

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年12月27日(27.12.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/235573 A1

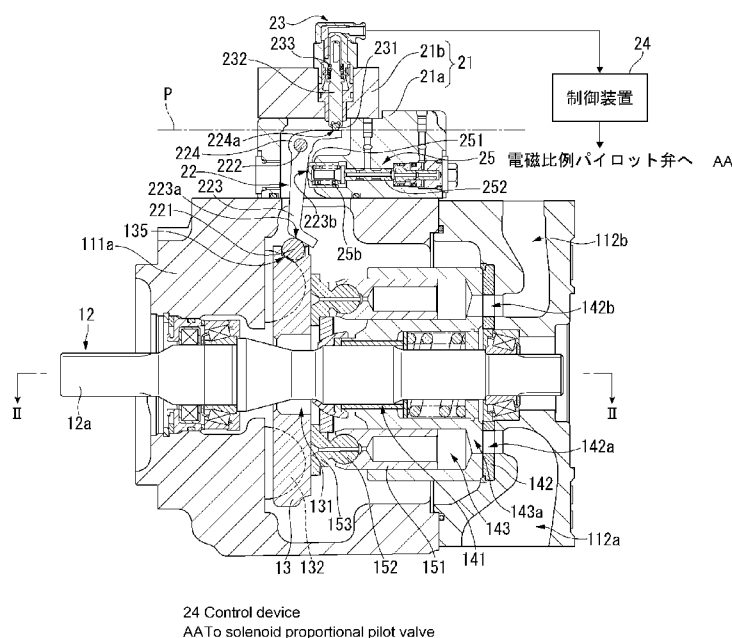
- (51) 国際特許分類:
F04B 1/22 (2006.01) *F03C 1/253* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/021308
- (22) 国際出願日: 2018年6月4日(04.06.2018)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-122348 2017年6月22日(22.06.2017) JP
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.) [JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 小野 睦 (ONO Mutsumi); 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 株式会社小松製作

所内 Tokyo (JP). 大城 充 (OHSHIRO Mitsuru); 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 袖山 直也 (SODEYAMA Naoya); 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 名畑 純 (NABATA Jun); 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP). 堀 秀司 (HORI Shuuji); 〒1078414 東京都港区赤坂 2 丁目 3 番 6 号 株式会社小松製作所内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人樹之下知の財産事務所 (KINOSHITA & ASSOCIATES); 〒1670051 東京都杉並区荻窪五丁目 2 番 1 3 号 3 階 Tokyo (JP).

(54) Title: HYDRAULIC PUMP AND MOTOR

(54) 発明の名称: 油圧ポンプおよびモータ



24 Control device
AA To solenoid proportional pilot valve

(57) Abstract: This variable displacement hydraulic pump or motor (10) having a swash plate (13) is provided with: a lever (22) supported by a housing (21) and pivoting with the tilting of the swash plate (13); and a sensor (23) for detecting the amount of movement of the lever (22).

(57) 要約: 斜板 (13) を有する可変容量型の油圧ポンプまたはモータ (10) は、ハウジング (21) に支持され、斜板 (13) の傾転とともに回転するレバー (22) と、レバー (22) の移動量を検出するセンサ (23) とを備える。

[続葉有]



WO 2018/235573 A1



(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

- 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))

明 細 書

発明の名称：油圧ポンプおよびモータ

技術分野

[0001] 本発明は、油圧ポンプおよびモータに関する。

背景技術

[0002] 油圧ポンプや油圧モータは、例えば建設機械や作業車両などにおいて広く利用されている。油圧ポンプは、電動機やエンジンなどによって回転駆動されることによって、油圧回路に作動油を吐出する。油圧モータは、これとは逆に、油圧回路から供給された作動油の圧力を回転運動に変換する。このような油圧ポンプおよびモータにおいて、斜板を用いて可変容量型としたものが知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、斜板を用いた可変容量型のポンプにおいて、斜板を傾転させるサーボピストンの作動方向と平行に制御弁を配置するとともに、単一のレバーをサーボピストンおよび制御弁の作動軸線を含む同一平面上に配置することによってサーボピストンおよび制御弁を互いに連動させる技術が記載されている。このような技術によれば、ポンプ吐出量とポンプ吐出圧との積（馬力）を一定にする制御を、コンパクトかつ簡単な構造で実現することができる。

[0004] 一方、可変容量型のポンプにおいて、ポンプ吐出量を決定する斜板の傾転角度を検出し、その結果を制御に利用する技術も知られている。例えば、特許文献2には、斜板を用いた可変容量型のポンプにおいて、ハウジングの外にポテンシオメータを配置し、ハウジング内の斜板から回転伝達機構を用いてポテンシオメータに斜板の回動を伝達する技術が記載されている。このような技術によれば、ポテンシオメータを用いて高い精度で斜板の傾転角度を検出できるとともに、ポテンシオメータの調整も容易に行うことができる。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2002-106460号公報

特許文献2：特開平11-257209号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、特許文献2に記載されたように斜板の回動を直接的に検出手段に伝達する場合、伝達機構を斜板の傾転軸と同心に配置する必要がある、それが装置の設計における制約になる。この点は、斜板を用いた可変容量型のモータでも同様である。

[0007] 上記に鑑み、本発明の目的の一つは、斜板を有する可変容量型の油圧ポンプおよびモータにおいて、斜板の傾転角度の検出を可能としつつ、設計上の制約を少なくすることができる油圧ポンプおよびモータを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の第1の態様に係る、斜板を有する可変容量型の油圧ポンプまたはモータは、ハウジングに支持され、前記斜板の傾転とともに回動するレバーと、前記レバーの移動量を検出するセンサとを備えることを特徴とする。

[0009] この発明によれば、斜板の傾転によって生じた変位が、斜板に接触するレバーの回動に変換される。これによって、斜板の微振動の影響を低減して高精度に傾転角度を検出することができる。加えて、レバーを斜板の傾転軸と同心に配置する必要がないため、装置の設計における制約が少なくなる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の実施形態に係る作業機械の側面図。

[図2]本発明の第1の実施形態に係る油圧ポンプの構造を表す断面図。

[図3]本発明の第1の実施形態に係る油圧ポンプの構造を表す別の断面図。

[図4]図2および図3に示された油圧ポンプのサーボ機構を示す油圧回路図。

[図5]図2および図3に示された油圧ポンプの制御装置のブロック図。

[図6A]本発明の第2の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部の構造を

表す断面図。

[図6B]本発明の第2の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部の構造を表す別の断面図。

[図7]本発明の第3の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部の構造を表す断面図。

[図8]本発明の第4の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部の構造を表す断面図。

発明を実施するための形態

[0011] 〔1〕作業機械の全体構成

図1は、本発明の実施形態に係る作業機械の例としてホイールローダ1を示す。ホイールローダ1は、前部車体2Aと後部車体2Bとで構成される車体2を含む。前部車体2Aの前方（図中の左方）には、油圧駆動の作業機3が取り付けられている。作業機3は、掘削および積込用のバケット31、ブーム32、ベルクランク33、連結リンク34、バケットシリンダ35、およびブームシリンダ36などを含む。後部車体2Bは、後部車体フレーム5を含む。後部車体フレーム5の前側には、オペレータが乗り込む箱形のキャブ6が設けられる。後部車体フレーム5の後側には、図示しないエンジンや油圧ポンプなどが収容されている。

