(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
2014 年 6 月 26 日(26.06.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/097709 A1

(51) 国際特許分類:
F15B 11/02 (2006.01) *F15B 11/00* (2006.01)
E02F 9/22 (2006.01) *F15B 11/08* (2006.01)
F04B 49/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/077210

(22) 国際出願日: 2013 年 10 月 7 日(07.10.2013)

(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 2012-274812 2012 年 12 月 17 日(17.12.2012) JP

(71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒 1128563 東京都文京区後楽二丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 松崎 修(MATSUZAKI Osamu); 〒3000013 茨城県土浦市神立町６５０番地 日立建機株式会社土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 安田 元(YASUDA Gen); 〒3000013 茨城県土浦市神立町６５０番地 日立建機株式会社土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 高橋 正志(TAKAHASHI Masayuki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町６５０番地 日立建機株式会社土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP). 林 智章(HAYASHI Tomoaki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町６５０番地 日立建機株式会社土浦工場 知的財産部内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 春日 譲(KASUGA Yuzuru); 〒1030023 東京都中央区日本橋本町三丁目４番１号トリイ日本橋ビル 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, 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, 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

[続葉有]

(54) **Title**: HYDRAULIC CONTROL DEVICE FOR MACHINERY

(54) 発明の名称 : 作業機械の油圧制御装置

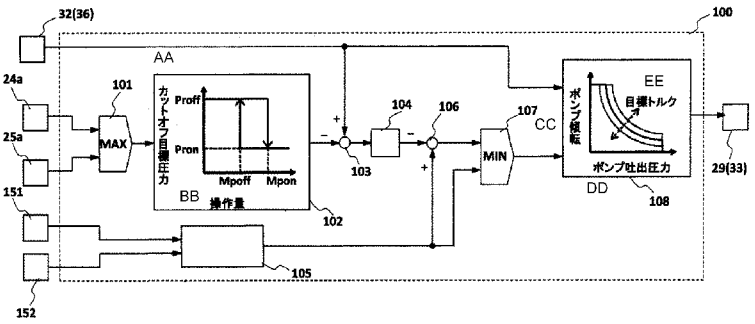


FIG. 3:
AA Target cutoff pressure
BB Control input
CC Pump tilt
DD Pump discharge pressure
EE Target torque

(57) **Abstract**: Provided is a hydraulic control device for machinery that performs cutoff control during necessary operations even when the hydraulic pump discharge pressure exceeds a cutoff pressure. The hydraulic control device is provided with: a variable capacity hydraulic pump (10); an actuator driven by pressure oil; an operation device for switching directional control valves; a tilt control unit (29) for controlling the tilt of the variable capacity hydraulic pump (10); control input-detecting units (24, 25) for detecting the control input of the operation device; and a control device (100) for acquiring the control input from the control input-detecting units (24, 25), calculating the target cutoff pressure according to the control input, calculating the amount of tilt of the variable capacity hydraulic pump (10) on the basis of the calculated target cutoff pressure, and outputting the calculated amount of tilt of the variable capacity hydraulic pump (10) to the tilt control unit (29).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/097709 A1

(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)）

油圧ポンプ吐出圧がカットオフ圧力以上に上昇しても、必要動作時にカットオフ制御を行う作業機械の油圧制御装置を提供する。　可変容量油圧ポンプ１０と、圧油によって駆動されるアクチュエータと、方向制御弁を切換操作する操作装置と、可変容量油圧ポンプ１０の傾転を制御する傾転制御部２９と、操作装置の操作量を検出する操作量検出部２４，２５と、操作量検出部２４，２５から操作量を取り込み、操作量に応じてカットオフ目標圧力を算出し、算出した前記カットオフ目標圧力に基づいて前記可変容量油圧ポンプ１０の傾転量を算出し、算出した前記可変容量油圧ポンプ１０の傾転量を前記傾転制御部２９に出力する制御装置１００を備えた。

明　細　書

発明の名称 ： 作業機械の油圧制御装置

技術分野

[0001] 本発明は、作業機械の油圧制御装置に係り、特に油圧ポンプの吐出圧力が所定の圧力になるとその吐出流量を減少させるカットオフ機能を有する作業機械の油圧制御装置に関する。

