通するためのもので、收容空間 2 1 A において回転軸心 2 0 C から離隔した外周側に形成してある。

[0035] ボールリテーナ 5 0 に形成した貫通油路 5 3 は、摺動凸部 5 2 を斜板 3 0 の摺動凹部 3 2 に嵌合させた場合に、摺動凸部 5 2 の開口が常時摺動凹部 3 2 の内壁面によって覆われ、かつ軸部 5 1 の開口が装着孔 1 1 b の内壁面によって覆われた状態となる。しかしながら、貫通油路 5 3 における摺動凸部 5 2 の開口は、外周面に形成した螺旋状の潤滑溝 5 4 を通じてケーシング 1 0 の動作空間 1 3 に連通している。同様に、貫通油路 5 3 における軸部 5 1 の開口は、装着孔 1 1 b 及び連絡油路 5 6 を通じて本体側ベアリング 2 1 の收容空間 2 1 A に連通している。

[0036] 従って、回転軸 2 0 が回転すると、本体側ベアリング 2 1 が回転することにより、收容空間 2 1 A に貯留していた油が遠心力によって流動するようになる。特に、本実施例では、テーパローラ 2 1 a において太径となる部分が斜板 3 0 に近接する向きに配置されているため、本体側ベアリング 2 1 が回転した場合、図 5 中の矢印で示すように、收容空間 2 1 A に貯留されていた油が連絡油路 5 6 を通じて装着孔 1 1 b に移動し、さらに装着孔 1 1 b からボールリテーナ 5 0 の貫通油路 5 3 及び潤滑溝 5 4 を通じてケーシング 1 0 の動作空間 1 3 に至る。これにより、潤滑溝 5 4 を通過する油によってボールリテーナ 5 0 の摺動凸部 5 2 と斜板 3 0 の摺動凹部 3 2 との間が潤滑され

、かじりや焼き付きといった問題を防止することができるようになる。しかも、潤滑溝 5 4 を通過する油は、回転軸の回転数が大きくなるほど、潤滑溝 5 4 を通過する油の量が増大するため、かじりや焼き付き等の問題をより確実に防止することができるようになる。加えて、潤滑溝 5 4 を通過する油は、吐出ポート 7 2 から吐出される油に比較して圧力が十分に小さいものであり、低压側を支持するボールリテーナ 5 0 においても斜板 3 0 がシリンダブロック 4 0 に向けて移動する等の問題を招来する恐れはない。

[0037] 尚、上述した実施例では、油圧ポンプとして適用されるものを例示しているが、油圧モータとして適用されるものにも同様に適用することは可能である。

[0038] また、ボールリテーナ 5 0 の摺動凸部 5 2 にのみ潤滑溝 5 4 を形成しているが、斜板 3 0 の摺動凹部 3 2 の内周面にのみ潤滑溝 5 4 を形成しても良いし、両者に形成することも可能である。尚、ボールリテーナ 5 0 の摺動凸部 5 2 の外周面に潤滑溝 5 4 を形成する場合に、上述した実施例では軸部 5 1 の軸心を中心とした螺旋状のものを適用しているため、旋盤の回転工具を利用すれば容易に形成することができ、製造工程が煩雑になることもない。しかしながら、潤滑溝 5 4 は、必ずしも螺旋状である必要はなく、貫通油路 5 3 を動作空間 1 3 に連通させることができれば、複数の放射状を成す溝等、その他の形状のものであっても構わない。

[0039] さらに、上述した実施例では、斜板 3 0 において高压側を支持するボールリテーナ 5 0 と、低压側を支持するボールリテーナ 5 0 の双方をそれぞれ同一の潤滑構造として、ボールリテーナ 5 0 の摺動凸部 5 2 と斜板 3 0 の摺動凹部 3 2 との間を潤滑するようにしているが、本発明はこれに限定されない。例えば、図 6 に示す変形例では、斜板 3 0 において分割面 H よりも下方の低压側を支持するボールリテーナ 5 0 にのみ上述の潤滑構造を適用し、分割面 H よりも上方の高压側を支持するボールリテーナ 1 5 0 については、高压側の吐出ポート 7 2 もしくは吐出通路 1 2 b から吐出する油を供給油路 2 0 0 によってケーシング 1 0 の装着孔 1 1 b に供給するようにしたものである。