[0012] 上記のようなホイールローダ1では、エンジンの出力がタイヤ7を駆動する走行系と、作業機3を駆動する油圧装置系に分配される。油圧装置系では、油圧ポンプがエンジンの出力によって駆動され、油圧回路を通じて作業機3に圧油を供給する。バケットシリンダ35およびブームシリンダ36を圧油によって伸縮させることによって、バケット31を積込位置とチルト位置との間で移動させたり、ブーム32を上下に移動させたりすることができる。

[0013] 〔2〕油圧ポンプの構造

図2および図3には、本発明の第1の実施形態に係る油圧ポンプ10が示されている。なお、図3は図2のIII-III線断面図であり、図2は図3のII

ーII線断面図である。油圧ポンプ10は、ハウジング11と、回転軸12とを含む。ハウジング11は、ハウジング本体111およびハウジングキャップ112を含み、両者はボルト（図示せず）によって締結される。ハウジング11の内部空間を貫通する回転軸12は、ベアリング121を介してハウジング本体111に回転可能に支持されるとともに、ベアリング122を介してハウジングキャップ112にも回転可能に支持される。回転軸12の一方の端部は、エンジンの出力によって駆動される駆動端部12aを構成し、ハウジング本体111の基端壁111aから外部に突出する。ハウジング11の内部空間において、回転軸12の外周には、斜板13およびシリンダブロック14が配置される。

[0014] 斜板13は、中央に貫通孔131が形成された板状の部材である。斜板13は、貫通孔131に回転軸12が挿通された状態で、1対のボールリテーナ（支持体）132を介してハウジング本体111の基端壁111aに取り付けられている。ボールリテーナ132を支点として、斜板13は、ハウジング11および回転軸12に対して相対的に傾転することが可能である。斜板13の両面には、ハウジングキャップ112側に第1摺動面133が、ハウジング本体111側に第2摺動面134が、それぞれ形成される。第1摺動面133は、後述するピストンシューに接触する平面であり、貫通孔131の回りに環状に形成される。第2摺動面134は、後述するサーボピストンシューに接触する平面であり、サーボピストンシューに対向する部分に形成される。

[0015] シリンダブロック14は、中央に回転軸12のための貫通孔141が形成された円柱状の部材である。シリンダブロック14は、貫通孔141に形成されるスプラインによって回転軸12に結合されており、回転軸12とともに回転する。シリンダブロック14のハウジングキャップ112側の端部は、バルブプレート142を介してハウジングキャップ112の内壁面に当接している。バルブプレート142は、吸込ポート142aおよび吐出ポート142bが形成された板状部材であり、ハウジングキャップ112に固定さ

れる。バルブプレート 142 の吸込ポート 142 a はハウジングキャップ 112 に形成された吸込通路 112 a に連通し、吐出ポート 142 b はハウジングキャップ 112 に形成された吐出通路 112 b に連通する。

[0016] また、シリンダブロック 14 には、複数のシリンダ 143 が形成される。シリンダ 143 は、回転軸 12 の回りに環状に配列される。シリンダ 143 のバルブプレート 142 側には、シリンダブロック 14 の端面まで貫通する連絡ポート 143 a が形成される。シリンダブロック 14 が回転軸 12 とともに回転する一方で、バルブプレート 142 がハウジングキャップ 112 に固定されていることによって、各シリンダ 143 の連絡ポート 143 a は、吸込ポート 142 a と吐出ポート 142 b とに交互に連通することになる。

[0017] 一方、シリンダ 143 には、斜板 13 側から、ピストン 151 が摺動可能に挿入されている。ピストン 151 の斜板 13 側には、ボールジョイント 152 を介してピストンシュー 153 が連結される。一方の端部がシリンダブロック 14 に固定された押圧バネ 144 の押圧力がロッド 145、リテーナガイド 146、および押圧板 147 を介して伝達されることによって、ピストンシュー 153 は斜板 13 の第 1 摺動面 133 に当接させられる。これによって、シリンダブロック 14 が回転軸 12 とともに回転すると、傾転した斜板 13 に沿ってピストン 151 のシリンダ 143 に対する位置が変化し、油圧ポンプ 10 から油が吐出される。具体的には、シリンダ 143 が吸込通路 112 a に連通している間にはピストン 151 がシリンダ 143 から引き出され、シリンダ 143 が吐出通路 112 b に連通している間にはピストン 151 がシリンダ 143 に押し込まれることによって、吸込通路 112 a から吸い込まれた油が吐出通路 112 b へと吐出される。

[0018] 上記のような油圧ポンプ 10 において、油の吐出量は斜板 13 の傾転角度によって決定される。傾転角度が大きくなれば、シリンダ 143 に対するピストン 151 のストロークが大きくなり、油の吐出量が増加する。一方、斜板 13 の傾転角度が小さくなれば、シリンダ 143 に対するピストン 151 のストロークが小さくなり、油の吐出量が減少する。なお、傾転角度が 0 で

あり、斜板 1 3 が回転軸 1 2 に対して垂直になっている場合、ピストン 1 5 1 のストロークは 0 になり、油は吐出されない。

[0019] 斜板 1 3 の傾転角度は、図 2 に示されたサーボピストン 1 6 1 を動作させることによって調節される。サーボピストン 1 6 1 は、ハウジング本体 1 1 1 に固定されたサーボスリーブ 1 6 2 の内側で摺動可能に支持され、一方の端部がボールジョイント 1 6 3 を介してサーボピストンシュー 1 6 4 に連結されている。ハウジング本体 1 1 1 とサーボピストン 1 6 1 との間に配置されるバネ 1 6 5 の押圧力がサーボピストン 1 6 1 およびボールジョイント 1 6 3 を介してサーボピストンシュー 1 6 4 に伝達されることによって、サーボピストンシュー 1 6 4 は斜板 1 3 の第 2 摺動面 1 3 4 に当接させられる。従って、後述するように、サーボピストン 1 6 1 の受圧室 1 6 6 に供給される油の圧力を制御することによって、斜板 1 3 の傾転角度を調節することができる。

[0020] [3] 傾転状態検出部の構造

図 3 には、油圧ポンプ 1 0 に設けられる傾転状態検出部が示されている。ここで、本明細書において、傾転状態とは、角度、位置、姿勢等を示す。傾転状態検出部は、ハウジング 2 1 に支持されるレバー 2 2 およびストロークセンサ 2 3 と、制御装置 2 4 とを含む。ハウジング 2 1 は、サーボ弁ハウジング 2 1 a と、ストロークセンサハウジング 2 1 b とを含む。レバー 2 2 は、ボール 2 2 1 を介して間接的に斜板 1 3 に接触する。ボール 2 2 1 は、斜板 1 3 の端部に形成される凹部 1 3 5 に嵌合し、斜板 1 3 の傾転によって斜板 1 3 の端部に生じる変位に従って移動する。レバー 2 2 は、回転軸 2 2 2 の回りに回転自在に支持されており、ストロークセンサ 2 3 およびサーボ弁 2 5 のバネの付勢力によってボール 2 2 1 に当接させられている。制御装置 2 4 は、ストロークセンサ 2 3 の出力信号に基づいて斜板 1 3 の傾転角度を算出する演算部を含む。

[0021] 本実施形態において、レバー 2 2 は、第 1 腕部 2 2 3 と、第 2 腕部 2 2 4 とを有する。図示されているように、第 1 腕部 2 2 3 は、回転軸 2 2 2 から

