

(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
2011 年 9 月 1 日(01.09.2011)

PCT

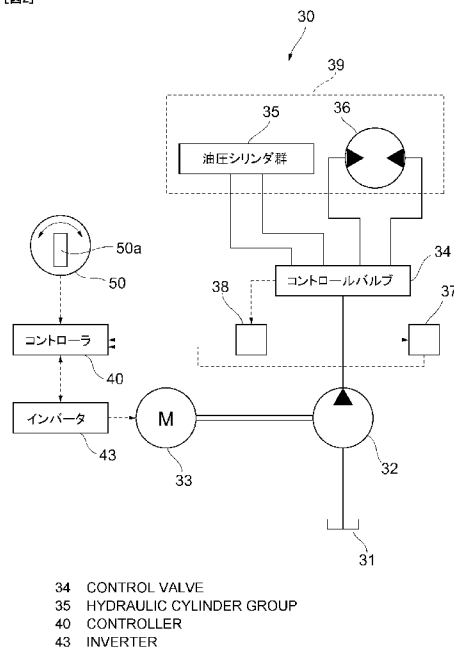
(10) 国際公開番号
WO 2011/105027 A1

- (51) 国際特許分類:
F15B 11/00 (2006.01) E02F 9/22 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/000865
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 17 日(17.02.2011)
- (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 2010-037514 2010 年 2 月 23 日(23.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社竹内製作所(TAKEUCHI MFG. CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒3890601 長野県埴科郡坂城町大字坂城
9 3 4 7 Nagano (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 桑内 健吾
(KUMEUCHI, Kengo) [JP/JP]; 〒3890605 長野県埴
科郡坂城町上平 2 0 5 株式会社竹内製作所
内 Nagano (JP). 清水 宏一 (SHIMIZU, Kouichi)
[JP/JP]; 〒3890605 長野県埴科郡坂城町上平 2 0
5 株式会社竹内製作所内 Nagano (JP).
- (74) 代理人: 大西 正悟(OHNISHI, Shogo); 〒1700013
東京都豊島区東池袋 3-20-3、東池袋 S
ビル 1 階 大西国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, 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
(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).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HYDRAULIC PRESSURE CONTROL DEVICE

(54) 発明の名称: 油圧制御装置

[図2]



(57) Abstract: Disclosed is a hydraulic pressure control device provided with a hydraulic pump (32) which discharges hydraulic oil; hydraulic actuators (39); an operation device (17) which is operated for performing operational control; a discharge pressure sensor (37) which detects the discharge pressure of hydraulic oil discharged by the hydraulic pump (32); a hydraulic oil pressure sensor (38) which detects the hydraulic pressure of the hydraulic actuators; an electric motor (33) which drives the hydraulic pump; an inverter (43) which supplies electric power to the electric motor (33); and a controller (40) which calculates the difference between the discharge pressure detected by the discharge pressure sensor (37) and the hydraulic oil pressure detected by the hydraulic oil pressure sensor (38), and adjusts the amount of electric power supplied to the electric motor (33) so that the difference will take a specific value, thereby changing the discharge pressure of the hydraulic pump (32).

(57) 要約: 作動油を吐出する油圧ポンプ (32) と、油圧アクチュエータ (39) と、作動制御を行うために操作される操作装置 (17) と、油圧ポンプ (32) により吐出された作動油の吐出圧を検出する吐出圧センサ (37) と、油圧アクチュエータの作動油圧を検出する作動油圧センサ (38) と、油圧ポンプを駆動させる電動モータ (33) と、電動モータ (33) に電力を供給させるインバータ (43) と、吐出圧センサ (37) により検出された吐出圧と作動油圧センサ (38) により検出された作動油圧との差分を求め、差分が一定値になるように電動モータ (33) に供給される電力の大きさを調整して油圧ポンプ (32) の吐出圧を

変化させる制御を行うコントローラ (40) とを備える。

明 細 書

発明の名称：油圧制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、主として建設機械に用いられる油圧制御装置に関する。