背景技術

[0002] 従来のカットオフ機能を有する作業機械の油圧制御装置としては、例えば、特許文献１に記載のものがある。この油圧駆動機械の制御装置は、油圧ポンプの吐出油圧と吸収トルクとの対応関係からなるカットオフ特性を予め記憶していて、油圧駆動機械が駆動されると、油圧ポンプに設けた圧力検出器からの圧力信号に対応する油圧ポンプの第１の吸収トルク（制限トルク）を記憶したカットオフ特性から算出するとともに、エンジンの駆動軸に設けた回転数検出器からの回転数及びエンジン回転数設定スイッチによって設定された目標回転数に基づき油圧ポンプの第２の吸収トルク（制御トルク）を算出し、これらの第１および第２の吸収トルクのうちいずれかを選択して、この選択した値になるよう油圧ポンプの吸収トルクの制御を行う。

[0003] このことにより、カットオフ弁を用いることなく、圧力検出器により検出された回路圧力が、リリーフ弁のリリーフ圧付近となるように予め設定された圧力（以下適宜、カットオフ圧力という）以上になると、油圧ポンプの押しのけ容積を減少させ吐出流量を減少させるカットオフ制御が行われる。この結果、カットオフ弁、カットオフ機能解除弁等を設けることなく、カットオフ機能を安価に実現できる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平５－３０２５７５号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 従来技術のカットオフ制御は、油圧ポンプの吐出圧がカットオフ圧力以上に上昇した場合に、油圧ポンプから吐出された圧油の流量を減らすものである。つまり、作業機械の何れかの動作においても、油圧ポンプの吐出圧がカットオフ圧力以上となれば、カットオフ制御がなされるので、作業機械の動作によってはその作業性が失われる場合がある。従って、作業機械の動作によってカットオフ制御の入切を制御することが要求されている。作業機械の作業性が失われない場合であってカットオフ制御を行うべき作業としては、積込掘削時のアームのクラウド、バケットのクラウドがある。

[0006] 本発明の目的は、油圧ポンプの吐出圧力が変動してカットオフ圧力以上に上昇したとしても、作業機械の必要な動作（例えば、積込掘削時のアームのクラウド動作、バケットのクラウド動作）時にカットオフ制御を行う作業機械の油圧制御装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するために、第１の発明は、原動機と、前記原動機により駆動される可変容量油圧ポンプと、前記可変容量油圧ポンプから吐出される圧油によって作業機械のフロント作業機を駆動する少なくとも１つのアクチュエータと、前記可変容量油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁を切換操作する操作装置と、前記アクチュエータに供給される圧油の最大圧を制限するリリーフ弁と、前記可変容量油圧ポンプの傾転を制御する傾転制御部と、前記操作装置の操作量を検出する操作量検出部と、前記操作量検出部から前記操作装置の操作量を取り込み、前記操作量に応じてカットオフ目標圧力を算出し、算出した前記カットオフ目標圧力に基づいて前記可変容量油圧ポンプの傾転量を算出し、算出した前記可変容量油圧ポンプの傾転量を前記傾転制御部に出力する制御装置を備えたものとする。

[0008] また、第２の発明は、第１の発明において、前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力を検出する圧力センサを備え、前記制御装置は、前記圧力センサで検

出した前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力が、前記カットオフ目標圧力を超えると、前記可変容量油圧ポンプの傾転を小さくする信号を前記傾転制御部へ出力することを特徴とする。

[0009] 更に、第３の発明は、第２の発明において、前記制御装置は、前記作業機械のフロント作業機を操作する複数の前記操作装置の操作量を取込み、その中の最大操作量を演算信号として選択する最大値選択部を備えたことを特徴とする。