ケーシング 10 の装着孔 11b に装着されるボールリテーナ 150 には、実施例と同様の貫通油路 201 が形成してあるものの、摺動凸部 152 には斜板 30 の摺動凹部 32 との摺接領域に終端する潤滑溝 202 が形成してある。この高圧側のボールリテーナ 150 では、吐出ポート 72 から吐出された油が貫通油路 201 及び潤滑溝 202 を通じて摺動凸部 152 と摺動凹部 32 と摺接領域に圧送され、互いの間の潤滑が図られる。尚、図 6 に示す変形例では、実施例と同様の構成に同一の符号を付してそれぞれの詳細説明を省略している。

[0040] この変形例においても、低圧側を支持するボールリテーナ 50 には本体側ベアリング 21 の収容空間 21A の油が連絡油路 56 を通じて装着孔 11b に移動し、さらに装着孔 11b からボールリテーナの貫通油路 53 及び潤滑溝 54 を通じてケーシング 10 の動作空間 13 に至るため、潤滑溝 54 を通過する油によってボールリテーナ 50 の摺動凸部 52 と斜板 30 の摺動凹部 32 との間を潤滑することができる。しかも、潤滑溝 54 を通過する油は、吐出ポート 72 から吐出される油に比較して圧力が十分に小さいものであり、低圧側を支持するボールリテーナ 50 においても斜板 30 がシリンダブロック 40 に向けて移動する等の問題を招来する恐れはない。また、高圧側を支持するボールリテーナ 150 においては、吐出ポート 72 から吐出された高圧の油が摺動凸部 152 と摺動凹部 32 と摺接領域に圧送されることになるものの、ピストン 80 からの反力も大きなものとなるため、斜板 30 がシリンダブロック 40 に向けて移動する等の問題は招来されない。

符号の説明

- [0041]
- | | |
|-----|----------|
| 10 | ケーシング |
| 11b | 装着孔 |
| 20 | 回転軸 |
| 20C | 回転軸心 |
| 21 | 本体側ベアリング |
| 21A | 収容空間 |

- 2 1 a テーパーローラ
- 3 0 斜板
- 3 2 摺動凹部
- 3 3 第 1 摺動面
- 4 0 シリンダブロック
- 5 0 ボールリテーナ（支持体）
- 5 1 軸部
- 5 2 摺動凸部
- 5 3 貫通油路
- 5 4 潤滑溝
- 5 6 連絡油路
- 8 0 ピストン

請求の範囲

[請求項1]

ケーシングに回転可能に支持された回転軸と、
前記回転軸の軸心を中心とする円周上に複数のシリンダを有し、前記回転軸と一体に回転するシリンダブロックと、
前記シリンダブロックのシリンダにそれぞれ移動可能に配設した複数のピストンと、
前記シリンダブロックに設けたシリンダの開口に対向する位置に一对の支持体を介して前記ケーシングに傾動可能に配設し、前記シリンダブロックに対向する摺動面を介して各ピストンの基端部に摺動可能に係合する斜板と
を備え、前記斜板に対して前記シリンダブロックが回転した場合に前記斜板の傾転角に応じて前記ピストンが行程移動する可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて、
前記ケーシングは、前記支持体の近傍に前記回転軸を回転可能に支持させるベアリングを備えたものであり、
前記支持体は、軸部の先端に球状を成す摺動凸部を有し、かつ前記軸部の外表面から前記摺動凸部の外周面に至る部位に貫通油路を形成したものであり、軸部を介して前記ケーシングの装着孔に嵌合されるとともに、貫通油路の開口を覆う状態で前記摺動凸部を介して前記斜板の摺動凹部に摺動可能に嵌合しており、
前記ケーシングに前記ベアリングを収容する収容空間から前記装着孔の間に連絡油路を形成し、かつこの連絡油路を前記軸部の貫通油路に連通させ、
さらに、前記支持体の摺動凸部と前記斜板の摺動凹部との間には、摺動凸部における貫通油路の開口を摺動凸部と摺動凹部との摺接域外に常時連通させるための潤滑溝を形成したことを特徴とする可変容量型油圧ポンプ・モータ。