背景技術

[0002] エンジンで油圧ポンプを駆動させ、油圧ポンプから供給された作動油を用いて油圧アクチュエータを作動させる構成を有する油圧制御装置を用いた機械として、例えば、パワーショベル等の建設機械がある。上記油圧アクチュエータとしては、油圧モータや油圧シリンダ等が挙げられる。例えば建設機械では、油圧制御装置を用いてこれらの油圧アクチュエータを作動させることにより、走行装置、旋回装置、ブーム、アーム、バケット等のシリンダを作動させて走行、掘削など各種作業を行う。パワーショベルは、走行、掘削の他に、車両の旋回や土砂を移動させるような作業を行う。

[0003] ところで、上述したような建設機械の油圧制御装置においては、油圧アクチュエータからフィードバック信号を油圧ポンプに出力して、油圧アクチュエータの負荷圧を油圧ポンプに導き、その負荷圧との差圧を一定に保つように、油圧ポンプの吐出量を変化させるロードセンシングシステムを用いるものが公知である（例えば、特許文献1を参照）。なお、油圧ポンプの吐出量を制御する方法としては、油圧ポンプの斜板角を変化させる方法が挙げられる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2009-287744号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上記の油圧制御装置には、油圧アクチュエータの負荷圧を油圧ポンプに伝達させ、油圧ポンプの斜板角を変化させる方法が用いられている

。このように、フィードバック信号として油圧を用いる場合、油圧の微細な変化に対しても油圧ポンプが敏感に反応することによりハンチング現象を発生させる問題がある。また、上記のように油圧ポンプをエンジンで駆動させる場合、常にオペレータの操作によりエンジン回転数が設定されるため、各油圧アクチュエータにおいて作動油の流量があまり必要でないときにも、エンジンは常に設定された回転数で駆動するため、無駄にエネルギーが消費されるという課題があった。

[0006] 本発明は上記のような課題に鑑みてなされたものであり、電動モータにより駆動させる油圧ポンプを備えた油圧制御装置であって、油圧ポンプ等を安定稼働させるとともに、省エネルギー化を実現させた油圧制御装置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

[0007] 上記課題を解決するため、本発明に係る油圧制御装置は、作動油を吐出する油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出される作動油により駆動される油圧アクチュエータと、油圧アクチュエータの作動制御を行うために操作される油圧アクチュエータ操作手段（例えば、実施形態における操作装置１７）と、油圧ポンプにより吐出された作動油の吐出圧を検出する吐出圧検出手段（例えば、実施形態における吐出圧センサ３７）と、油圧アクチュエータの作動油圧を検出する作動油圧検出手段（例えば、実施形態における作動油圧センサ３８）と、油圧ポンプを駆動させる電動モータと、電動モータに電力を供給して電動モータを駆動させる電力供給手段（例えば、実施形態におけるインバータ４３）と、吐出圧検出手段により検出された油圧ポンプの吐出圧と作動油圧検出手段により検出された油圧アクチュエータの作動油圧との差分を求め、差分が一定値になるように、電力供給手段により電動モータに供給される電力の大きさを調整して油圧ポンプの吐出圧を変化させる制御を行う油圧制御手段（例えば、実施形態におけるコントローラ４０）とを備えることを特徴とする。

[0008] また、上記油圧制御装置において、油圧ポンプの吐出圧と油圧アクチュエ

一タの作動油圧との差分値を設定するために操作される差圧操作手段（例えば、実施形態におけるボリューム５０）を備え、油圧制御手段は、油圧ポンプの吐出圧と油圧アクチュエータの作動油圧との差分が、差圧操作手段の操作により設定された差分値になるように、電力供給手段により電動モータに供給される電力の大きさを調整して油圧ポンプの吐出圧を変化させる制御を行うことが好ましい。

