

(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



(10) 国際公開番号

WO 2010/122951 A1

PCT

(43) 国際公開日

2010 年 10 月 28 日(28.10.2010)

- (51) 国際特許分類:
F04B 49/00 (2006.01) F04B 1/20 (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01) F15B 11/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/056793
- (22) 国際出願日: 2010 年 4 月 9 日(09.04.2010)
- (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 2009-105219 2009 年 4 月 23 日(23.04.2009) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): カヤバ工業株式会社 (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 伊藤 和巳 (ITO, Kazumi) [JP/JP]; 〒1056111 東京都港区浜松町二丁目 4 番 1 号世界貿易センタービル カヤバ工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 後藤 政喜 (GOTO, Masaki); 〒1000013 東京都千代田区霞が関三丁目 3 番 1 号尚友会館 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, RO, RS, RU, 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, 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, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HYDRAULIC DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 油圧駆動装置

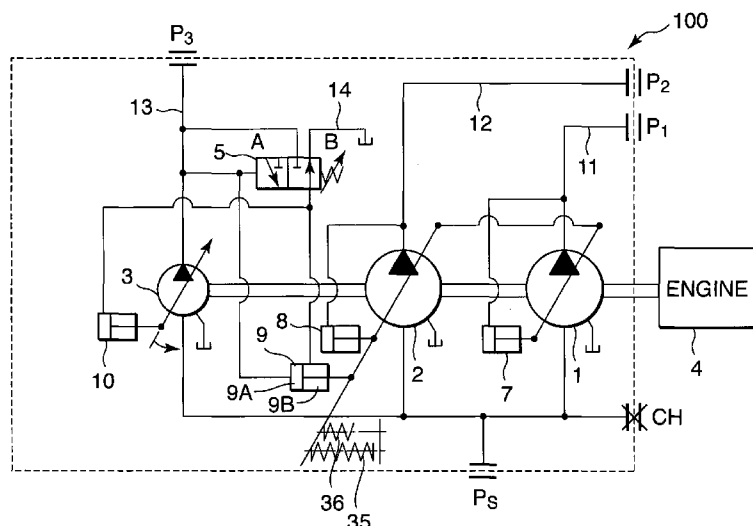


FIG. 1

(57) Abstract: A hydraulic drive device (100) comprises a variable displacement main piston pump (20) and a variable displacement sub piston pump (50) which are rotationally driven through a common drive shaft (25, 55). The hydraulic drive device (100) is provided with: main hydraulic actuators (7, 8) for gradually reducing the discharge capacity of the main piston pump (20) according to rises in the discharge pressures (P1, P2) of the main piston pump (20); and a sub hydraulic actuator (10) for switching the discharge capacity of the sub piston pump (50) in two stages according to a rise in the discharge pressure (P3) of the sub piston pump (50). The configuration enables the capacity of the main piston pump (20) to be fine-adjusted and prevents the load on the pumps of the hydraulic drive device (100) from excessively increasing.

(57) 要約: 油圧駆動装置 (100) は共通の駆動軸 (25, 55) を介して回転駆動される可変容量型のメインピストンポンプ (20) と可変容量型のサブピストンポンプ (50) とを備え

る。メインピストンポンプ (20) の吐出圧力 (P1, P2) の上昇に応じてメインピストンポンプ (20) の吐出容量を漸減させるメイン油圧アクチュエータ (7, 8) と、サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) の上昇に応じてサブピストンポンプ (50) の吐出容量を 2 段階に切り換えるサブ油圧アクチュエータ (10) とを備えることで、メインピストンポンプ (20) のきめ細かい容量調整を可能にしつつ、油圧駆動装置 (100) のポンプ負荷の過大な上昇を阻止する。

- 1 -

明細書

発明の名称

油圧駆動装置

5

技術分野

この発明は、油圧ショベル等の建設機械や作業車両に搭載される油圧駆動装置に関する。

10

背景技術

日本国特許庁が 2003 年に発行した JP2003-221842 A は、共通のエンジンに駆動される 3 台の可変容量型油圧ポンプからなる油圧駆動装置を備えた油圧ショベルを開示している。3 台の油圧ポンプのうち第 1 の油圧ポンプと第 2 の油圧ポンプの吐出作動油は、土の掘削と油圧ショベルの移動とに用いられ、第 3 の油圧ポンプの吐出作動油がブーム及び操作室の旋回に用いられる。

15

発明の概要

この油圧駆動装置は、可変容量型の 3 台の油圧ポンプの吐出容量を、各油圧ポンプの吐出圧力に応じてそれぞれ連続的に調節する構造のため、構造が複雑で製造コストが高いという問題点があった。

20

この発明の目的は、したがって、簡易な構造のもとでポンプの駆動負荷を調節できる油圧駆動装置を提供することである。

以上の目的を達成するために、この発明は、共通の駆動軸を介して回転駆動される可変容量型のメインピストンポンプと可変容量型のサブピストンポンプとを備える油圧駆動装置において、前記メインピストンポンプの吐出圧力の上昇に応じて前記メインピストンポンプの吐出容量を連続的に減少させるメイン油圧アクチュエータと、前

25

記サブピストンポンプの吐出圧力に応じて前記サブピストンポンプの吐出容量を 2 つの設定容量の間で切り換えるサブ油圧アクチュエータと、を備えている。

この発明の詳細並びに他の特徴や利点は、明細書の以下の記載の中で説明されるとともに、添付された図面に示される。

5

図面の簡単な説明

FIG. 1 はこの発明による油圧駆動装置の油圧回路図である。

FIG. 2 は油圧駆動装置の縦断面図である。

FIG. 3 はこの発明の他の実施例による油圧駆動装置の油圧回路図である。

10

発明を実施するための形態

図面の FIG. 1 を参照すると、油圧ショベルに搭載される油圧駆動装置 100 は、共通の内燃エンジン 4 によって駆動される第 1 ポンプ 1、第 2 ポンプ 2、及び第 3 ポンプ 3 を備える。