[請求項2]

前記潤滑溝は、前記支持体の軸部を中心として螺旋を描くように摺

動凸部に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型油圧ポンプ・モータ。

[請求項3] 前記ケーシングと前記回転軸との間に介在するベアリングは、前記斜板に近接する端部が太径となるテーパローラを備えたテーパローラベアリングであることを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型油圧ポンプ・モータ。

[請求項4] 前記支持体は、円柱状を成す軸部の先端に前記摺動凸部を有したものであり、前記軸部の軸心上となる位置に貫通油路を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型油圧ポンプ・モータ。

補正された請求の範囲
[2012年3月2日(02.03.2012)国際事務局受理]

- [請求項 1] (補正後) ケーシングに回転可能に支持された回転軸と、
前記回転軸の軸心を中心とする円周上に複数のシリンダを有し、前記回転軸と一体に回転するシリンダブロックと、
前記シリンダブロックのシリンダにそれぞれ移動可能に配設した複数のピストンと、
前記シリンダブロックに設けたシリンダの開口に対向する位置に一对の支持体を介して前記ケーシングに傾動可能に配設し、前記シリンダブロックに対向する摺動面を介して各ピストンの基端部に摺動可能に係合する斜板と
を備え、前記斜板に対して前記シリンダブロックが回転した場合に前記斜板の傾転角に応じて前記ピストンが行程移動する可変容量型油圧ポンプ・モータにおいて、
前記ケーシングは、前記支持体の近傍に前記回転軸を回転可能に支持させるテーパローラベアリングを備えたものであり、
前記支持体は、軸部の先端に球状を成す摺動凸部を有し、かつ前記軸部の外表面から前記摺動凸部の外周面に至る部位に貫通油路を形成したものであり、軸部を介して前記ケーシングの装着孔に嵌合されるとともに、貫通油路の開口を覆う状態で前記摺動凸部を介して前記斜板の摺動凹部に摺動可能に嵌合しており、
前記ケーシングにおいて前記テーパローラベアリングのテーパローラを配設した空間から前記装着孔の間に連絡油路を形成し、かつこの連絡油路を前記軸部の貫通油路に連通させ、
さらに、前記支持体の摺動凸部と前記斜板の摺動凹部との間には、摺動凸部における貫通油路の開口を摺動凸部と摺動凹部との摺接域外に常時連通させるための潤滑溝を形成したことを特徴とする可変容量型油圧ポンプ・モータ。
[請求項 2] 前記潤滑溝は、前記支持体の軸部を中心として螺旋を描くように摺動凸部に形成したことを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型油圧ポンプ・モータ。
[請求項 3] (補正後) 前記ケーシングと前記回転軸との間に介在するテーパ

ーラベアリングは、テーパローラにおいて太径になる端部が斜板に近接する向きとなるように配設したことを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型油圧ポンプ・モータ。

〔請求項 4〕 前記支持体は、円柱状を成す軸部の先端に前記摺動凸部を有したものであり、前記軸部の軸心上となる位置に貫通油路を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の可変容量型油圧ポンプ・モータ。

条約第19条(1)に基づく説明書

請求項1は、ベアリングがテーパローラベアリングであり、支持体の軸部が嵌合されるケーシングの装着孔に対して、テーパローラベアリングのテーパローラを配設した空間から連絡油路を形成した点を明確にした。