発明の効果

[0009] 以上、本発明に係る油圧制御装置においては、電動モータにより油圧ポンプが駆動され、また、吐出圧検出手段及び作動油圧検出手段を備え、これらが油圧ポンプの吐出圧及び油圧アクチュエータの作動油圧（負荷圧）を検出する。そして、油圧制御手段が上記吐出圧と作動油圧との差分を求め、該差分が一定値になるように、電動モータに供給される電力量を自動的に変更するため、油圧アクチュエータの作動油圧が低いときには、電動モータへの電力量を小さくして吐出圧を抑えることが可能となり、無駄なエネルギー消費を抑え、省エネルギー化を実現させることができる。

[0010] また、上記差分値を設定するために操作される差圧操作手段を備えることにより、運転者が手動で上記差分値を変更し、油圧アクチュエータの負荷圧に対する油圧ポンプの吐出圧の大きさを調節して、大きなパワーが必要なときでもスムーズに操作性が高い状態で作業を行うことができるとともに、待機時、地均し作業、或いは吊り作業等パワーが不要なときは、吐出圧の上記負荷圧に対する差分を小さくして、無駄なエネルギー消費を抑えることもできる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明に係る油圧制御装置を適用させた機械の一例として示すパワーショベルの斜視図である。

[図2]本発明に係る油圧制御装置を示す油圧回路及び電気回路を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しながら本発明に係る油圧制御装置の実施形態について説明する。図 1 には、本発明に係る油圧制御装置を適用させた建設機械の一例としてクローラ型のパワーショベル 1 を示している。このパワーショベル 1 は、平面視略 H 字状の走行台車 4（車体）の左右に走行機構 3，3 が設けられて構成される走行装置 2 と、走行台車 4 の後部に上下に揺動自在に設けられたブレード 9 と、走行台車 4 の上部に旋回可能に設けられた旋回台 11 と、旋回台 11 の前部に設けられたショベル機構 12 と、旋回台 11 の上部に立設された運転者搭乗用のオペレータキャビン 15（車体）とから構成されている。

[0013] 走行装置 2 を構成する左右一对の走行機構 3，3 は、走行台車 4 の左右前部に設けられた駆動用スプロケットホイール 5 と、走行台車 4 の左右後部に設けられたアイドラホイール 6 との間に履帯 7 が巻き掛けられて構成される。駆動用スプロケットホイール 5 は、油圧駆動式の走行モータ 36（後に詳述）により回転駆動される。ブレード 9 は、油圧駆動式のブレードシリンダ（不図示）の作動により揺動される。旋回台 11 は、電動モータあるいは油圧モータからなる旋回モータ（不図示）により旋回動される。

[0014] ショベル機構 12 は、旋回台 11 の前部に起伏動自在に枢結されたブーム 21 と、ブーム 21 の先端部にブーム 21 の起伏面内で上下に揺動自在に枢結されたアーム 22 と、アーム 22 の先端に上下で揺動自在に枢結されたバケット 23 と、油圧駆動式のブームシリンダ 24、アームシリンダ 25、及びバケットシリンダ 26 とから構成されている。ブーム 21 はブームシリンダ 24 により起伏動され、アーム 22 はアームシリンダ 25 により上下に揺動され、バケット 23 はバケットシリンダ 26 により揺動される。以降の説明ではこれらのシリンダ 24～26 やブレード 9 のブレードシリンダを纏めて「油圧シリンダ群 35」と呼ぶ。オペレータキャビン 15 は、上下前後左右が囲まれた矩形箱状に形成されており、内部に運転者が着座するためのオペレータシート 16 と、走行装置 2 やショベル機構 12 の作動操作を行うための操作装置 17 とが設けられている。

[0015] 操作装置 17 には、パワーショベル 1 の走行、掘削等の操作を行うための操作レバー（不図示）及び回転操作式のボリューム 50 が設けられており、運転者は、オペレータシート 16 に着座して操作レバーを操作することにより油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 の駆動を制御してパワーショベル 1 を走行させたり、また、ショベル機構 12 の作動を制御して掘削等の作業をさせたりすることができる。ボリューム 50 は、回転操作を許可するために押圧操作可能なつまみ部 50a（図 2 参照）を備え、運転者がつまみ部 50a を押えながらボリューム 50 を回転させることにより、油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 に必要な作動油圧と後述する油圧ポンプ 32 の吐出圧との差圧を調節し、後述するパワーモードと省エネモードとの切り替えができるようになっている。