15 油圧ショベルは左右のクローラによる走行装置と、バケット、アーム、ブーム等を駆動して地面を掘削する掘削装置と、掘削装置や運転台を車体に対して旋回させる旋回装置と、進行方向に土砂等押し出す排土板とを備え、油圧駆動装置 100 はこれらの装置に加圧作動油を供給して駆動する。

第 1 ポンプ 1 が吐出する加圧作動油は第 1 ポンプ通路 11 を介して左右のクローラを駆動する油圧モータに供給される。第 2 ポンプ 2 が吐出する加圧作動油は第 2
20 ポンプ通路 12 を介して掘削装置を駆動する複数の油圧シリンダに供給される。

第 3 ポンプ 3 が吐出する作動油は、第 3 ポンプ通路 13 を通って旋回装置を駆動する油圧モータと、排土板を駆動する油圧シリンダとに供給される。

FIG. 2 を参照すると、第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 2 はメインピストンポンプ 20
25 によって構成される。第 3 ポンプ 3 はサブピストンポンプ 50 によって構成される。メインピストンポンプ 20 とサブピストンポンプ 50 は内燃エンジン 4 に駆動される

シャフト 25 上に同軸的に構成される。

メインピストンポンプ 20 は、2 つの吐出ポートを持つ 2 フロータイプの可変容量形斜板式ピストンポンプである。

メインピストンポンプ 20 は、メインケーシング 21 と、メインケーシング 21 に
5 固定されたカバー 22 とが形成するスペースに収装される。メインピストンポンプ 20 はメインシリンダブロック 23 とメイン斜板 24 とを備える。

メインシリンダブロック 23 はシャフト 25 に固定され、シャフト 25 と一体に回転する。シャフト 25 の一端はカバー 22 にベアリング 32 を介して支持され、シャフト 25 の中間部はメインケーシング 21 にベアリング 31 を介して支持される。シャフト 10 ト 25 のメインケーシング 21 から外部へ突出するもう一端に FIG. 1 に示す内燃エンジン 4 の回転トルクが入力する。

メインシリンダブロック 23 にはシャフト 25 の中心軸 O と平行に偶数本のメインシリンダ 26 が、中心軸 O を中心とする略同一円周上に 一定の間隔を保って配置される。

15 各メインシリンダ 26 にはメインピストン 28 が挿入される。メインシリンダ 26 の内側にはメインピストン 28 の一端に臨むメイン容積室 27 が画成される。メインピストン 28 のもう一端はメインシリンダブロック 23 から突出し、メイン斜板 24 にシュー 29 を介して摺接する。

メインシリンダブロック 23 の内側にはシュー 29 をメイン斜板 24 に向けて押圧
20 するスプリング 48 が収装される。

メインシリンダブロック 23 が回転すると、シュー 29 を介してメイン斜板 24 に摺接するメインピストン 28 はメインシリンダブロック 23 と一体回転しつつ、中心軸 O の方向に往復動してメイン容積室 27 を拡張する。

メイン斜板 24 の反対側に位置するメインシリンダブロック 23 の端面には、メイン容積室 27 に連通するシリンダポート 33 またはシリンダポート 34 が開口する。メインシリンダブロック 23 のこの端面はメインケーシング 21 に支持されたバルブブ
25

レート 30 に摺接する。

シリンダポート 33 とシリンダポート 34 は中心軸 O を中心とする異なる半径の円周上に交互に形成される。結果として、メインシリンダブロック 23 の端面には、半数のシリンダ 26 に連通するシリンダポート 33 と、残りの半数のシリンダ 26 に連通するシリンダポート 34 とが開口する。

バルブプレート 30 には 1 個の吸込ポートと 2 個の吐出ポートが形成される。吸込ポートはメイン容積室 27 が拡大するメインシリンダブロック 23 の回転角度領域においてシリンダポート 33 とシリンダポート 34 の双方に連通する。2 個の吐出ポートはメイン容積室 27 が縮小するメインシリンダブロック 23 の回転角度領域において、シリンダポート 33 に連通する吐出ポートと、シリンダポート 34 に連通する吐出ポートからなる。

シリンダポート 33 に連通する吐出ポート、シリンダポート 33 を有するメインシリンダ 26、及びそれらのメインシリンダ 26 に挿入されたメインピストン 28 とが第 1 のポンプ 1 を構成する。シリンダポート 34 に連通する吐出ポート、シリンダポート 34 を有するメインシリンダ 26、及びそれらのメインシリンダ 26 に挿入されたメインピストン 28 とが第 2 のポンプ 1 を構成する。

第 1 のポンプ 1 の吐出ポートには FIG. 1 に示す第 1 ポンプ通路 11 が接続され、第 2 のポンプ 2 の吐出ポートには FIG. 1 に示す第 2 ポンプ通路 12 が接続される。FIG. 2 には示されていないが、第 1 ポンプ通路 11 と第 2 ポンプ通路 12 はメインケーシング 21 を貫通して形成される。

メインシリンダブロック 23 が 1 回転すると、各メインピストン 28 がメインシリンダ 26 内を 1 往復動する。メイン容積室 27 が拡張する吸込行程では、作動油がバルブプレート 30 の吸込ポートからシリンダポート 33 と 34 を介してメイン容積室 27 に吸い込まれる。メインシリンダ 26 のメイン容積室 27 が収縮する吐出行程では、作動油がメイン容積室 27 からシリンダポート 33 または 34 を介してバルブプレート 30 の 2 つの吐出ポートへと吐出され、第 1 のポンプ通路 11 と第 2 ポンプ