引用文献1には、本願請求項1の連絡油路に相当する構成が開示も示唆もされていない。

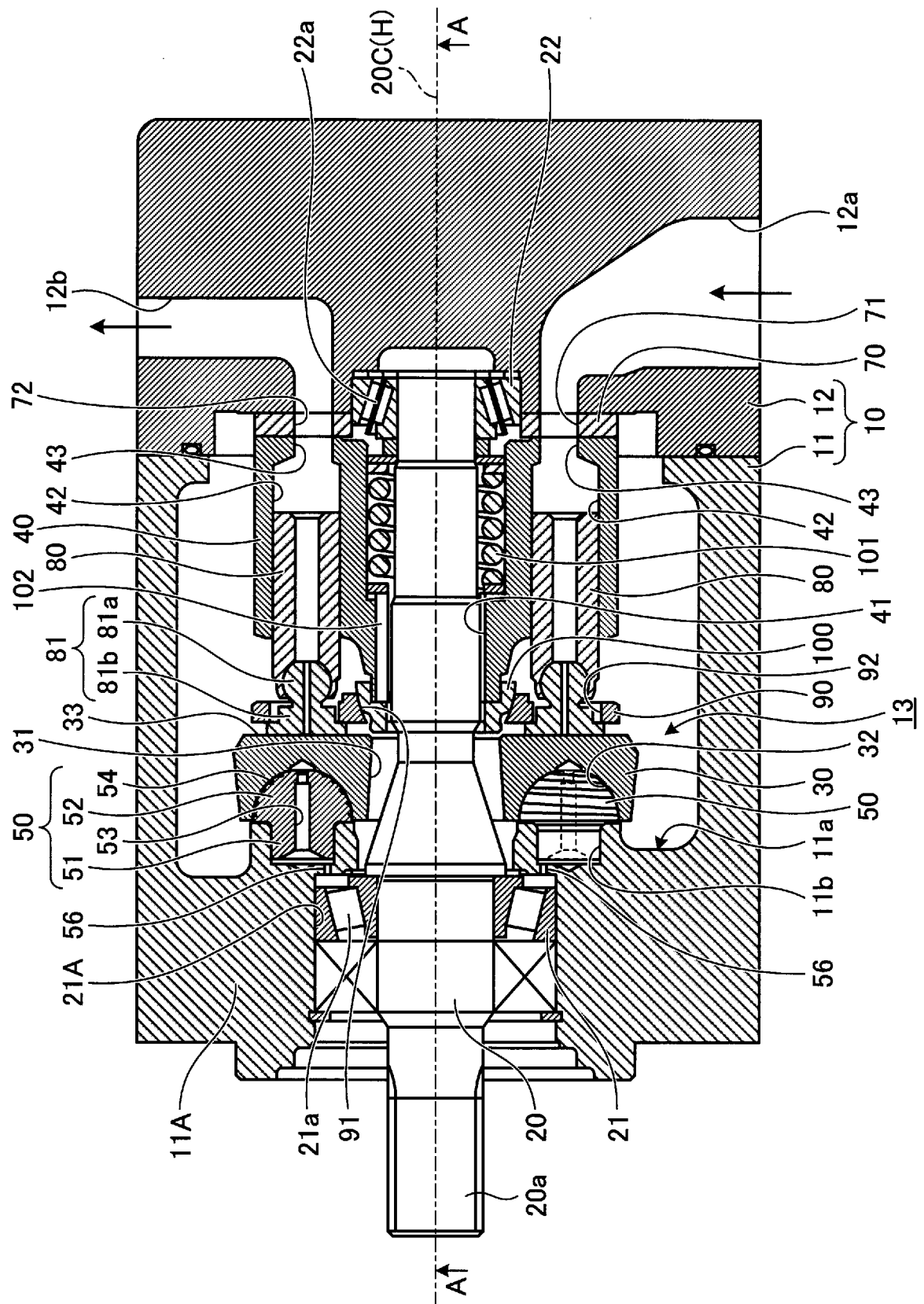
引用文献2には、ハウジング1においてベアリング29を収容する空間と、クレイドル斜板23及びクレイドル受け25の摺動部分に潤滑油供給用の案内路25eが記載されている。しかし、案内路25eによって摺動部分と連通されるのは、ベアリング29の外周部分に設けられた円環溝1bであり、ハウジング1においてベアリング29のローラを配設した空間ではない。しかも、引用文献2のベアリング29は、アウトレースがハウジング1に固定される構造であり、入力軸26が回転した場合にも、円環溝1bに貯留された油に遠心力等の外力が作用することもない。つまり、引用文献2の案内路25eは、本願請求項1の連絡油路に相当しない。