[0010] また、第４の発明は、第２の発明において、前記原動機の回転数を検出する原動機回転数センサと、前記原動機の目標回転数を設定する原動機回転数指示器とを備え、前記制御装置は、複数の前記操作量検出部から前記作業機械のフロント作業機を操作する複数の前記操作装置の操作量を取込み、その中の最大操作量を選択する最大値選択部と、前記最大操作量に対応するカットオフ目標圧力の特性が予め設定されていて、前記最大値選択部からの前記最大操作量に応じたカットオフ目標圧力を算出する第１関数発生器部と、前記圧力センサで検出した前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力から前記カットオフ目標圧力を減算して偏差信号を算出する第１減算部と、前記第１減算部で算出された偏差信号をＰＩ演算して減トルク量を算出するＰＩ演算部と、前記原動機回転数センサで検出した前記原動機の回転数と、前記原動機回転数指示器で設定した前記原動機の目標回転数とを取込み、ポンプ基準トルクを算出する基準トルク算出部と、前記基準トルク算出部で算出した前記ポンプ基準トルクから前記ＰＩ演算部で算出した前記減トルク量を減算してカットオフトルクを算出する第２減算部と、前記ポンプ基準トルクと前記カットオフトルクとを取込み、いずれかの最小値を目標トルク信号として選択する最小値選択部と、目標トルク曲線によって決定するポンプ吐出圧力に対応するポンプ傾転の特性が予め設定されていて、入力信号である前記圧力センサで検出した前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力と前記最小値選択部が選択する前記目標トルク信号に応じて、ポンプ傾転信号を算出する第２関数発生器部とを備えた、ことを特徴とする。

[0011] 更に、第５の発明は、第３の発明において、前記制御装置は、前記最大値選択部により選択された前記最大操作量に応じてヒステリシス特性を有するカットオフ目標圧力を算出する演算部を備えたことを特徴とする。

[0012] また、第６の発明は、第４の発明において、前記制御装置は、前記最大値選択部により選択された前記最大操作量に応じてヒステリシス特性を有するカットオフ目標圧力を算出する演算部を備えたことを特徴とする。

[0013] 更に、第７の発明は、第３の発明において、前記制御装置は、前記最大操作量に対応するカットオフ目標圧力の特性が予め設定されていて、前記最大値選択部により選択された前記最大操作量に応じたカットオフ目標圧力を算出する演算部を備えたことを特徴とする。

[0014] また、第８の発明は、第１の発明において、前記アクチュエータは、前記作業機械の前記フロント作業機におけるアームシリンダとバケットシリンダであることを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、油圧ポンプの吐出圧力が変動してカットオフ圧力以上に上昇したとしても、作業機械の必要な動作時にカットオフ制御が行われて、作業機械の油圧エネルギロスを低減できるので、経済性が向上するとともに、作業機械の作業性の低下を防止することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を適用した油圧ショベルの側面図である。

[図2]本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を示す油圧回路図である。

[図3]本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を構成するコントローラの処理内容を示すブロック図である。

[図4]本発明の作業機械の油圧制御装置の他の実施の形態を構成するコントローラの処理内容を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明の作業機械の油圧制御装置の実施形態を図に基づいて説明する。図１は本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を適用した油圧ショベルの側面図、図２は本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を示す油圧回路図、図３は本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を構成するコントローラの処理内容を示すブロック図である。

[0018] 図１に示すように、本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を備えた油圧ショベルは、走行体１と、この走行体１上に配置される旋回体２と、この旋回体２に上下方向の回動可能に接続されるフロント作業機３とを備えている。フロント作業機３は、旋回体２に取り付けられるブーム４と、このブーム４の先端に取り付けられるアーム５と、このアーム５の先端に取り付けられるバケット６とを備えている。また、このフロント作業機３は、ブーム４を駆動する一対のブームシリンダ７と、アーム５を駆動するアームシリンダ８と、バケット６を駆動するバケットシリンダ９とを備えている。

[0019] 本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態は、図２に示すように、原動機１５０によって駆動される可変容量型の第１油圧ポンプ１０と第２油圧ポンプ１１とを備えている。原動機１５０には、原動機回転数を検出する原動機回転数センサ１５１と、原動機１５０の目標回転数を設定する原動機回転数指示器１５２とが設けられている。原動機回転数センサ１５１が検出した原動機１５０の回転数信号と、原動機回転数指示器１５２で設定された原動機１５０の目標回転数信号とは、後述するコントローラ１００に入力される。