通路 12 へ供給される。

メインピストンポンプ 20 の以上の構造により、第 1 ポンプ通路 11 と第 2 ポンプ通路 12 には個別に作動油が供給されることになる。

メイン斜板 24 は軸受 41 を介してカバー 22 に対して傾転可能に支持される。

- 5 メイン斜板 24 とメインケーシング 21 の間にはスプリング 35 と 36 が介装される。スプリング 35 と 36 はメイン斜板 24 を傾転角増大方向に付勢する。スプリング 35 は常にメイン斜板 24 を傾転角増大方向に付勢し、スプリング 36 はメイン斜板 24 の傾転角度が所定角度を下回った場合に、メイン斜板 24 を傾転角増大方向に付勢する。スプリング 35 と 36 に代えて単一のスプリングでメイン斜板 24 を支持す
10 ることも可能である。

再び FIG. 1 を参照すると、メインピストンポンプ 20 の吐出容量は第 1 メイン油圧アクチュエータ 7 と、第 2 メイン油圧アクチュエータ 8 と、補助油圧アクチュエータ 9 とにより調整される。

- 再び FIG. 2 を参照すると、第 1 のメイン油圧アクチュエータ 7 及び第 2 のメイン
15 油圧アクチュエータ 8 は、メインケーシング 21 に同軸上に形成されたシリンダ 37 と 38 と、シリンダ 37 と 38 に摺動可能に挿入される段付きプランジャ 42 とを備える。メインケーシング 21 には段付きプランジャ 42 の段部に圧力を及ぼす油圧室 43 と段付きプランジャ 42 の先端部に圧力を及ぼす油圧室 44 とが形成される。

- 段付きプランジャ 42 は第 1 のメイン油圧アクチュエータ 7 と第 2 のメインアク
20 チュエータ 8 とで共通である。段付きプランジャ 42 に圧力を及ぼす油圧室 44 が第 1 のメイン油圧アクチュエータ 7 を構成し、段付きプランジャ 42 に圧力を及ぼす油圧室 43 が第 2 のメイン油圧アクチュエータ 8 を構成する。

- 再び FIG. 1 を参照すると、第 1 のメイン油圧アクチュエータ 7 の油圧室 44 には第 1 ポンプ 1 の吐出圧 P1 が導かれる。油圧室 44 に導かれる圧力が上昇すると、段
25 付きプランジャ 42 が変位し、メイン斜板 24 を傾転角度が小さくなる方向に駆動する。その結果、メインピストンポンプ 20 の吐出容量が減少する。

第 2 のメイン油圧アクチュエータ 8 の油圧室 43 には第 2 ポンプ 2 の吐出圧力 P2 が導かれる。油圧室 43 の圧力が上昇すると、段付きプランジャ 42 が変位し、メイン斜板 24 を傾転角度が小さくなる方向に駆動する。その結果、メインピストンポンプ 20 の吐出容量が減少する。

- 5 補助油圧アクチュエータ 9 はシリンダと、シリンダに摺動可能に挿入されるピストンと、シリンダ内にピストンにより画成される油圧室 9A と 9B とを備える。なお、補助油圧アクチュエータ 9 は FIG. 2 には示されない

補助油圧アクチュエータ 9 の油圧室 9A には第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が常作用する。油圧室 9A の圧力が上昇すると、補助油圧アクチュエータ 9 内のピストンは
10 メイン斜板 24 を傾転角が小さくなる方向、すなわちメインピストンポンプ 20 の吐出容量が減少する方向、へと変位させる。

補助油圧アクチュエータ 9 の油圧室 9B には第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が切換弁 5 を介して導かれる。油圧室 9B に第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が作用すると、メインピストンポンプ 20 の吐出圧減少方向へのピストンの変位が停止する。これに
15 伴い、メイン斜板 24 の傾転角減少方向への変位も停止する。

以上のように、メインピストンポンプ 20 の吐出容量を決定するメイン斜板 24 は、第 1 のメイン油圧アクチュエータ 7 と、第 2 のメイン油圧アクチュエータ 8 と、補助油圧アクチュエータ 9 とがメイン斜板 24 に及ぼす押圧力と、メイン斜板 24 を逆向きに支持するスプリング 35 と 36 の弾性支持力とがバランスする任意の位置に保持される。したがって、アクチュエータ 7-9 の圧力に応じてメインピストンポンプ 20 の吐出容量は無段階に変化する。

再び FIG. 2 を参照すると、第 3 ポンプ 3 を構成するサブピストンポンプ 50 は、1 つの吐出ポートを持つ 1 フロータイプの可変容量形斜板式ピストンポンプである。

サブピストンポンプ 50 は、メインケーシング 21 に固定されたサブケーシング 51
25 とメインケーシング 21 とが形成するスペースに収装される。サブピストンポンプ 50 はサブシリンダブロック 53 とサブ斜板 54 とを備える。

サブシリンダブロック 53 はシャフト 55 に固定され、シャフト 55 と一体に回転する。シャフト 55 の一端はサブケーシング 51 にベアリング 62 を介して支持される。シャフト 55 のもう一端はメインケーシング 21 にベアリング 61 を介して支持される。シャフト 55 はシャフト 25 と同軸上で一体に構成され、シャフト 25 と一体
5 に回転する。

サブシリンダブロック 53 には、中心軸 O と平行な複数個のサブシリンダ 56 が中心軸 O を中心とする円周上に一定間隔で形成される。

各サブシリンダ 56 にはサブピストン 58 が挿入される。サブシリンダ 56 の内側にはサブピストン 58 の一端に臨むサブ容積室 57 が画成される。サブピストン 58
10 のもう一端はサブシリンダブロック 53 から突出し、サブ斜板 54 にシュー 59 を介して摺接する。

サブシリンダブロック 53 の内側にはシュー 59 をサブ斜板 54 に向けて押圧するスプリング 65 が収装される。

サブシリンダブロック 53 が 1 回転すると、各サブピストン 58 がサブシリンダ
15 56 内を 1 往復動する。シュー 59 を介してサブ斜板 54 に摺接するサブピストン 58 は、サブシリンダブロック 53 と一体回転しつつ、中心軸 O の方向に往復動してサブ容積室 57 を拡張する。