引用文献3及び引用文献4は、本願請求項1の連絡油路に相当する構成を開示も示唆もしていない。

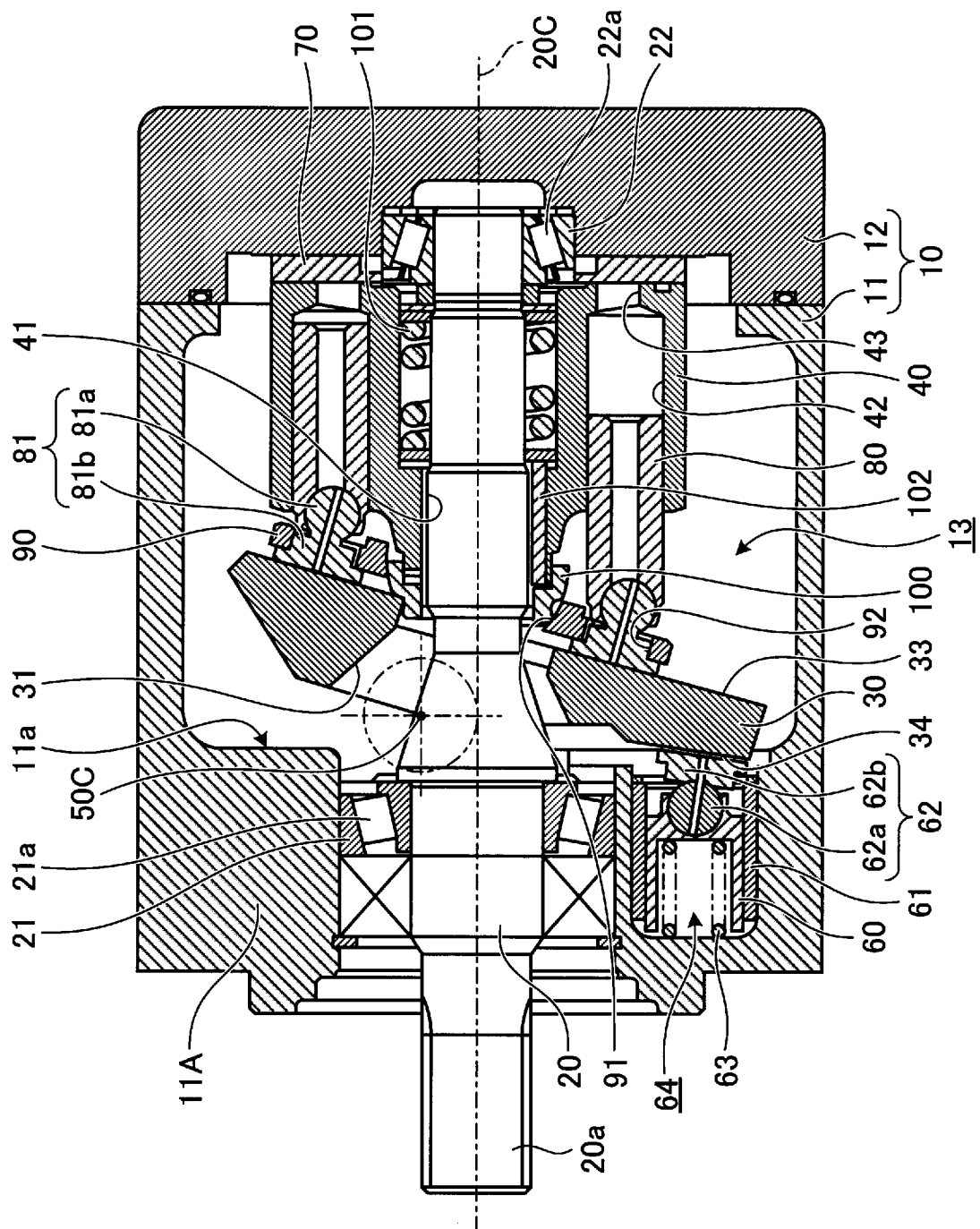
本願の請求項1は、「前記ケーシングにおいて前記テーパローラベアリングのテーパローラを配設した空間から前記装着孔の間に連絡油路を形成し、かつこの連絡油路を前記軸部の貫通油路に連通させる」ことにより、回転軸の回転に伴ってテーパローラベアリングが回転すると、テーパローラを配設した空間に貯留していた油が遠心力によって流動し、支持体の摺動凸部と斜板の摺動凹部との間に形成した潤滑溝を通過するようになるため、この潤滑溝を満たす油によって摺動凸部と摺動凹部との間を潤滑することが可能となる、という作用効果を得たものである。しかも、遠心力によって潤滑溝を通過する油は、高圧側の油に比較して圧力が十分に小さいものであるため、ケーシングに対して斜板が移動する等の問題を招来する恐れがなくなる。