図中の下方に、すなわちサーボ弁ハウジング 2 1 a 内の空洞部から油圧ポンプ 1 0 のハウジング本体 1 1 1 内の空洞部へと延び、端部に設けられた接触点 2 2 3 a においてボール 2 2 1 に接触する。第 1 腕部 2 2 3 の中間部では、サーボ弁接触部 2 2 3 b にサーボ弁 2 5 が当接される。サーボ弁 2 5 は、サーボ弁 2 5 をサーボ弁接触部 2 2 3 b にバネ 2 5 b で押し付けるバネ箱 2 5 1 を有する。一方、第 2 腕部 2 2 4 は、回動軸 2 2 2 から図中の右方、すなわち第 1 腕部 2 2 3 とは異なる方向に延びる。第 2 腕部 2 2 4 では、測定部 2 2 4 a にストロークセンサ 2 3 の接触子 2 3 1 が当接される。本実施形態において、レバー 2 2 は、回動軸 2 2 2 に対して垂直な第 1 平面（図 3 において紙面に平行な面）上に配置され、第 1 平面に直交する第 2 平面（図 3 に示される平面 P）上に測定部 2 2 4 a を有する。

[0022] ここで、図示された例において、接触子 2 3 1 とバネ箱 2 5 1 とは、レバー 2 2 の回動軸 2 2 2 を中心に同じ方向にモーメントがかかる方向で取り付けられる。具体的には、接触子 2 3 1 およびバネ箱 2 5 1 は、回動軸 2 2 2 を中心に図中の時計回りのモーメントを生じさせる方向で取り付けられる。

[0023] ストロークセンサ 2 3 は、例えば接触式のストロークセンサであり、シャフト 2 3 2 に沿った方向における接触子 2 3 1 の変位に応じた出力信号を生成する。ストロークセンサ 2 3 は、接触子 2 3 1 をレバー 2 2 の測定部 2 2 4 a に押し付けるバネ 2 3 3 を有する。ここで、レバー 2 2 の第 2 腕部 2 2 4 に当接される接触子 2 3 1 の変位は、レバー 2 2 が回動軸 2 2 2 の回りに回動することによって生じるため、ストロークセンサ 2 3 はレバー 2 2 の移動量、具体的には回動量を検出しているともいえる。

[0024] [4] サーボ機構の構造

図 4 は、図 2 および図 3 に示された油圧ポンプ 1 0 のサーボ機構を示す油圧回路図である。なお、図 4 では、サーボ機構以外の構成要素の図示が省略されている。図 4 を参照すると、サーボピストン 1 6 1 の受圧室 1 6 6 は、大径受圧室 1 6 6 a および小径受圧室 1 6 6 b を含む。大径受圧室 1 6 6 a は、サーボ弁 2 5 を介して油圧ポンプ 1 0 の吐出通路 1 1 2 b に接続される

。一方、小径受圧室 1 6 6 b は、サーボ弁 2 5 を介さずに吐出通路 1 1 2 b に接続される。

[0025] ここで、サーボ弁 2 5 は、3 ポート 2 位置の方向制御弁であり、油圧ポンプ 1 0 の吐出通路 1 1 2 b から油圧パイロット 2 5 a に供給される油の圧力と、バネ箱 2 5 1 を介してレバー 2 2 に当接するバネ 2 5 b の付勢力とのバランスによって、スプール 2 5 2 が連通位置とドレン位置との間で切り替わる。連通位置では、サーボピストン 1 6 1 の大径受圧室 1 6 6 a が吐出通路 1 1 2 b に連通する。ドレン位置では、大径受圧室 1 6 6 a が吐出通路 1 1 2 b から遮断されてタンクに連通する。

[0026] 例えば、サーボ弁 2 5 が連通位置にある場合、大径受圧室 1 6 6 a に油が供給されるため、サーボピストン 1 6 1 は斜板 1 3 の傾転角度を小さくする向きに移動する。傾転角度が小さくなると、レバー 2 2 は図 4 中の右向き、すなわち、バネ 2 5 b を圧縮する向きに回転する。その結果、バネ 2 5 b の付勢力が増大し、サーボ弁 2 5 はドレン位置に切り替わる。ドレン位置では、大径受圧室 1 6 6 a から油が排出される一方で、小径受圧室 1 6 6 b には引き続き油が供給されるため、サーボピストン 1 6 1 は斜板 1 3 の傾転角度を大きくする向きに移動する。傾転角度が大きくなると、レバー 2 2 は図 4 中の左向き、すなわち、バネ 2 5 b を伸長させる向きに回転する。その結果、バネ 2 5 b の付勢力が減少し、サーボ弁 2 5 は再び連通位置に切り替わる。上記のようにサーボ弁が斜板 1 3 の位置をフィードバックする動作が繰り返されることによって、油圧ポンプ 1 0 の吐出圧が一定である間、傾転角度はほぼ一定に維持される。

[0027] ここで、作業機 3 において負荷圧が上昇したことによって油圧ポンプ 1 0 の吐出圧が上昇した場合、レバー 2 2 がバネ 2 5 b を大きく圧縮しなければ、サーボ弁 2 5 がドレン位置に切り替わらない。従って、この場合、傾転角度は、吐出圧が上昇する前よりも小さな角度に維持される。一方、油圧ポンプ 1 0 の吐出圧が低下した場合、レバー 2 2 がバネ 2 5 b を小さく圧縮しただけで、サーボ弁 2 5 がドレン位置に切り替わる。従って、この場合、傾転

角度は、吐出圧が下降する前よりも大きな角度に維持される。このようにして、サーボ弁 25 およびサーボピストン 161 は、斜板 13 の傾転角度によって決定される油圧ポンプ 10 の吐出量と、負荷圧によって決定される吐出圧との積（馬力）を一定に維持する。

[0028] なお、図 4 には示されていないが、サーボピストン 161 の受圧室 166 は大径受圧室 166 a および小径受圧室 166 b に加えて追加の受圧室を含み、当該追加の受圧室に供給される油の圧力が電磁比例パイロット弁によって制御される。制御装置 24 は、ストロークセンサ 23 の出力信号に基づいて斜板 13 の傾転角度を算出するとともに、当該算出された傾転角度に基づいて生成された制御信号を、上記の電磁比例パイロット弁に入力する。電磁比例パイロット弁が追加の受圧室に供給する油の圧力を変更することによって、油圧ポンプ 10 の同じ吐出圧に対してサーボ機構が設定する斜板 13 の傾転角度を変化させ、結果として油圧ポンプ 10 の馬力を調節することができる。

[0029] [5] 制御装置の構造

図 5 には、図 2 および図 3 に示された油圧ポンプ 10 の制御装置 24 のブロック図が示されている。制御装置 24 は、傾転角度演算部 241、角度差分演算部 242、制御信号生成部 243、制御信号出力部 244、およびメモリ 245 を含む。

[0030] 傾転角度演算部 241 は、ストロークセンサ 23 の出力信号に基づいて斜板 13 の傾転角度を算出する。具体的には、傾転角度演算部 241 は、ストロークセンサ 23 の出力信号によって示される接触子 231 の変位、測定部 224 a と回動軸 222 との距離に基づいて、レバー 22 の回動角度を算出する。さらに、傾転角度演算部 241 は、レバー 22 の接触点 223 a と回動軸 222 との距離、およびボール 221 と斜板 13 の傾転軸との相対的な位置関係に基づいて、斜板 13 の傾転角度を算出する。