サブ斜板 54 の反対側に位置するサブシリンダブロック 53 の端面には、サブ容積室 57 に連通するシリンダポート 63 が開口する。

20 サブシリンダブロック 53 のこの端面は、サブケーシング 51 内においてメインケーシング 21 に支持されたバルブプレート 60 に摺接する。バルブプレート 60 には、1 個の吸込ポートと 1 個の吐出ポート 64 が形成される。サブ容積室 57 が拡大するサブシリンダブロック 53 の回転角度領域において吸込ポートがシリンダポート 63 に連通する。サブ容積室 57 が縮小するサブシリンダブロック 53 の回転角度領域
25 において吐出ポート 64 がシリンダポート 63 に連通する。

吐出ポート 64 は第 3 ポンプ通路 13 に接続される。第 3 ポンプ通路 13 はメイン

ケーシング 21 を貫通して形成される。第 3 ポンプ通路 13 の作動油の流量や圧力は、したがって、第 1 ポンプ通路 11 及び第 2 ポンプ通路 12 の作動油の流量や圧力から独立して制御可能である。

5 サブ斜板 54 は一対のボール軸受を介してサブケーシング 51 に傾転角を変更可能な状態で支持される。

サブ油圧アクチュエータ 10 は、サブケーシング 51 の底部に形成されたシリンダ 66 と、このシリンダ 66 に摺動可能に挿入されるプランジャ 67 とを備え、両者の間に油圧室 68 が画成される。

油圧室 68 には第 3 ポンプ通路 13 がパイロット切換弁 5 を介して接続される。

10 再び FIG. 1 を参照すると、第 3 ポンプ通路 13 は旋回装置を駆動する油圧モータと、排土板を駆動する油圧シリンダとに接続されるとともに、補助油圧アクチュエータ 9 をメイン斜板 24 の傾転角減少方向に作動させる油圧室 9A に接続される。第 3 ポンプ通路 13 は、さらに、パイロット切換弁 5 を介して補助油圧アクチュエータ 9 をメイン斜板 24 の傾転角増大方向に作動させる油圧室 9B と、サブ油圧アクチュエータ 10 の油圧室 68 とに接続される。サブ油圧アクチュエータ 10 は油圧室 68 への圧力供給によりサブ斜板 54 を傾転角減少方向に駆動する

15 パイロット切換弁 5 は、補助油圧アクチュエータ 9 をメイン斜板 24 の傾転角増大方向に駆動する補助油圧アクチュエータ 9 に形成された油圧室 9B と、サブ油圧アクチュエータ 10 の油圧室 68 とに、第 3 ポンプ通路 13 を介して第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 を供給する駆動ポジション A と、これらの油圧室をドレン通路 14 に解放するドレンポジション B とを有する。

20 パイロット切換弁 5 は、リターンスプリング 6 の弾性力によりドレンポジション B に向けて付勢される。また、第 3 ポンプ通路 13 から第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 がパイロット圧力としてリターンスプリング 6 と逆向き、つまり駆動ポジション A に向けて作用する。

25 第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が低い場合には、パイロット切換弁 5 はドレンポジ

ション B に位置しており、第 3 ポンプ 3 のサブ斜板 54 は、最大傾転角位置に保持される。例えば、サブ斜板 54 の傾転軸をシャフト 55 に対して偏心させることで、サブ斜板 54 にサブピストン 58 が加える押圧力でモーメントを発生させ、スプリングを用いずにサブ斜板 54 を最大傾転角位置に保持することができる。

- 5 第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 がリターンスプリング 6 の弾性力を上回ると、パイロット切換弁 5 が駆動ポジション A に切り換わる。その結果、油圧室 68 に供給される第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 でプランジャ 67 がサブ斜板 54 を最小傾転角位置へと回動する。その結果、第 3 ポンプ 3 は吐出流量を低下させる。このようにして、パイロット切換弁 5 のポジションに応じて、第 3 ポンプ 3 の吐出容量は最大容量と最小容量との間で切り換えられる。

- 一方、第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 は補助油圧アクチュエータ 9 のメイン斜板 24 の傾転角を減少させる圧力室に常時作用する。また、パイロット切換弁 5 がドレンポジション B にある間は、補助油圧アクチュエータ 9 のメイン斜板 24 の傾転角を増大させる油圧室 9B はドレーンに開放されている。したがって、この状態では、メイン斜板 24 には、補助油圧アクチュエータ 9 を介して第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 に基づく傾転角減少方向の力が作用する。

- 一方、駆動ポジション A に切り換わると、補助油圧アクチュエータ 9 のメイン斜板 24 の傾転角を増大させる油圧室 9B にも第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が作用する。これにより、補助油圧アクチュエータ 9 はメイン斜板 24 の傾転角を減少させる方向への変位を停止する。

- このようにして、この油圧駆動装置においては、第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が増大するにつれて、メイン斜板 24 の傾転角とサブ斜板 54 の傾転角が減少し、油圧駆動装置全体の吐出容量をバランスさせる。一方、第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 が一定圧力を上回ると、メイン斜板 24 の傾転角の減少は停止する。サブ斜板 54 はそのまま最小傾転角位置に保持される。

リターンスプリング 6 の弾性復元力は、手動により調節可能に構成される。リター

ンスプリング 6 の弾性復元力を大きく設定することにより、切換弁 5 がドレンポジション B から駆動ポジション A に切換わる第 3 ポンプ 3 の吐出圧力 P3 を高く設定することができる。

油圧ショベルの運転中は、内燃エンジン 4 の回転トルクで第 1 ポンプ 1、第 2 ポンプ 2、及び第 3 ポンプ 3 が駆動される。

第 1 ポンプ 1 の吐出作動油は第 1 ポンプ通路 11 を通って左右のクローラを駆動する油圧モータに供給される。第 2 ポンプ 2 の吐出作動油は第 2 ポンプ通路 12 を通って掘削装置を駆動する各油圧シリンダに供給される。第 3 ポンプ 3 の吐出作動油は、第 3 ポンプ通路 13 を通って旋回装置を駆動する油圧モータと、排土板を駆動する油圧シリンダとに供給される。