請求項4は、テーパローラベアリングを配設する向きを明確にした。

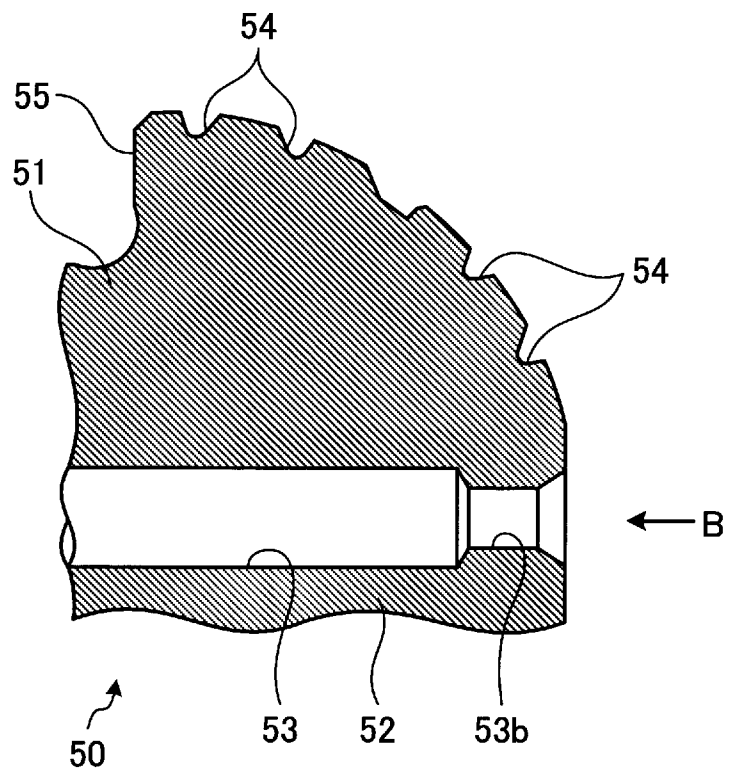
[図1]



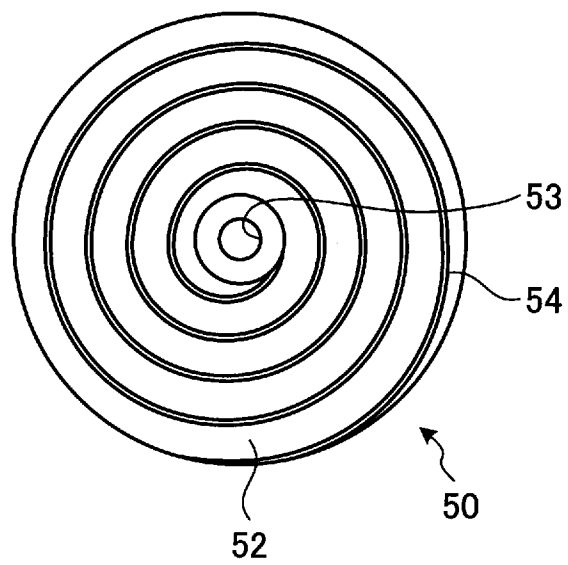
[図2]