[0031] 角度差分演算部 242 は、油圧ポンプ 10 を駆動するエンジンの状態、およびキャブ 6 内などに配置された操作レバーやペダルなどの操作量などに基

づいて決定される制御目標の傾転角度と、傾転角度演算部 241 によって算出された斜板 13 の傾転角度との差分を算出する。角度差分演算部 242 は、制御目標の角度を決定するにあたり、メモリ 245 内に格納された制御パターンなどのデータを参照する。

[0032] 制御信号生成部 243 は、角度差分演算部 242 によって算出された角度の差分に基づいて制御信号を生成する。制御信号出力部 244 は、制御信号生成部 243 によって生成された制御信号を電流値および電圧値に変換して、上述したサーボピストン 161 に付随する電磁比例パイロット弁に出力する。

[0033] 上記のような構成によって、本実施形態では、傾転によって斜板 13 の端部に生じる変位が、ボール 221 を介して斜板 13 に当接するレバー 22 の回動に変換され、レバー 22 の回動量に基づいて斜板 13 の傾転角度が算出される。傾転による変位は、斜板 13 の傾転軸以外の部位であればどこでも生じるため、上記の例のような斜板 13 の端部に代えて、様々な部位にレバー 22 を当接させて変位を検出することが可能である。

[0034] ここで、例えば、ストロークセンサ 23 の接触子 231 を、レバー 22 を介さずに斜板 13 に当接させることによって斜板 13 の傾転角度は検出可能である。しかしながら、この場合、斜板 13 に当接するシリンダブロック 14 が回転駆動されることによって発生する微振動のために、高精度に傾転角度を検出することは容易ではない。本実施形態では、斜板 13 とは別体の部材であるレバー 22 にストロークセンサ 23 の接触子 231 を当接させることによって微振動の影響を低減させ、高精度に傾転角度を検出することを可能にしている。

[0035] また、レバー 22 に同じ回動量が生じた場合であっても、レバー 22 に接触子 231 を当接させる位置と回動軸 222 との距離によって、接触子 231 の変位が異なる。具体的には、接触子 231 を当接させる位置が回動軸 222 に近ければ変位は小さく、遠ければ変位は大きい。このことを利用して、レバー 22 に接触子 231 を当接させる位置を調節することによって、ス

トロークセンサ 23 の検出値の分解能を変更することができる。

[0036] 〔 6 〕 他の実施形態

図 6 A および図 6 B には、本発明の第 2 の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部が示されている。なお、図 6 B は図 6 A の B-B 線断面図であり、図 6 A は図 6 B の A-A 線断面図である。図示された例において、傾転状態検出部は、ハウジング 41 に收容されるレバー 42 およびストロークセンサ 23 と、制御装置 24 とを含む。レバー 42 は、ボール 221 を介して斜板 13 に接触する。レバー 42 は、回動軸 422 に対して垂直な第 1 平面 P_1 上に配置されるとともに、回動軸 422 の回りに回動自在に支持されており、ストロークセンサ 23 およびサーボ弁 25 のバネの付勢力によってボール 221 に当接させられている。

[0037] 図示された例において、レバー 42 は、単一の腕部 423 を有する。腕部 423 は、回動軸 422 から図 6 A 中の下方に、すなわちハウジング 41 内の空洞部から油圧ポンプのハウジング内の空洞部へと延び、端部に設けられた接触点 423a においてボール 221 に接触する。加えて、特に図 6 B に示されるように、レバー 42 は、腕部 423 において、第 1 平面 P_1 に対して角度をつけて形成された傾斜面 424 を有し、ストロークセンサ 23 の接触子 231 は、第 1 平面 P_1 に交差する方向から傾斜面 424 に当接される。この場合も、傾斜面 424 の傾斜によって、接触子 231 には、レバー 42 の回動量に対応する変位が発生する。傾斜面 424 は、ストロークセンサ 23 によって測定される測定部の例である。つまり、本実施形態において、レバー 42 は、回動軸 422 に対して垂直な第 1 平面 P_1 に斜交する第 2 平面 P_2 上に測定部を有する。

[0038] 上記のように接触子 231 を傾斜面 424 に当接させることによって、例えば接触子 231 と、レバー 42 のサーボ弁接触部 423b に当接されるサーボ弁 25 のバネ箱 251 とを、腕部 423 の長手方向の互いに近接した位置に、異なる方向から当接させることができる。これによって、図 6 A 中の高さ方向について、傾転状態検出部がよりコンパクトになる。なお、上記以

外の構成について、本実施形態は上記の第 1 の実施形態と同様の構成を有するため、重複した説明は省略する。

[0039] 図 7 には、本発明の第 3 の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部が示されている。図示された例において、傾転状態検出部は、ハウジング 5 1 に收容されるレバー 5 2 およびストロークセンサ 2 3 と、制御装置 2 4 とを含む。レバー 5 2 は、ボール 2 2 1 を介して斜板 1 3 に接触する。レバー 5 2 は、回動軸 5 2 2 の回りに回動自在に支持されており、サーボ弁 2 5 のバネの付勢力によってボール 2 2 1 に当接させられている。

[0040] 図示された例において、レバー 5 2 は、第 1 腕部 5 2 3 と、第 2 腕部 5 2 4 とを有する。第 1 腕部 5 2 3 は、回動軸 5 2 2 から図中の下方に、すなわちハウジング 5 1 内の空洞部から油圧ポンプのハウジング内の空洞部へと延び、端部に設けられた接触点 5 2 3 a においてボール 2 2 1 に接触する。第 1 腕部 5 2 3 のサーボ弁接触部 5 2 3 b には、サーボ弁 2 5 のバネ箱 2 5 1 が当接される。一方、第 2 腕部 5 2 4 は、回動軸 5 2 2 から図中の上方に延びる。第 2 腕部 5 2 4 の測定部 5 2 4 a には、ストロークセンサ 2 3 の接触子 2 3 1 が当接される。本実施形態において、レバー 5 2 は、回動軸 5 2 2 に対して垂直な第 1 平面（図 7 において紙面に平行な面）上に配置され、第 1 平面に直交する第 2 平面（図 7 に示される平面 P）上に測定部 5 2 4 a を有する。

[0041] 上記の例では、ストロークセンサ 2 3 とサーボ弁 2 5 とが互いに平行に配置されるため、図中の高さ方向について、傾転状態検出部がよりコンパクトになる。なお、上記以外の構成について、本実施形態は上記の第 1 の実施形態と同様の構成を有するため、重複した説明は省略する。

[0042] 図 8 には、本発明の第 4 の実施形態に係る油圧ポンプの傾転状態検出部が示されている。図示された例において、傾転状態検出部は、ハウジング 6 1 に收容されるレバー 5 2 およびストロークセンサ 2 3 と、制御装置 2 4 とを含む。上記の第 3 の実施形態との相違として、ストロークセンサ 2 3 およびサーボ弁 2 5 は、レバー 5 2 の回動軸 5 2 2 を中心に同じ方向にモーメント

がかかる方向に取り付けられる。本実施形態でも、レバー 5 2 は、回転軸 5 2 2 に対して垂直な第 1 平面（図 8 において紙面に平行な面）上に配置され、第 1 平面に直交する第 2 平面（図 8 に示される平面 P）上に測定部 5 2 4 a を有する。なお、上記以外の構成について、本実施形態は上記の第 3 の実施形態と同様の構成を有するため、重複した説明は省略する。