各装置に供給される作動油の流量は、オペレータがコントロールバルブを操作することで調節され、油圧ショベルの走行や、地面の掘削や、土砂の搬送が行われる。

第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 2 を兼用するメインピストンポンプ 20 は、スプリング 35 と 36 の付勢力と、第 1 のメイン油圧アクチュエータ 7 に導かれる第 1 ポンプ 1 の吐出圧 P1、第 2 のメイン油圧アクチュエータ 8 に導かれる第 2 ポンプ 2 の吐出圧 P2、及び補助油圧アクチュエータ 9 に導かれる第 3 ポンプ 3 の吐出圧 P3 の合計圧力と、がバランスする位置にメイン斜板 24 の傾転角度を保持する。吐出圧 P1、P2、P3 のいずれかが上昇すると、上昇圧力による斜板 24 の駆動力とスプリング 35 と 36 の付勢力とがバランスする位置へとメイン斜板 24 が傾転する結果、シャフト 25 の 1 回転当たりのメインピストン 28 の押しのけ容積が減少する。メインピストン 28 の押しのけ容積の減少に伴い、メインピストンポンプ 20 の吐出容量が漸次減少する。その結果、内燃エンジン 4 の出力は一定範囲に保たれる。

第 3 ポンプ 3 を構成するサブピストンポンプ 50 は、吐出圧力 P3 に応じてサブ斜板 54 の傾転角度、すなわち第 3 ポンプ 3 の吐出容量を 2 段階に変化させる。

例えば、油圧ショベルの旋回装置が旋回動作を始める場合、あるいは旋回装置が旋回することで掘削装置のバケットを対象物に押し当てる場合には、第 3 ポンプ 3 の

吐出圧 P3 が所定圧を超えて上昇するのに応じて、切換弁 5 が駆動ポジション A に切り換わり、サブ斜板 54 が最大傾転角位置から最小傾転角位置へと速やかに傾転角を変化させる。その結果、第 3 ポンプ 3 の駆動負荷が過度に上昇するのを防止できる。

- 5 第 3 ポンプ 3 の吐出圧 P3 は補助油圧アクチュエータ 9 の油圧室 9A にも導かれる。油圧室 9B の圧力は、メインピストンポンプ 20 のメイン斜板 24 の傾転角を減少させる方向、すなわち第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 2 の駆動負荷を軽減する方向に作用する。

- つまり、第 3 ポンプ 3 の吐出圧 P3 が上昇すると、第 1 ポンプ 1、第 2 ポンプ
10 2、及び第 3 ポンプ 3 はすべて吐出容量を減少させる方向へと傾転角を変化させるので、内燃エンジン 4 の負荷が応答良く軽減され、過大負荷による内燃エンジン 4 の運転停止を防止できる。

- なお、第 3 ポンプ 3 の吐出圧 P3 が一定圧力以上に上昇すると、切換弁 5 が切り換わり、補助油圧アクチュエータ 9 のメイン斜板 24 の傾転角を増大させる油圧室
15 9B にも、第 3 ポンプ 3 の吐出圧 P3 が供給される。その結果、補助油圧アクチュエータ 9 のメイン斜板 24 の傾転角を減少させる方向への作動が停止し、メイン斜板 24 の傾転角の減少も停止する。

- このようにして、メインピストンポンプ 20 が構成する第 1 ポンプ 1 と第 2 ポンプ 2 の吐出圧力 P1, P2、及びサブピストンポンプ 50 が構成する第 3 ポンプ 3 の吐
20 出圧力 P3 に応じてメイン斜板 24 の傾転角度は連続的に変化する。したがって、メインピストンポンプ 20 の吐出容量はこれらのポンプ 1-3 の吐出圧に応じてきめ細かく調節される。一方、第 3 ポンプ 3 はその吐出圧 P3 に応じてサブ斜板 54 の傾転角度を最大傾転角位置と最小傾転角位置の間でオン / オフ的に切り換える。吐出容量の
25 オン / オフ的な切り換えにより、内燃エンジン 4 の駆動負荷が過大になるのを防止できる。つまり、メインピストンポンプ 20 の吐出容量のきめ細かい調整機能を維持しつつ、内燃エンジン 4 の過大負荷の防止を簡易な構成で実現することができる。

サブピストンポンプ 50 は、サブ斜板 54 の傾転角度をオン / オフ的に切り換えるので、サブ斜板 54 の支持構造が簡素化されるとともに、サブ斜板 54 を傾転角増大方向に付勢するスプリングを省略できる。サブピストンポンプ 50 のこのような構造は油圧駆動装置の製造コストを削減するうえで好ましい。

5 FIG. 3 を参照してこの発明の第 2 の実施例を説明する。

この実施例の説明に際して、第 1 の実施例との共通の構成部については同一番号を付して詳しい説明を省略する。

この実施例においては、サブピストンポンプ 50 を構成する第 3 ポンプ 3 が作動油を吐出する第 3 ポンプ通路 13 に、プライオリティバルブ 16 と低圧リリーフバルブ 10 17 を直列に配置する。第 3 ポンプ通路 13 は、プライオリティバルブ 16 を介してポンプ通路 18 とポンプ通路 19 に分岐する。プライオリティバルブ 16 はポンプ通路 18 に優先的に供給し、余剰の作動油をポンプ通路 19 に供給する。さらに余剰の作動油は低圧リリーフバルブ 17 を介して第 3 ポンプ 3 の吸い込み側に還流する。この実施例によれば、第 3 ポンプ 3 から 2 系統のポンプ通路 18 と 19 に作動油を供給す
15 ることができる。