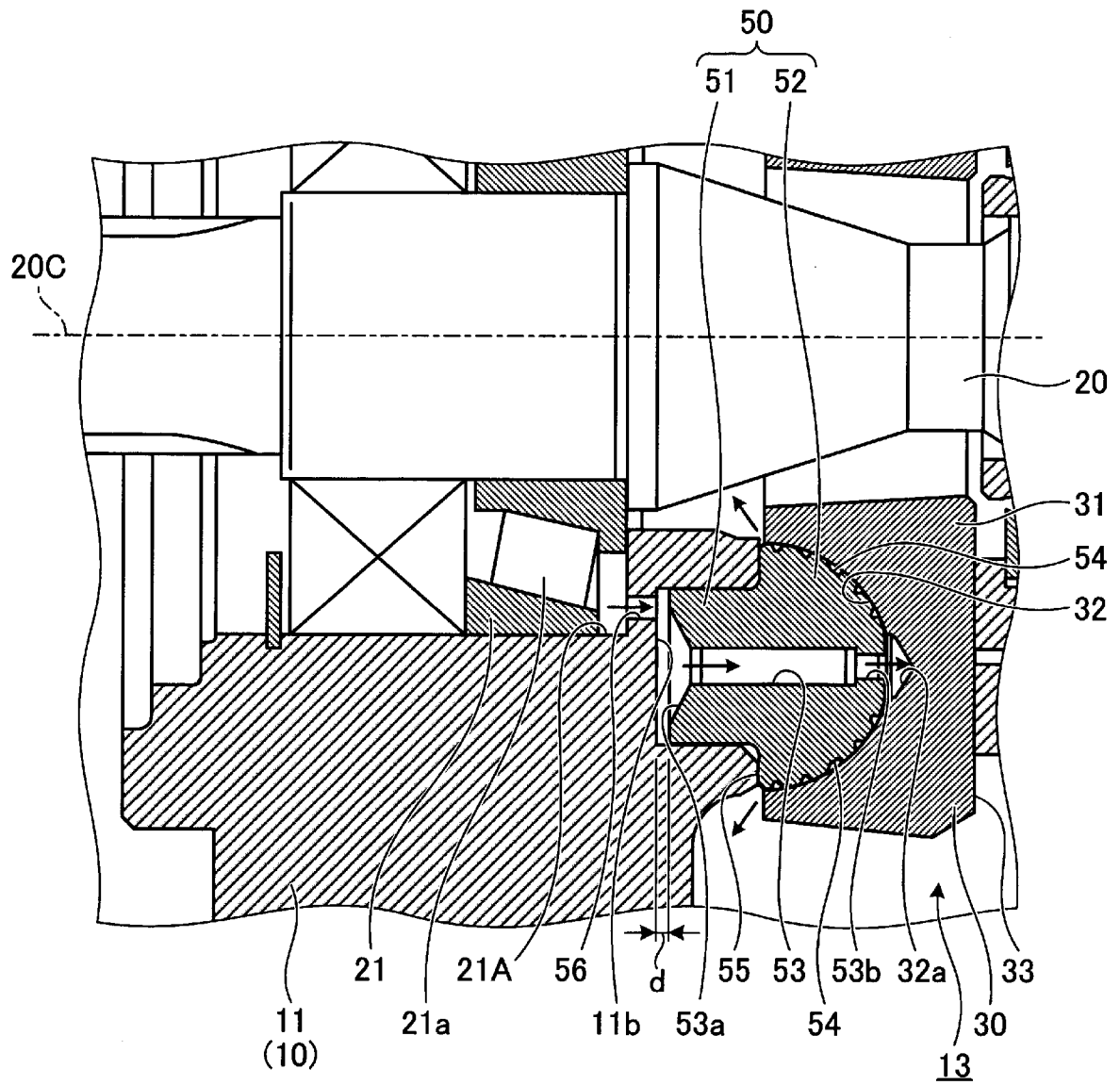
[図3]