[0043] 例えば上記で説明した第 1 ～第 4 の実施形態のように、本発明の実施形態では、油圧ポンプ 1 0 に対して様々な方向、または様々な向きでストロークセンサ 2 3 を配置することができる。これによって、例えば油圧ポンプ 1 0 の周りの利用可能なスペースの形状に合わせてストロークセンサ 2 3 の配置を変更したり、既存の油圧ポンプ 1 0 に追加でストロークセンサ 2 3 を配置する際に取り付けが容易な方向または向きを選択したりすることができる。

[0044] なお、本発明は以上で説明した実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良などは本発明に含まれるものである。

[0045] 例えば、上記の実施形態では油圧ポンプを例示したが、本発明の他の実施形態では、斜板を用いた可変容量型の油圧モータで同様にして斜板の傾転角度が検出されてもよく、また斜軸を用いた可変容量型の油圧ポンプまたは油圧モータで同様にして斜軸の傾転角度が検出されてもよい。油圧ポンプまたはモータの作動流体は、油には限られず他の種類の流体であってもよい。

[0046] また、例えば、上記の実施形態では、レバーがボールを介して間接的に斜板に接触することとしたが、他の実施形態では、レバーがボールを介さずに直接的に斜板に接触してもよい。また、レバーは、ボール以外の 1 または複数の部材を介して間接的に斜板に接触してもよい。

[0047] また、例えば、上記の実施形態では、接触式の変位計であるストロークセンサを用いてレバーの回転量を検出したが、他の実施形態では、非接触式の変位計を用いてレバーの回転量を検出してもよい。あるいは、レバーの回転軸の近傍に配置される回転エンコーダなどを用いて、回転角度からレバーの回転量を検出してもよい。

[0048] また、例えば、上記の実施形態では、油圧によって駆動されるサーボピストンを用いて斜板の傾転角度を変化させたが、他の実施形態では、油圧を用いない駆動手段を用いて斜板の傾転角度を変化させてもよい。具体的には、サーボピストンに代えて比例電磁弁を配置してもよい。この場合、サーボ弁は不要であり、制御装置において生成された制御信号は比例電磁弁に入力される。

[0049] また、例えば、上記の実施形態では、ホイールローダの作業機を駆動するための油圧ポンプを例にとり説明したが、他の実施形態に係る液圧回転装置は、油圧ショベル、ブルドーザ、フォークリフトといった他の作業機械にも適用可能である。

符号の説明

[0050] 1…ホイールローダ、2…3ポート、2…車体、3…作業機、31…バケット、32…ブーム、33…ベルクランク、34…連結リンク、35…バケットシリンダ、36…ブームシリンダ、5…後部車体フレーム、6…キャブ、7…タイヤ、10…油圧ポンプ、11…ハウジング、12…回転軸、13…斜板、135…凹部、14…シリンダブロック、161…サーボピストン、21, 41, 51, 61…ハウジング、22, 42, 52…レバー、221…ボール、222, 422, 522…回転軸、223, 523…第1腕部、224, 524…第2腕部、423…腕部、424…傾斜面、23…ストロークセンサ、231…接触子、24…制御装置、241…傾転角度演算部、242…角度差分演算部、243…制御信号生成部、244…制御信号出力部、245…メモリ、25…サーボ弁、251…バネ箱。

請求の範囲

- [請求項1] 斜板を有する可変容量型の油圧ポンプまたはモータにおいて、ハウジングに支持され、前記斜板の傾転とともに回転するレバーと、
- 前記レバーの移動量を検出するセンサと
- を備えることを特徴とする、油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項2] 請求項1に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
- 前記レバーは、前記斜板に接触する接触点と、前記センサで測定される測定部とを有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項3] 請求項2に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
- 前記レバーは、前記レバーの回転軸に対して垂直な第1平面上に配置され、前記第1平面に斜交する第2平面上に前記測定部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項4] 請求項2に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
- 前記レバーは、前記レバーの回転軸に対して垂直な第1平面上に配置され、前記第1平面に直交する第2平面上に前記測定部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項5] 請求項3または請求項4に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
- 前記センサはストロークセンサであることを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項6] 請求項5に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
- 前記レバーは、前記斜板の位置をフィードバックするサーボ弁と接触するサーボ弁接触部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項7] 請求項6に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
- 前記サーボ弁は、前記サーボ弁を前記レバーの前記サーボ弁接触部に第1のバネで押し付けるバネ箱を有し、

前記センサは、接触子を前記レバーの前記測定部に押し付ける第2のバネを有し、

前記サーボ弁および前記センサは、前記レバーの回転軸を中心に同じ方向にモーメントがかかる方向に取り付けられることを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。

[請求項8]

請求項6に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、

前記レバーは、前記レバーの回転軸を挟んで前記測定部および前記サーボ弁接触部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。

補正された請求の範囲
[2018年10月10日(10.10.2018)国際事務局受理]

- [請求項1] (補正後) 斜板を有する可変容量型の油圧ポンプまたはモータにおいて、
ハウジングに支持され、前記斜板の傾転とともに回転するレバーと、
前記レバーの移動量を検出するストロークセンサと
を備えることを特徴とする、油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項2] (補正後) 請求項1に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
前記レバーは、前記斜板に接触する接触点と、前記ストロークセンサで測定される測定部とを有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項3] 請求項2に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
前記レバーは、前記レバーの回転軸に対して垂直な第1平面上に配置され、前記第1平面に斜交する第2平面上に前記測定部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項4] 請求項2に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
前記レバーは、前記レバーの回転軸に対して垂直な第1平面上に配置され、前記第1平面に直交する第2平面上に前記測定部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項5] (削除)
- [請求項6] (補正後) 請求項3または請求項4に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
前記レバーは、前記斜板の位置をフィードバックするサーボ弁と接触するサーボ弁接触部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。
- [請求項7] (補正後) 請求項6に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、
前記サーボ弁は、前記サーボ弁を前記レバーの前記サーボ弁接触部に第1のバネで押し付けるバネ箱を有し、

前記ストロークセンサは、接触子を前記レバーの前記測定部に押し付ける第2のバネを有し、

前記サーボ弁および前記ストロークセンサは、前記レバーの回動軸を中心に同じ方向にモーメントがかかる方向に取り付けられることを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。

[請求項8]