[0020] 第１油圧ポンプ１０から吐出される圧油を左走行モータ１２、バケットシリンダ９、ブームシリンダ７、アームシリンダ８、の各アクチュエータへ供給する第１主回路には、圧油の方向と流量を制御する方向制御弁１３～１６と、第１油圧ポンプ１０の過負荷を防止するために、第１主回路内の圧力を制限するリリーフ弁３１と、ポンプ吐出圧力である第１主回路の圧力を検出する圧力センサ３２とが設けられている。リリーフ弁３１は、油圧配管内の圧力が設定圧力以上に上昇した場合に、第１主回路の圧油を戻り回路を介し

てタンク４０へ逃がすものである。

[0021] 方向制御弁１３～１６は、３位置６ポートのセンターバイパス形式の切換弁であって、その各パイロット操作部へ供給されるパイロット圧力により、各スプール位置を切り換えて、第１油圧ポンプ１０からの圧油を各アクチュエータ７～９，１２に供給する。ここで、左走行用方向制御弁１３は、第１主回路の最上流側に配置され、走行体１を駆動する左走行モータ１２に供給される圧油の流れを制御する。左走行用方向制御弁１３の下流にはバケット用方向制御弁１４が配置され、バケットシリンダ９に供給される圧油の流れを制御する。バケット用方向制御弁１４の下流には第１ブーム用方向制御弁１５が配置され、ブームシリンダ７に供給される圧油の流れを制御する。第１ブーム用方向制御弁１５の下流には第１アーム用方向制御弁１６が配置され、アームシリンダ８に供給される圧油の流れを制御する。

[0022] 第２油圧ポンプ１１から吐出される圧油を旋回モータ１７、アームシリンダ８、ブームシリンダ７、右走行モータ２１、の各アクチュエータへ供給する第２主回路には、圧油の方向と流量を制御する方向制御弁１８～２０、２２と、第２油圧ポンプ１１の過負荷を防止するために、第２主回路内の圧力を制限するリリーフ弁３５と、ポンプ吐出圧力である第２主回路の圧力を検出する圧力センサ３６とが設けられている。リリーフ弁３５は、油圧配管内の圧力が設定圧力以上に上昇した場合に、第２主回路の圧油を戻り回路を介してタンク４０へ逃がすものである。

[0023] 方向制御弁１８～２０、２２は、３位置６ポートのセンターバイパス形式の切換弁であって、その各パイロット操作部へ供給されるパイロット圧力により、各スプール位置を切り換えて、第２油圧ポンプ１１からの圧油を各アクチュエータ７，８，１７，２１に供給する。ここで、旋回用方向制御弁１８は、第２主回路の最上流側に配置され、旋回体２を駆動する旋回モータ１７に供給される圧油の流れを制御する。旋回用方向制御弁１８の下流には第２アーム用方向制御弁１９が配置され、アームシリンダ８に供給される圧油の流れを制御する。第２アーム用方向制御弁１９の下流には第２ブーム用方

向制御弁２０が配置され、ブームシリンダ７に供給される圧油の流れを制御する。第２ブーム用方向制御弁２０の下流には右走行用方向制御弁２２が配置され、右走行モータ２１に供給される圧油の流れを制御する。

[0024] 各アクチュエータ７～９，１２，１７，２１への指令入力手段である操作レバー（操作装置）は、ブーム用操作レバー２３，アーム用操作レバー２４、バケット用操作レバー２５、旋回用操作レバー２６、左走行用操作レバー２７、及び右走行用操作レバー２８で構成されている。これらの操作レバー２３～２８における操作信号例えばポテンショメータ等の操作量検出部（２３ａ～２８ａ）によって検出され、詳細を後述するコントローラ１００に入力される。コントローラ１００は、これらの操作信号を基に、電油変換器５４ａ～５７ｂ等にそれぞれ指令信号を出力する。