[0016] また、パワーショベル 1 には、油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 に作動油を供給し作動させる油圧制御装置 30 が設けられている。本実施形態における油圧制御装置 30 は、油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 の要求に応じて必要な流量のみの作動油を吐出させるロードセンシング式と称される油圧回路を用いている。ロードセンシング式油圧回路の場合は、油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 に付与されている作動油の最高圧（負荷圧）を油圧ポンプ 32 へフィードバックし、その最高圧と油圧ポンプ 32 の吐出圧との差圧が一定になるよう油圧ポンプ 32 の流量及び吐出圧を制御する。また、操作を行っていないときは最小限の量（待機油量）の作動油が吐出される。

[0017] ところで、本実施形態における油圧制御装置 30 は、作動油圧をそのまま油圧ポンプ 32 にフィードバックさせて油圧ポンプ 32 の流量等の制御を行う方式とは異なり、作動油圧の検出値を電気信号に変換して、後述するコントローラ 40 により電動モータ 33 の回転数を決定して制御する方式を用いている。以下で図 2 を用いて油圧制御装置 30 について説明する。なお、図 2 では、油圧回路を実線で示し、電氣的または光学的信号回路を点線の矢印で示している。

- [0018] 油圧制御装置 30 は、タンク 31 と、油圧ポンプ 32 と、電動モータ 33 と、コントロールバルブ 34 と、上記油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 と、吐出圧センサ 37 と、作動油圧センサ 38 と、コントローラ 40 と、インバータ 43 と、ボリューム 50 とを備えて構成されている。なお、以下では、油圧シリンダ群 35 及び走行モータ 36 を纏めて、油圧アクチュエータ 39 と称して説明する。
- [0019] タンク 31 は、作動油を貯留し、油圧ポンプ 32 は、所定油圧、所定流量の作動油を吐出する。油圧ポンプ 32 は、固定容量型の油圧ポンプである。電動モータ 33 は、油圧ポンプ 32 を回転駆動させるために設けられ、電動モータ 33 の回転駆動に伴い油圧ポンプ 32 も回転駆動し油圧ポンプ 32 から作動油が吐出される。電動モータ 33 は、インバータ 43 から交流電力を受けるとともに、コントローラ 40 により設定された回転数で回転駆動する交流電動モータである。コントロールバルブ 34 は、油圧ポンプ 32 から吐出された作動油を操作装置 17 の操作に応じた供給方向及び供給量で油圧アクチュエータ 39 に供給させる制御を行う。吐出圧センサ 37 は、油圧ポンプ 32 から吐出された作動油の油路に設けられ当該吐出された作動油の油圧（吐出圧）を検出し、作動油圧センサ 38 は、コントロールバルブ 34 の油路に設けられ油圧アクチュエータ 39 の作動油圧（負荷圧）を検出する。インバータ 43 は、バッテリー（不図示）等から得られた直流電力を交流電力に変換して、変換した交流電力を電動モータ 33 に供給する。コントローラ 40 は、バッテリー（不図示）等から直流電力を受けて機能し、車両の走行、掘削等を統括的に制御するが、その一環としてインバータ 43 による電動モータ 33 への交流電力の供給量等の制御を行う。
- [0020] 吐出圧センサ 37 及び作動油圧センサ 38 により検出された油圧は、電気信号に変換されて、コントローラ 40 に出力される。こうして、コントローラ 40 は油圧ポンプ 32 の吐出圧及び油圧アクチュエータ 39 の作動油圧を検出することが可能となっている。コントローラ 40 は、検出した吐出圧及び作動油圧に基づいて、油圧ポンプ 32 の吐出圧等が最適状態になるように