請求項6に記載の油圧ポンプまたはモータにおいて、

前記レバーは、前記レバーの回動軸を挟んで前記測定部および前記サーボ弁接触部を有することを特徴とする油圧ポンプまたはモータ。

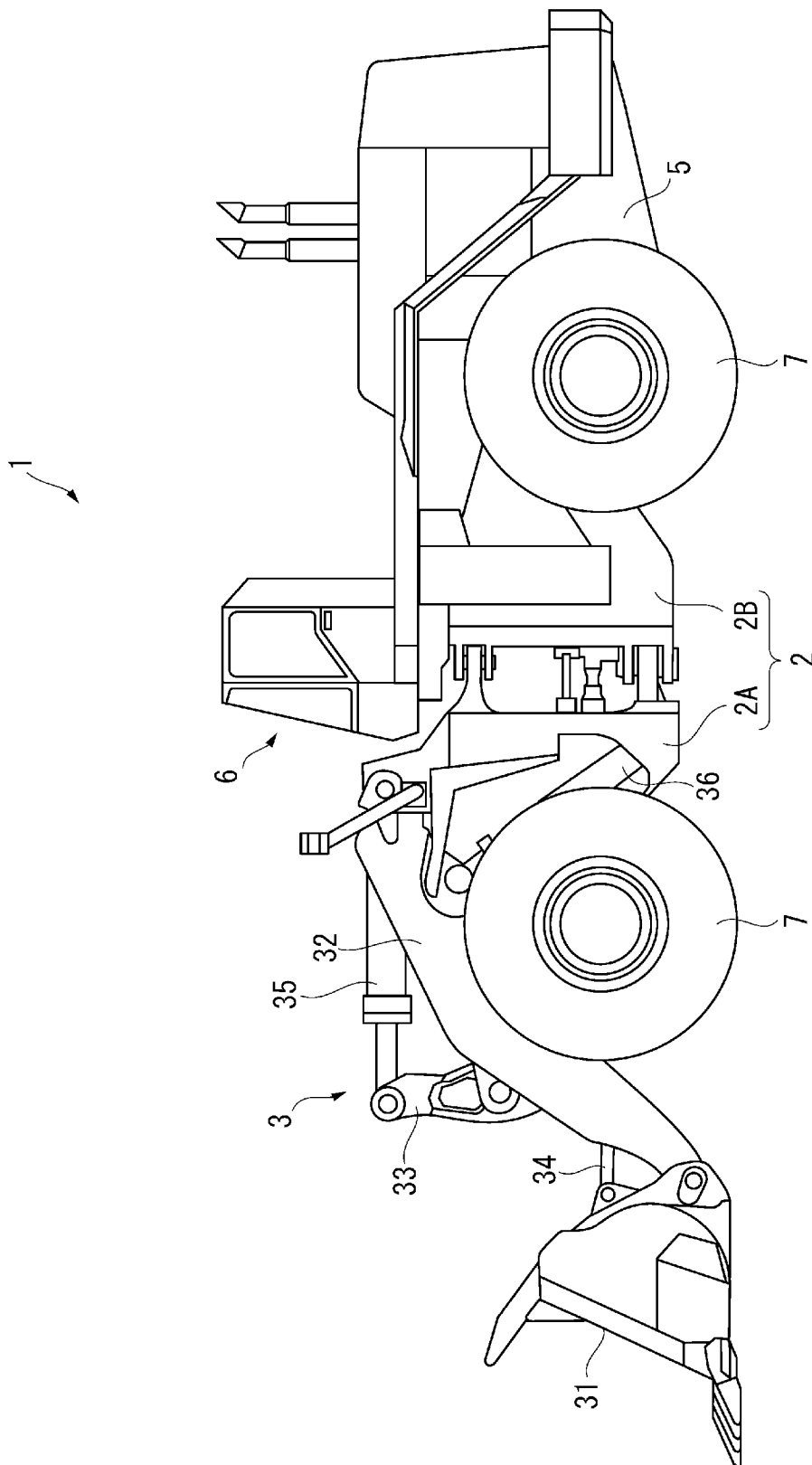
条約第 19 条（1）に基づく説明書

請求の範囲第 1 項、第 2 項、および第 7 項では、出願時の請求の範囲第 5 項、出願時の明細書の段落 [0020]、[0021]、[0023] の記載に基づいて、レバーの移動量を検出するセンサはストロークセンサであることを明確にした。