以上の説明に関して 2009 年 4 月 23 日を出願日とする日本国における特願 2009-105219 号、の内容をここに引用により合体する。

以上、この発明をいくつかの特定の実施例を通じて説明してきたが、この発明は上記の各実施例に限定されるものではない。当業者にとっては、クレームの技術範囲で
20 これらの実施例にさまざまな修正あるいは変更を加えることが可能である。

例えば、以上の各実施例では作動流体に作動油を用いているが、作動油の代わりに水溶性代替液等の作動流体を用いることも可能である。

産業上の利用可能性

25 以上のようにこの発明による油圧駆動装置は、油圧ショベルの走行、作業、旋回のための油圧供給に適しているが、これに限らず、あらゆる建設機械や作業車両の油圧

供給装置に適用可能である。

この発明の実施例が包含する排他的性質あるいは特長は以下のようにクレームされる。

請求の範囲

請求項 1

共通の駆動軸 (25, 55) を介して回転駆動される可変容量型のメインピストンポンプ (20) と可変容量型のサブピストンポンプ (50) とを備える油圧駆動装置 (100) において:

前記メインピストンポンプ (20) の吐出圧力 (P1, P2) の上昇に応じて前記メインピストンポンプ (20) の吐出容量を漸減させるメイン油圧アクチュエータ (7, 8) と;

前記サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) の上昇に応じて前記サブピストンポンプ (50) の吐出容量を 2 つの設定容量の間で切り換えるサブ油圧アクチュエータ (10) と;

を備える。

請求項 2

請求項 1 に記載の油圧駆動装置 (100) において、前記サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) の上昇に応じて前記メインピストンポンプ (20) の吐出容量を漸減させる補助アクチュエータ (9) をさらに備える。

請求項 3

請求項 2 に記載の油圧駆動装置 (100) において、前記補助アクチュエータ (9) は、前記メインピストンポンプ (20) の吐出容量を減少させる容量減少油圧室 (9A) と、前記メインピストンポンプ (20) の吐出容量の増大方向に作用させる容量増大油圧室 (9B) とを備え、前記サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) は前記容量減少油圧室 (9A) に常時供給される一方、前記油圧駆動装置 (100) は前記サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) を前記容量増大油圧室 (9B) に供給する切換弁 (5) をさらに備える。

請求項 4

- 請求項 3 に記載の油圧駆動装置 (100) において、前記切換弁 (5) は前記サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) に応じて選択的に適用されるドレンポジション (B) と駆動ポジション (A) とを備え、前記ドレンポジション (B) においては、前記容量増大
- 5 油圧室 (9B) と前記サブ油圧アクチュエータ (10) とをドレンに開放し、前記駆動ポジション (A) においては前記容量増大油圧室 (9B) と前記サブ油圧アクチュエータ (10) とに前記サブピストンポンプ (50) の吐出圧力 (P3) を供給するように構成される。

請求項 5

- 10 請求項 1 から 4 のいずれかの油圧駆動装置 (100) において、前記メインピストンポンプ (20) は内燃エンジン (4) に駆動されるメインシリンダブロック (23)、前記メインシリンダブロック (23) には複数のメインシリンダ (26) が形成される、と、各メインシリンダ (26) に収装されたメインピストン (28)、前記メインピストン (28) は前記メインシリンダ (26) 内にメイン容積室 (27) を画成する、と、前記メインシリンダブ
- 15 ロック (23) の回転に応じて前記メインピストン (28) を往復動させてメイン容積室 (27) を拡張するメイン斜板 (24) と、前記メイン斜板 (24) の傾転角が増大する方向へ前記メイン斜板 (24) を付勢するスプリング (35, 36) と、を備え、前記メインアクチュエータ (7, 8) は前記メイン斜板 (24) の傾転角が減少する方向へ前記メイン斜板 (24) を駆動するように構成され、前記サブピストンポンプ (50) は前記内燃エンジン
- 20 (4) に駆動されるサブシリンダブロック (53)、前記サブシリンダブロック (21) には複数のサブシリンダ (56) が形成される、と、各サブシリンダ (56) に収装されたサブピストン (58)、前記サブピストン (58) は前記サブシリンダ (56) 内にサブ容積室 (57) を画成する、と、前記サブシリンダブロック (53) の回転に応じて前記サブピストン (58) を往復動させて前記サブ容積室 (57) を拡張するサブ斜板 (54) と、を備え、前記
- 25 サブ油圧アクチュエータ (10) は、前記サブ斜板 (54) の傾転角が減少する方向へ前記サブ斜板 (54) を駆動するように構成される。