制御信号を生成し、当該制御信号をインバータ 43 に送信する。インバータ 43 は、受信した制御信号に基づいて交流電力を電動モータ 33 に供給する。

[0021] また、本実施形態におけるコントローラ 40 は、作動油圧センサ 38 により検出された油圧アクチュエータ 39 の負荷圧に基づいて、前記負荷圧と吐出圧センサ 37 により検出された油圧ポンプ 32 の吐出圧との差圧が常に一定値になるように、電動モータ 33 の回転数を決定する。そして、コントローラ 40 が決定した回転数で電動モータ 33 が回転駆動するように、インバータ 43 が電動モータ 33 に交流電力を供給し、油圧ポンプ 32 からの吐出油量が変動されて吐出圧が制御される。

[0022] ところで、掘削等の作業を行うとき等において、操作装置 17 が操作されると、油圧アクチュエータ 39 に必要とする作動油を供給させるために、コントロールバルブ 34 が開放作動される。これにより、油圧アクチュエータ 39 の負荷圧が油圧ポンプ 32 の吐出圧に近くなり差圧が小さくなるため、コントローラ 40 は、電動モータ 33 の回転数を大きくし、油圧ポンプ 32 の吐出量を増加させる。これに対して、操作装置 17 に対する操作が行われないときなど、油圧アクチュエータ 39 が必要とする作動油量が小さい時は、コントロールバルブ 34 は閉止作動され、油圧アクチュエータ 39 の負荷圧と油圧ポンプ 32 の吐出圧の値との差圧が大きくなるため、コントローラ 40 は、電動モータ 33 の回転数を小さくし、油圧ポンプ 32 の吐出量を減少させる。

[0023] 以上のようにコントローラ 40 は、油圧アクチュエータ 39 の負荷圧と油圧ポンプ 32 の吐出圧との差圧を一定値にするように作動するが、この差圧の値については、上述したボリューム 50 を操作することにより運転者が変更できるようになっている。具体的には、上記差圧の値が大きくなるようにボリューム 50 を例えば時計回りに回転させると、油圧アクチュエータ 39 の負荷圧に対して油圧ポンプ 32 の吐出圧が大きくなるため、より大きなパワーを出力することが可能になる（パワーモードになる）。これに対して、

上記差圧の値が小さくなるようにポリューム 50 を例えば反時計回りに回転させると、油圧アクチュエータ 39 の負荷圧に対して油圧ポンプ 32 の吐出圧が抑えられ、省エネルギー化を図ることができる（省エネモードになる）。なお、ポリューム 50 の構造については、上記のような回転式に限定されず、レバー式など別の構造のものを用いてもよい。

[0024] 以上、本実施形態におけるパワーショベル 1 においては、ロードセンシングシステムを構成した油圧回路において、油圧ポンプ 32 の吐出圧を吐出圧センサ 37 により、また油圧アクチュエータ 39 の負荷圧を作動油圧センサ 38 によりそれぞれ検出される。そしてコントローラ 40 が、上記吐出圧と上記負荷圧との差圧が常に一定になるように電動モータ 33 への電力量及び電動モータ 33 の回転数を制御することにより、電動モータ 33 を必要最低限の回転数で回転させることが可能となる。従って、パワーショベル 1 の電力消費を抑え、省エネルギー化を実現させることができる。なお、コントローラ 40 は、上記制御を自動的に行うため、作業休止時に回転数を低速にさせるオートデセル装置等は不要になる。

[0025] また、吐出圧センサ 37 及び作動油圧センサ 38 が検出した油圧は電気信号としてコントローラ 40 に出力され、コントローラ 40 は上記検出結果を電氣的に処理するため、油圧でフィードバック制御する場合と比較して、油圧ポンプ 32 の吐出圧をスムーズに変動させることが可能となり、ハンチング等の発生を抑えるとともに、運転者の操作性を向上させることができる。