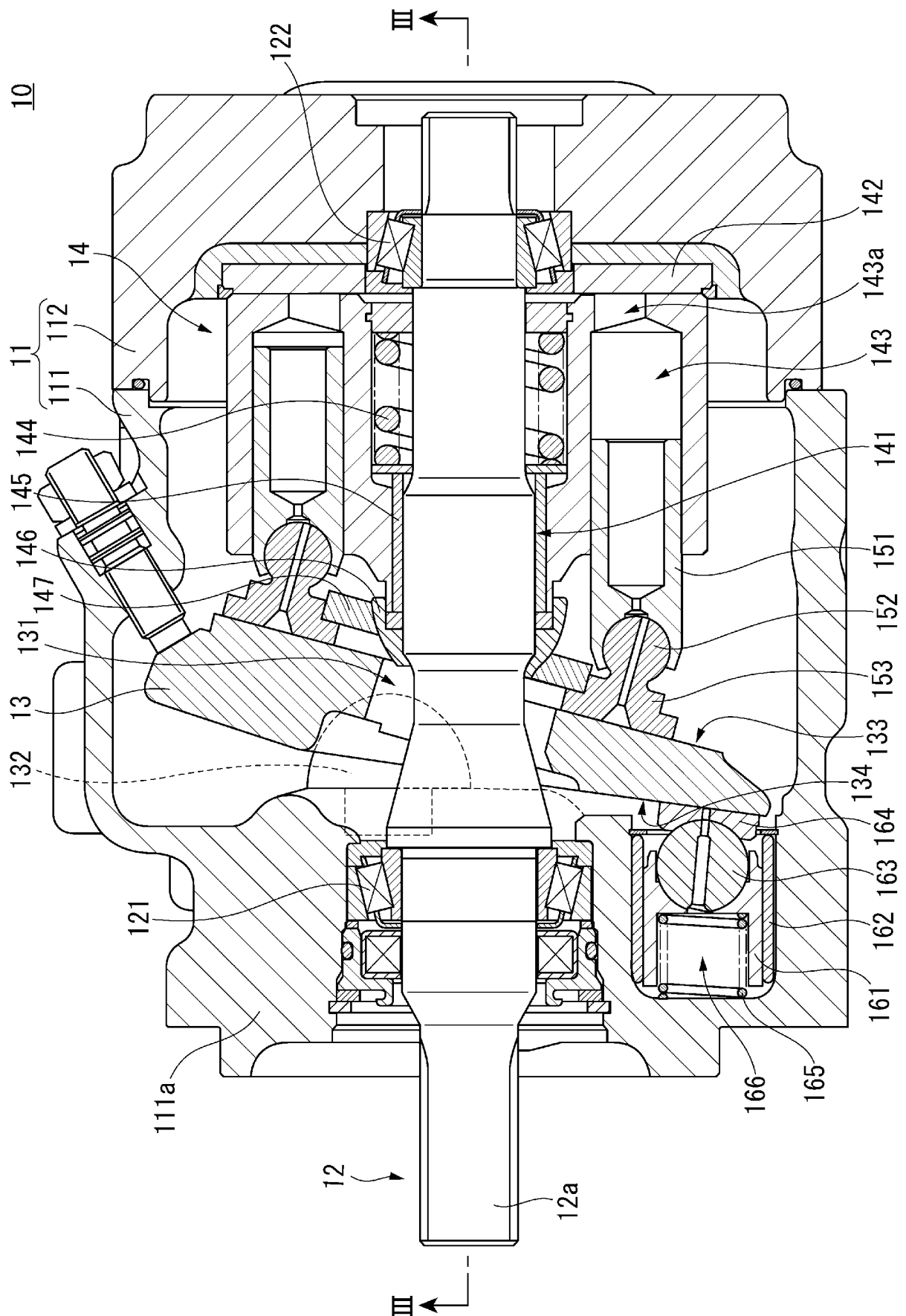
請求の範囲第 5 項は削除された。

請求の範囲第 6 では、請求の範囲第 5 項の削除に伴い、引用する項を請求項 3 または請求項 4 に変更する補正を行った。

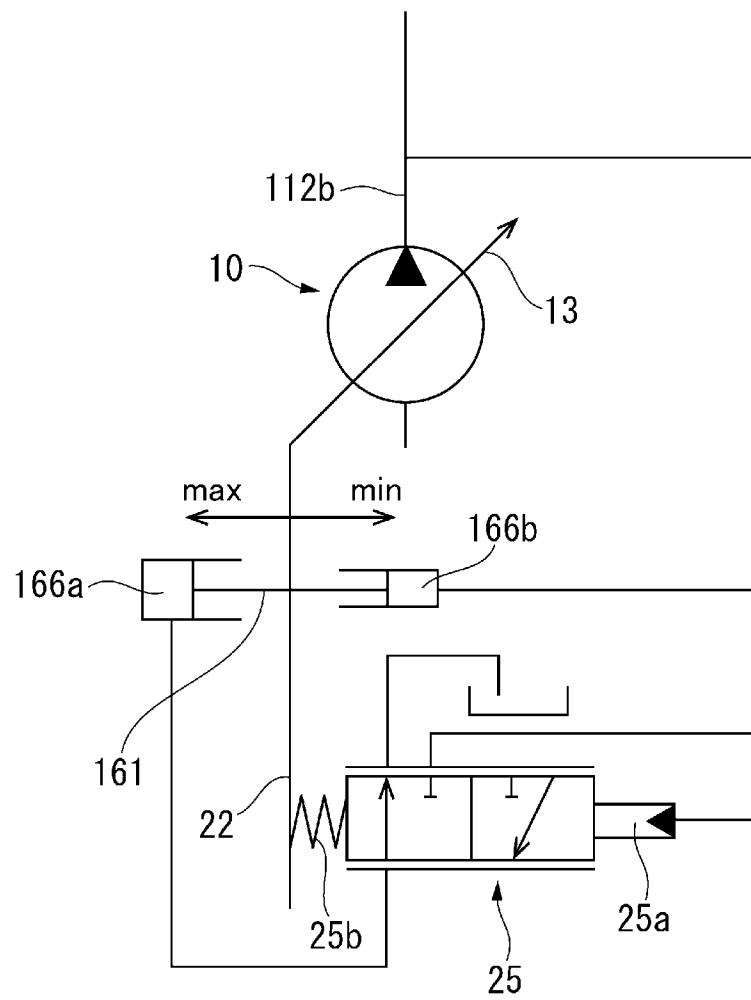
[図1]



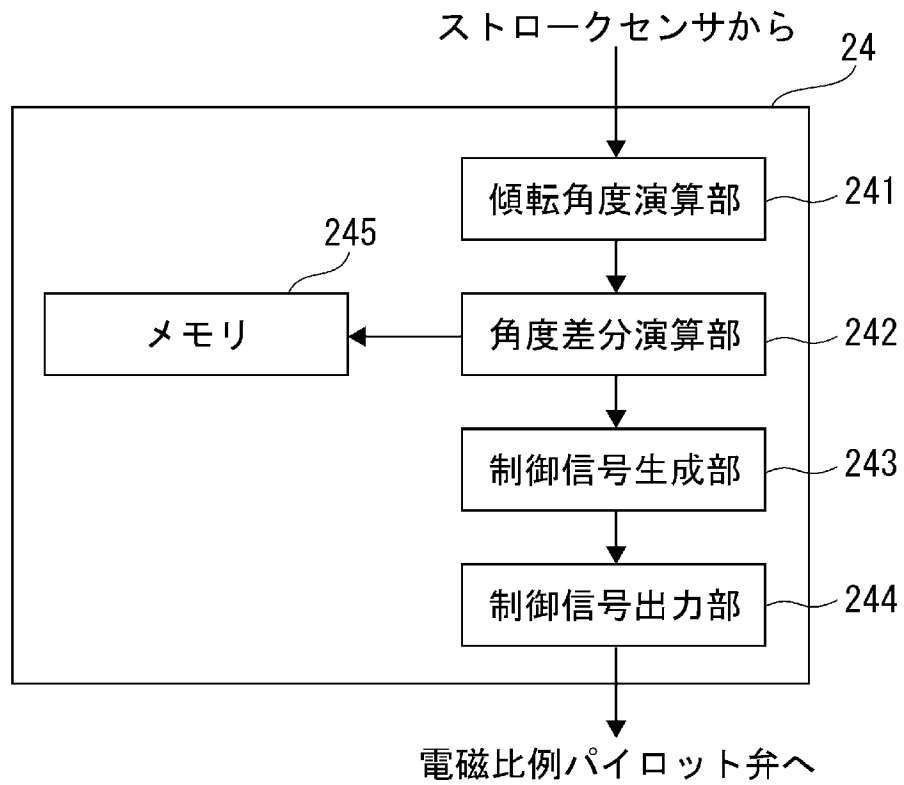
[図2]



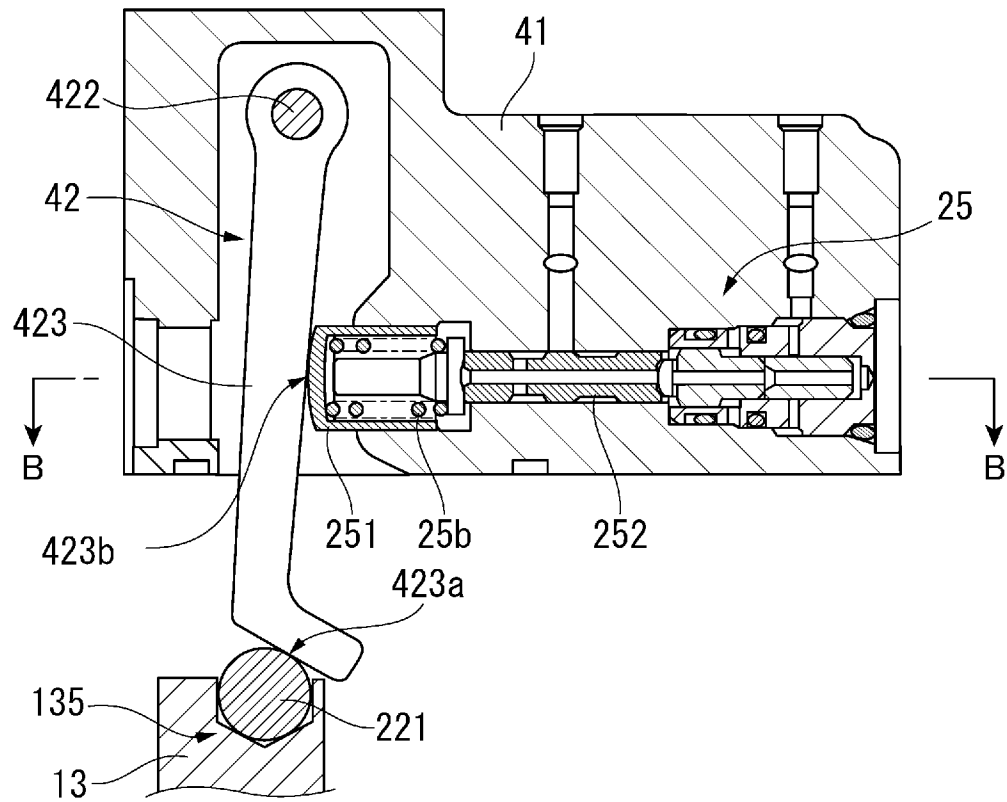
[図4]