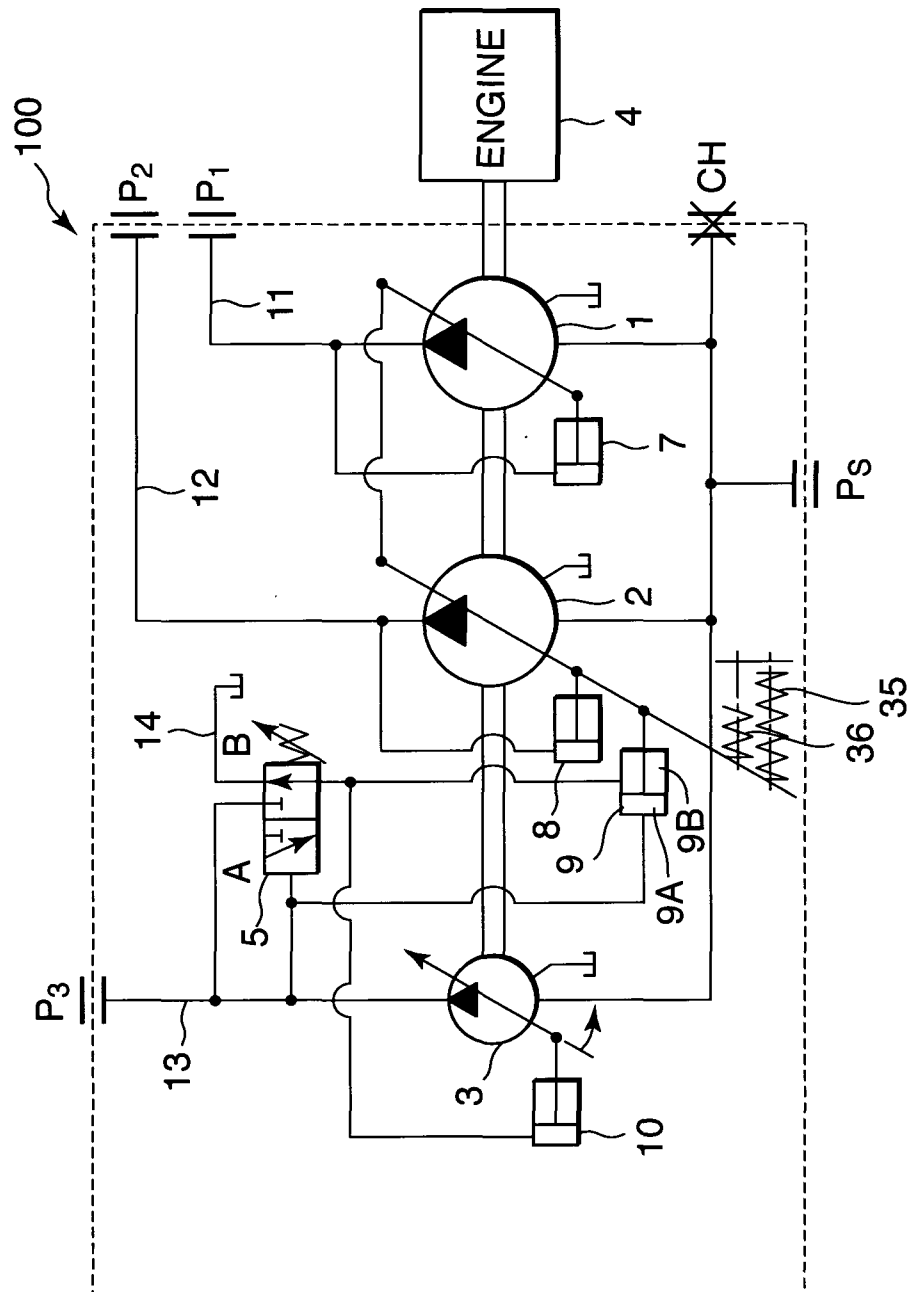


FIG. 1

2/3

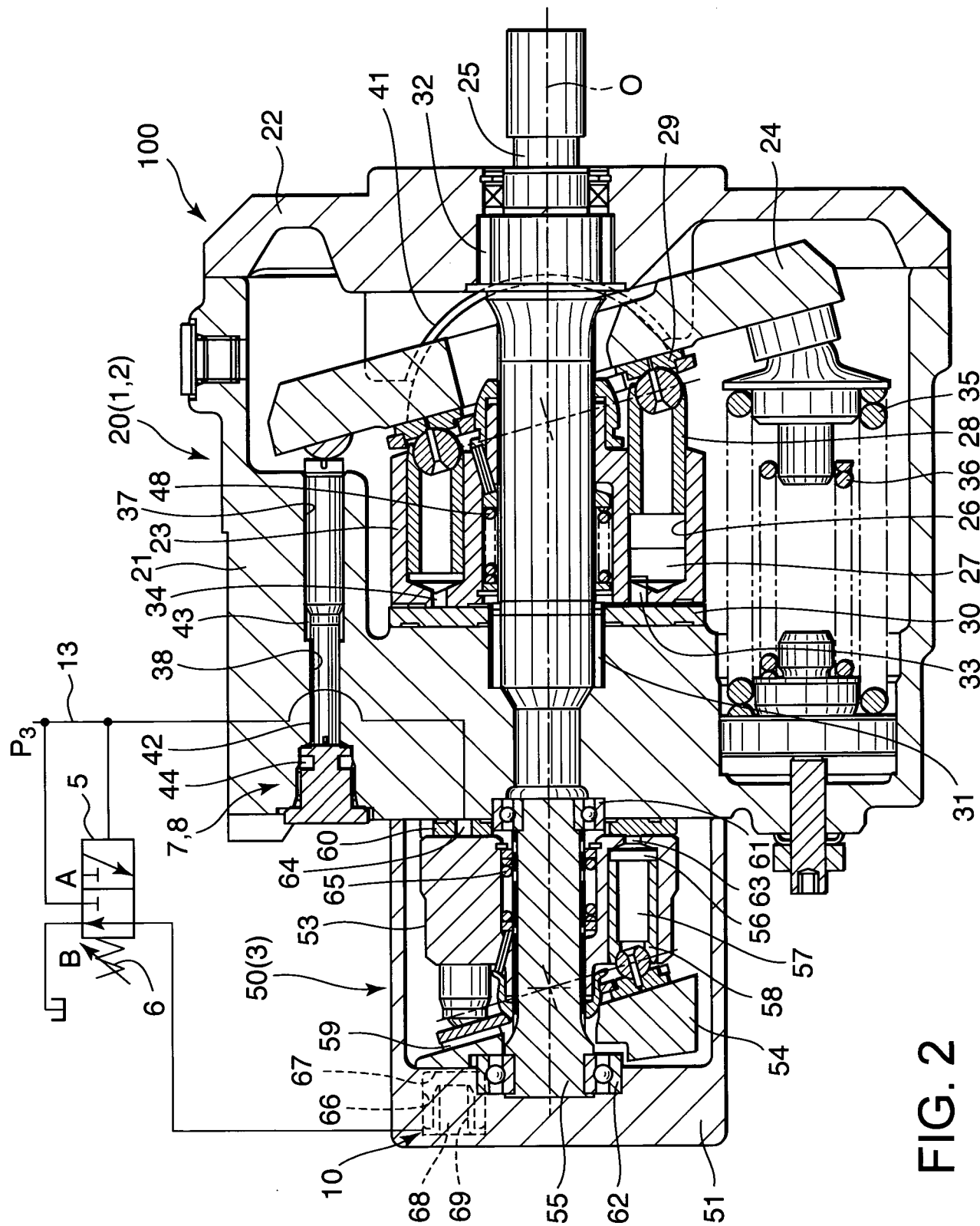


FIG. 2

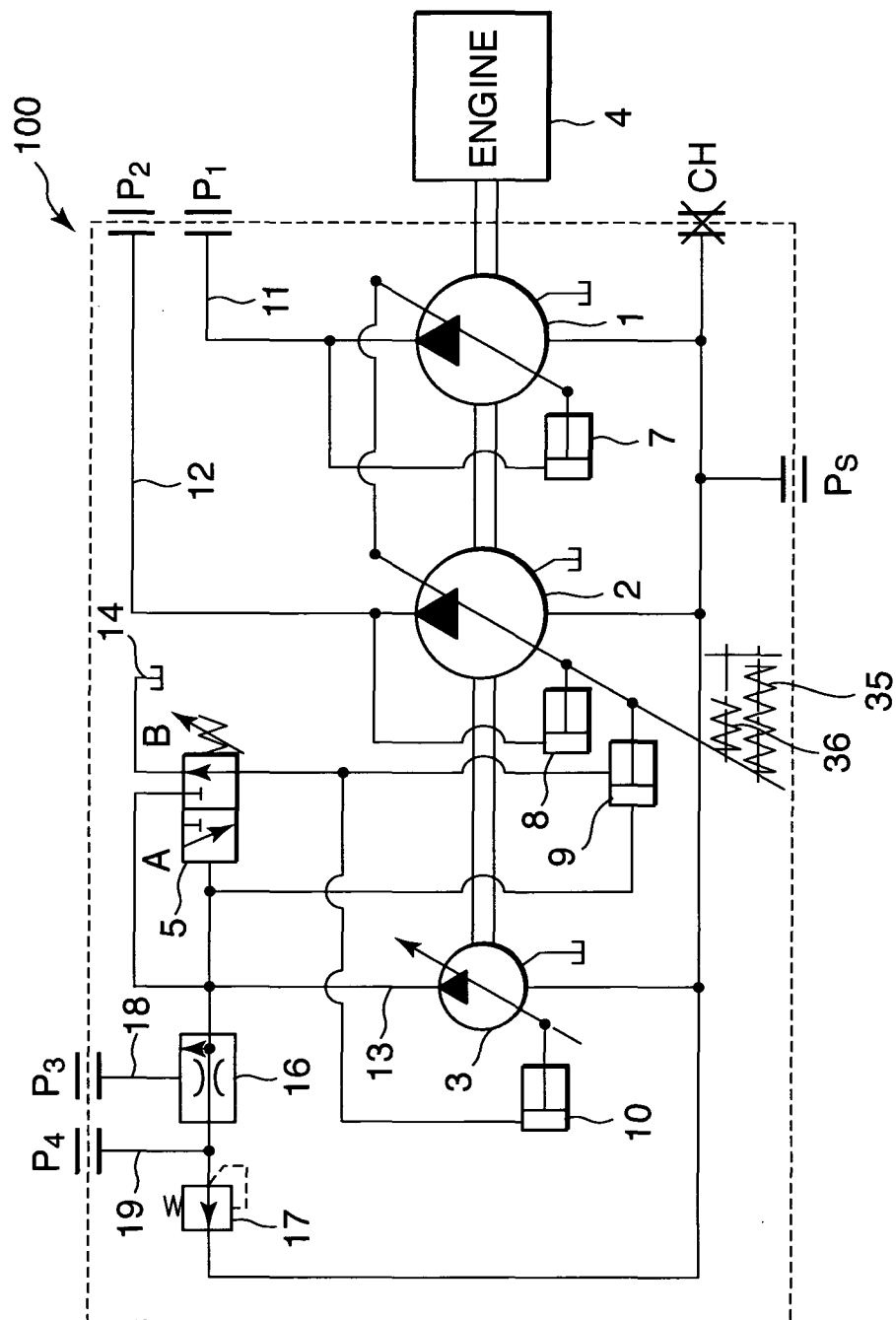


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/056793

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F04B49/00 (2006.01) i, E02F9/22 (2006.01) i, F04B1/20 (2006.01) i, F15B11/00 (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)

F04B49/00, E02F9/22, F04B1/20, F15B11/00

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	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

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	WO 2008/090890 A1 (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 31 July 2008 (31.07.2008), entire text; all drawings & JP 2008-175368 A & US 2009/0044528 A1 & EP 2107252 A1	1-5
A	JP 7-59948 B2 (Hydromatik GmbH), 28 June 1995 (28.06.1995), entire text; all drawings & US 4544330 A & EP 133870 A1 & DE 3323278 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
02 July, 2010 (02.07.10)

Date of mailing of the international search report
13 July, 2010 (13.07.10)

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. F04B49/00(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F04B1/20(2006.01)i, F15B11/00(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. F04B49/00, E02F9/22, F04B1/20, F15B11/00

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
A	WO 2008/090890 A1（日立建機株式会社）2008.07.31, 全文, 全図 & JP 2008-175368 A & US 2009/0044528 A1 & EP 2107252 A1	1-5
A	JP 7-59948 B2（ハイドロマチック・ゲゼルシャフト・ミット・ベシユレンクター・ハフツング）1995.06.28, 全文, 全図 & US 4544330 A & EP 133870 A1 & DE 3323278 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

0 2 . 0 7 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 3 . 0 7 . 2 0 1 0

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）

尾崎 和寛

3 0

8 9 2 2

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