[0026] なお、本実施形態においては、建設機械の一例として油圧制御装置 30 を備えたパワーショベル 1 を示したが、油圧制御装置 30 の適用対象としては、このパワーショベル 1 に限定されることはない。具体的には、高所作業車、移動式クレーン、フォークリフト、ローダ等に対しても本発明を適用することは可能である。

符号の説明

[0027]	1	パワーショベル
	17	操作装置（油圧アクチュエータ操作手段）

3 0	油圧制御装置
3 2	油圧ポンプ
3 3	電動モータ
3 7	吐出圧センサ（吐出圧検出手段）
3 8	作動油圧センサ（作動油圧検出手段）
3 9	油圧アクチュエータ
4 0	コントローラ（油圧制御手段）
4 3	インバータ（電力供給手段）
5 0	ボリューム（差圧操作手段）

請求の範囲

[請求項1]

作動油を吐出する油圧ポンプと、
前記油圧ポンプを駆動させる電動モータと、
前記油圧ポンプから吐出される作動油により駆動される油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータの作動制御を行うために操作される油圧アクチュエータ操作手段と、
前記油圧ポンプにより吐出された作動油の吐出圧を検出する吐出圧検出手段と、
前記油圧アクチュエータの作動油圧を検出する作動油圧検出手段と、
、
前記電動モータに電力を供給して前記電動モータを駆動させる電力供給手段と、
前記吐出圧検出手段により検出された前記油圧ポンプの吐出圧と前記作動油圧検出手段により検出された前記油圧アクチュエータの作動油圧との差圧を求め、前記差圧が所定の設定値となるように前記電力供給手段により前記電動モータへの電力供給を制御して前記電動モータによる前記油圧ポンプの駆動制御を行うコントローラとを備えることを特徴とする油圧制御装置。

[請求項2]

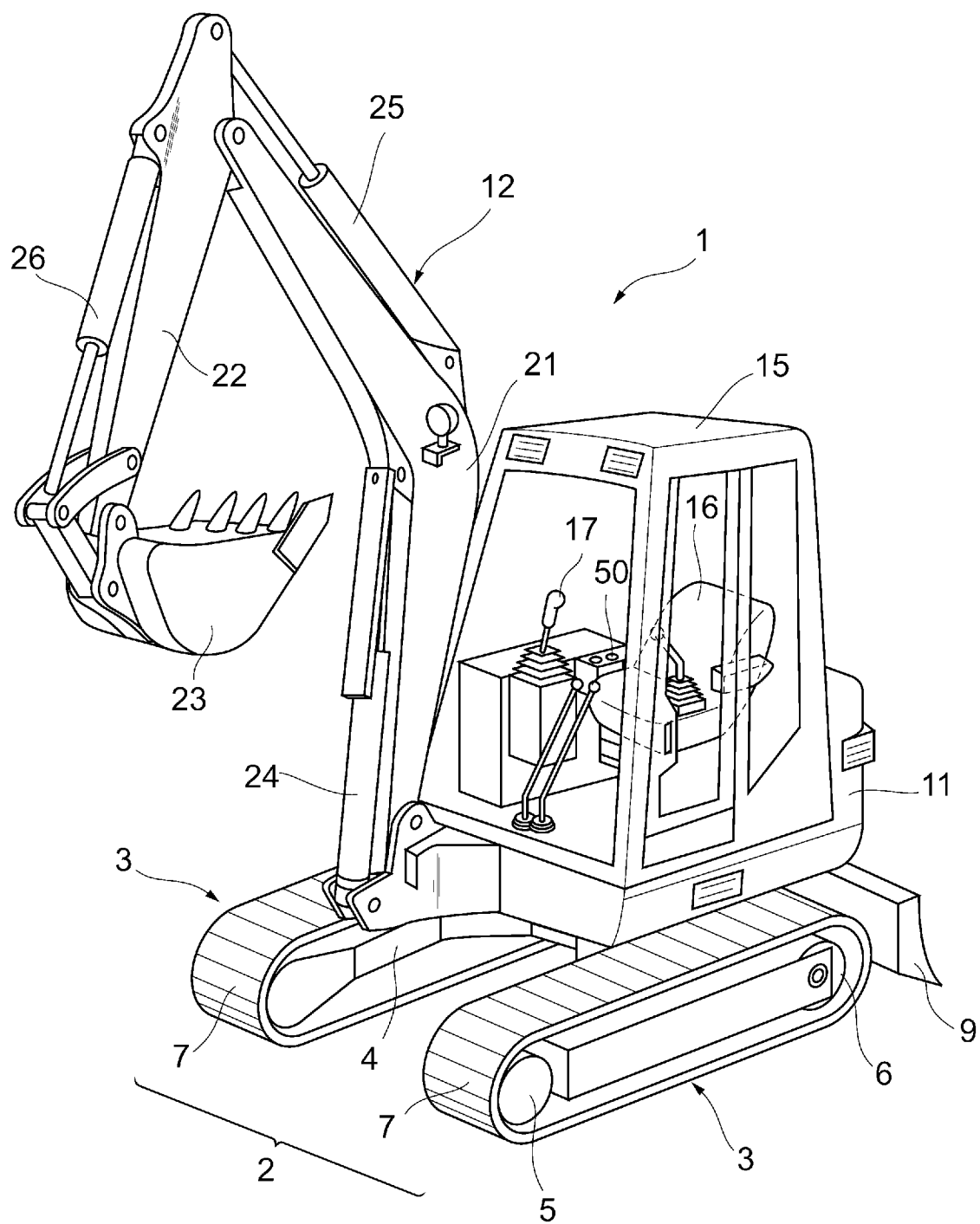
前記設定値を可変設定するために操作される差圧操作手段を備え、
前記差圧操作手段の操作により設定された設定値を示す情報が前記コントローラに送られるように構成されており、
前記コントローラは、前記吐出圧検出手段により検出された前記油圧ポンプの吐出圧と前記作動油圧検出手段により検出された前記油圧アクチュエータの作動油圧との差圧が、前記差圧操作手段の操作により設定された設定値となるように、前記電力供給手段による前記電動モータへの電力供給を制御して前記電動モータによる前記油圧ポンプの駆動制御を行うことを特徴とする請求項1に記載の油圧制御装置。