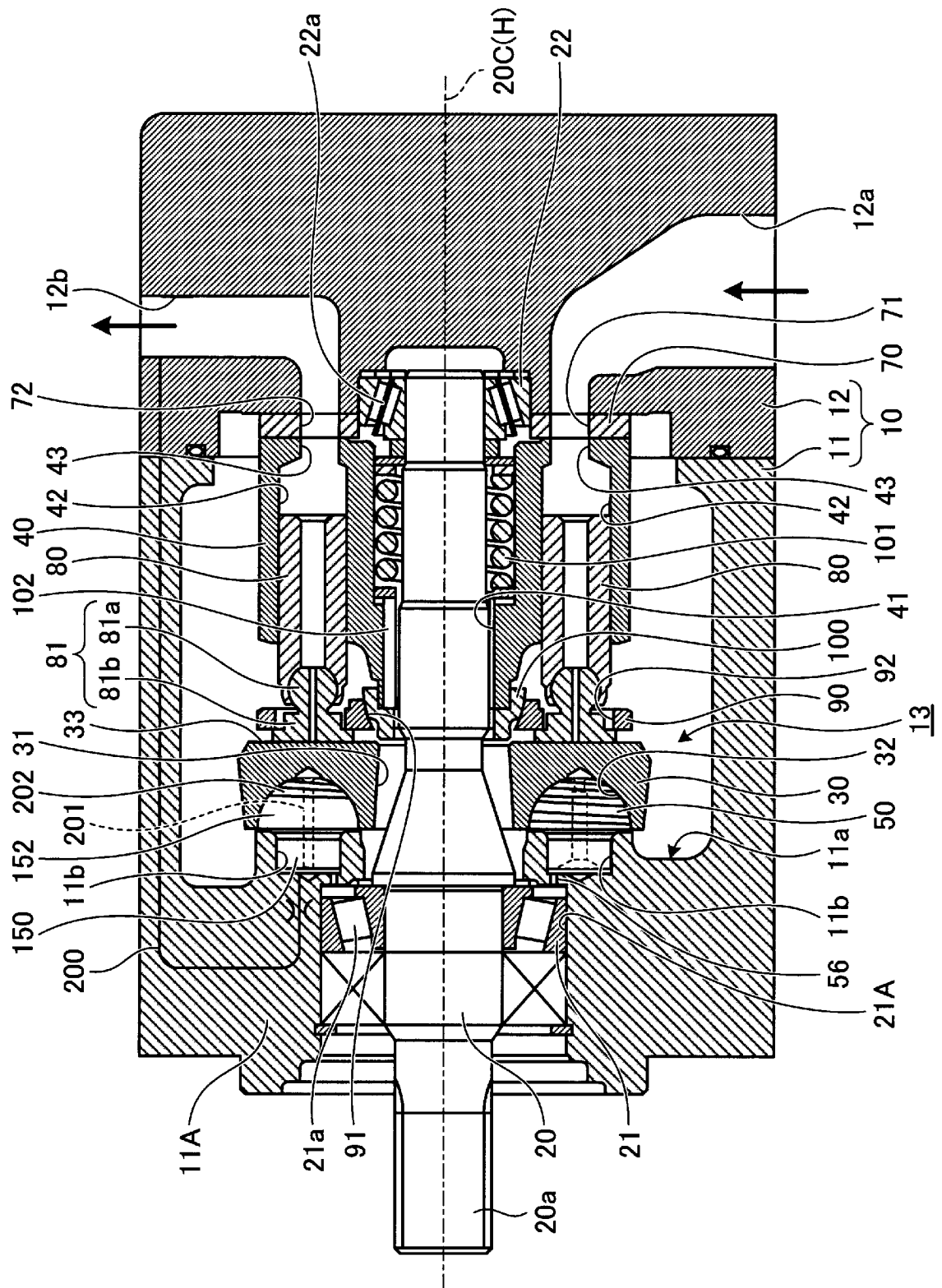
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076556

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B1/22(2006.01) i, F03C1/253(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)

F04B1/22, F03C1/253

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2003-139045 A (Uchida Oil Hydraulics Mfg. Co., Ltd.), 14 May 2003 (14.05.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 2002-13611 A (Yanmar Diesel Engine Co., Ltd.), 18 January 2002 (18.01.2002), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 2008-101581 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 01 May 2008 (01.05.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-4

☒ 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
01 December, 2011 (01.12.11)

Date of mailing of the international search report
13 December, 2011 (13.12.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/076556

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2006-207445 A (Komatsu Ltd.), 10 August 2006 (10.08.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
Y	JP 2008-232118 A (Komatsu Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F04B1/22(2006.01)i, F03C1/253(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. F04B1/22, F03C1/253

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 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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
Y	JP 2003-139045 A (内田油圧機器工業株式会社) 2003.05.14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2002-13611 A (ヤンマーディーゼル株式会社) 2002.01.18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2008-101581 A (日立建機株式会社) 2008.05.01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4

☒ 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

0 1 . 1 2 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 3 . 1 2 . 2 0 1 1

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)

佐藤 秀之

3 0

3 9 2 5

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

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
Y	JP 2006-207445 A (株式会社小松製作所) 2006. 08. 10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2008-232118 A (株式会社小松製作所) 2008. 10. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)	3