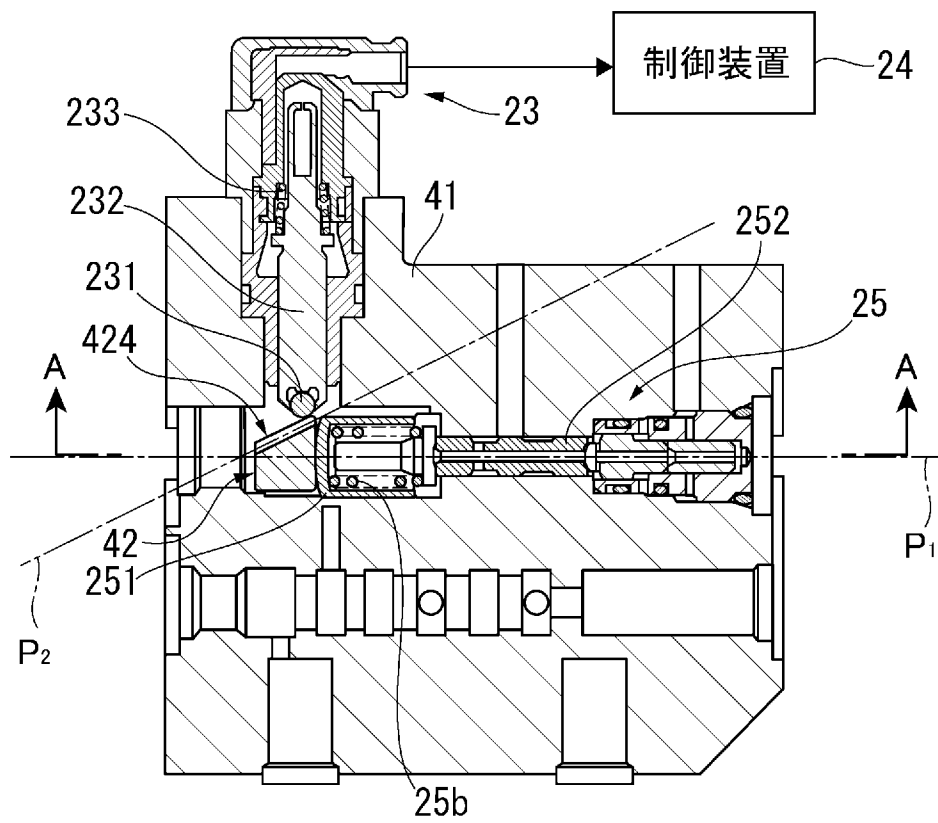
[図5]



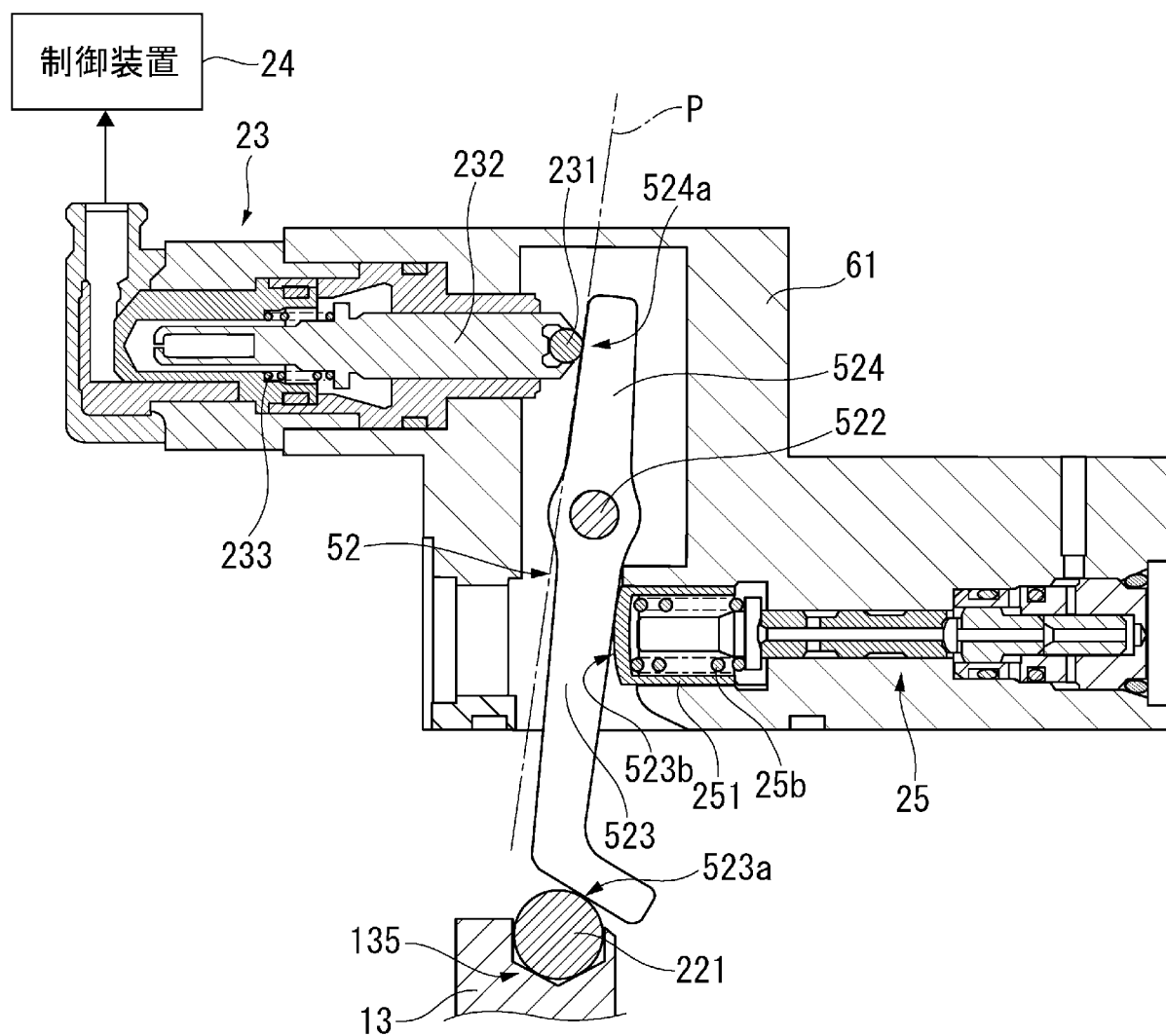
[図6A]



[図6B]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/021308

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. 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)

Int.Cl. F04B1/22, F03C1/253

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 153060/1975 (Laid-open No. 65305/1977) (DAIKIN INDUSTRIES, LTD.) 14 May 1977, specification, page 3, line 9 to page 6, line 13, fig. 1 (Family: none)	1-2, 4 3, 5-8
A	JP 2002-106460 A (KOMATSU LTD.) 10 April 2002, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

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

* Special categories of cited documents:	"I" 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
13 August 2018 (13.08.2018)

Date of mailing of the international search report
28 August 2018 (28.08.2018)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/021308

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. 125048/1990 (Laid-open No. 82378/1992) (KOMATSU LTD.) 17 July 1992, entire text, all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	日本国実用新案登録出願50-153060号(日本国実用新案登録出願公開52-65305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 (ダイキン工業株式会社) 1977.05.14, 明細書第3ページ第9行-第6ページ第13行, 第1図 (ファミリーなし)	1-2, 4 3, 5-8
A	JP 2002-106460 A (株式会社小松製作所) 2002.04.10, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8

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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

13.08.2018

国際調査報告の発送日

28.08.2018

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)

富永 達朗

30

3866

電話番号 03-3581-1101 内線 3358

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	日本国実用新案登録出願 2-125048 号(日本国実用新案登録出願公開 4-82378 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 (株式会社小松製作所) 1992.07.17, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8