[請求項3] 前記電動モータが交流電力を受けて回転する交流電動モータから構成され、

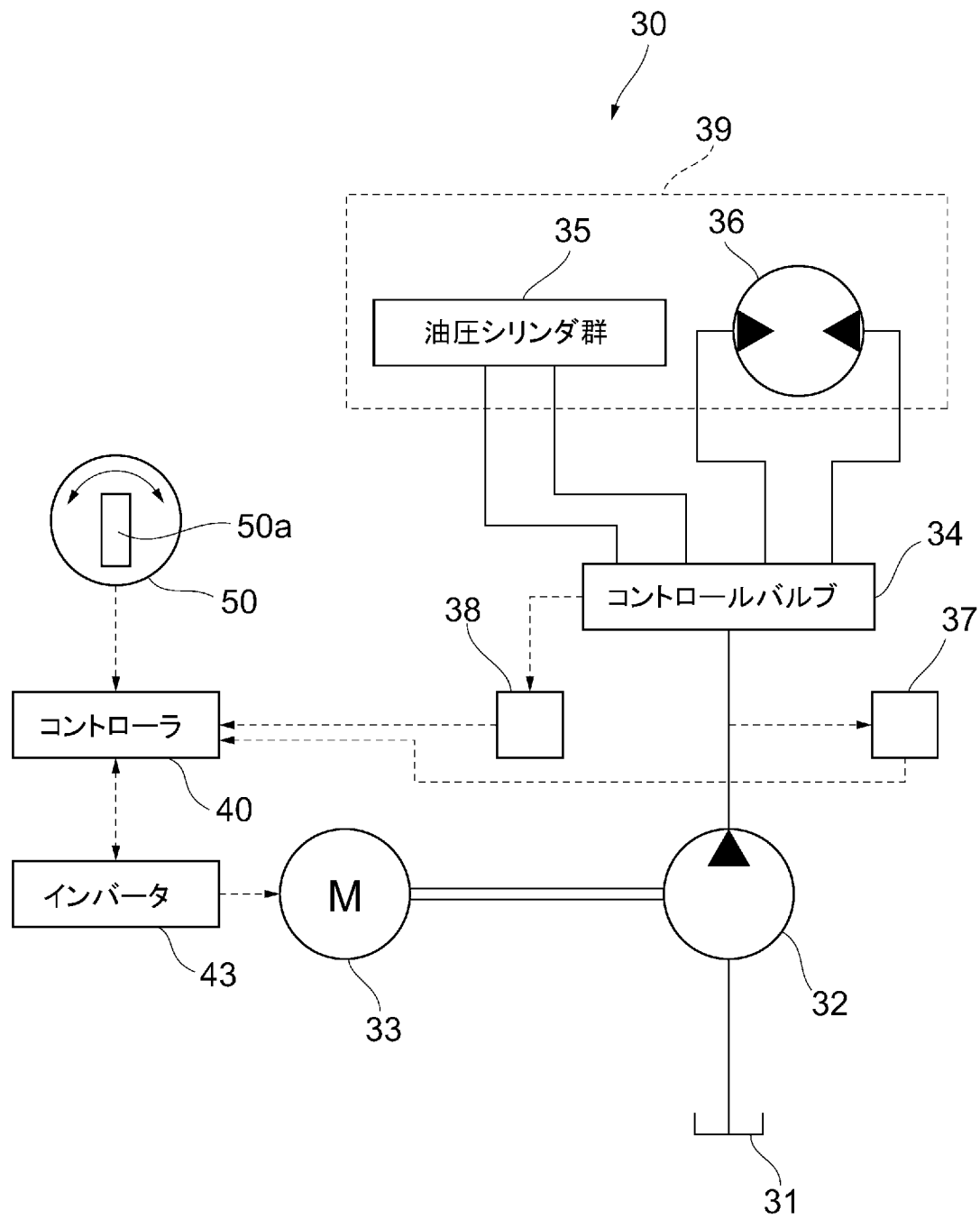
 前記電力供給手段が、直流電流を供給するバッテリーと、前記バッテリーの直流電流を交流電流に変換するとともに前記交流電動モータへの電力供給制御を行うインバータを備えて構成され、

 前記コントローラは、前記インバータによる電力供給制御を行わせて前記交流電動モータの回転駆動制御を行うことを特徴とする請求項1もしくは2に記載の油圧制御装置。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000865

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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

F15B11/00, E02F9/20, E02F9/22

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.
X Y	JP 2008-256037 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1 2, 3
Y	JP 9-88839 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 31 March 1997 (31.03.1997), entire text; all drawings (Family: none)	2, 3
Y	JP 2003-074517 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 12 March 2003 (12.03.2003), fig. 1, 2 (Family: none)	3

☒ 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
05 April, 2011 (05.04.11)Date of mailing of the international search report
12 April, 2011 (12.04.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/000865

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-12418 A (Kobe Steel, Ltd.), 16 January 2001 (16.01.2001), abstract; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-3

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F15B11/00(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, E02F9/22(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. F15B11/00, E02F9/20, E02F9/22

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
X Y	JP 2008-256037 A（日立建機株式会社）2008. 10. 23, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 2、3
Y	JP 9-88839 A（日立建機株式会社）1997. 03. 31, 全文, 全図（ファミリーなし）	2、3
Y	JP 2003-074517 A（コベルコ建機株式会社）2003. 03. 12, 図 1, 図 2（ファミリーなし）	3

☒ 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 5 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 4 . 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）

佐伯 憲一

3 0

3 5 0 9

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
A	JP 2001-12418 A (株式会社神戸製鋼所) 2001.01.16, 【要約】, 図1 ー図5 (ファミリーなし)	1 - 3