[0025] ここで、バケット用方向制御弁用電油変換器５４ａ，５４ｂは、コントローラ１００からの指令信号に応じたパイロット圧力をバケット用方向制御弁１４の操作部のいずれかに供給して、バケットシリンダ９に供給される圧油の流れを制御する。また、ブーム用方向制御弁用電油変換器５５ａ，５５ｂは、コントローラ１００からの指令信号に応じたパイロット圧力を第１及び第２ブーム用方向制御弁１５，２０の操作部のいずれかに供給して、ブームシリンダ７に供給される圧油の流れを制御する。また、アーム用方向制御弁用電油変換器５６ａ，５６ｂは、コントローラ１００からの指令信号に応じたパイロット圧力を第１及び第２アーム用方向制御弁１６，１９の操作部のいずれかに供給して、アームシリンダ８に供給される圧油の流れを制御する。さらに、旋回用方向制御弁用電油変換器５７ａ，５７ｂは、コントローラ１００からの指令信号に応じたパイロット圧力を旋回用方向制御弁１８の操作部のいずれかに供給して、旋回モータ１７に供給される圧油の流れを制御する。

[0026] 第１油圧ポンプ１０には、第１油圧ポンプ１０の傾転を制御する傾転制御部として、第１電油変換器２９と第１サーボ機構３０とが設けられている。また、第２油圧ポンプ１１には、第２油圧ポンプ１１の傾転を制御する傾転

制御部として、第２電油変換器３３と第２サーボ機構３４とが設けられている。第１電油変換器２９は、コントローラ１００からの指令信号に応じたパイロット圧力を第１サーボ機構３０に供給し、第１サーボ機構３０を駆動することによって、第１油圧ポンプ１０の傾転を制御する。同様に、第２電油変換器３３は、コントローラ１００からの指令信号に応じたパイロット圧力を第２サーボ機構３４に供給し、第２サーボ機構３４を駆動することによって、第２油圧ポンプ１１の傾転を制御する。

[0027] 次に、本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態を構成するコントローラの処理内容を図３を用いて説明する。ここで、図３は第１油圧ポンプ１０の制御ブロック図であって、第１油圧ポンプ１０を例に説明する。

[0028] コントローラ１００は、圧力センサ３２の検出信号と、アーム用操作レバー２４の操作量検出部２４ａからの操作信号と、バケット用操作レバー２５の操作量検出部２５ａからの操作信号と、原動機回転数センサ１５１と原動機回転数指示器１５２とが検出した各回転数信号とを取込む入力部と、これらの各信号を基に後述する演算処理を実行する演算部と、第１油圧ポンプ１０の傾転制御部の第１電油変換器２９に演算部で算出したポンプ傾転指令を電流出力する出力部とを備えている。

[0029] 演算部においては、図３に示すように、最大値選択部１０１と、第１関数発生器部１０２と、第１減算部１０３と、ＰＩ演算部１０４と、基準トルク算出部１０５と、第２減算部１０６と、最小値選択部１０７と、第２関数発生器部１０８とを備えている。

[0030] 最大値選択部１０１は、アーム用操作レバー２４の操作量検出部２４ａからの操作量とバケット用操作レバー２５の操作量検出部２５ａからの操作量とを入力し、これらの信号におけるクラウド操作量の最大値をクラウド操作量最大値Ｍｐとして第１関数発生器部１０２へ出力する。最大値選択部１０１は、アームクラウド操作及びバケットクラウド操作の複合操作時に、確実にアームクラウド操作もしくはバケットクラウド操作の操作量を検出するためのものである。本発明は、特にクラウド動作において有効であるが、最大

値選択部１０１はダンプ操作量の最大値を出力するように設定することも可能である。

[0031] 第１関数発生器部１０２は、クラウド操作量最大値Ｍｐに対応するカットオフ目標圧力Ｐｒの特性が予め設定されていて、最大値選択部１０１で選択されたクラウド操作量最大値Ｍｐに応じたカットオフ目標圧力Ｐｒを第１減算部１０３へ出力する。

[0032] 第１関数発生器部１０２における特性は、図３に示すようなヒステリシスループを有している。クラウド操作量最大値Ｍｐが０から増加して第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$未満のときにはカットオフ目標圧力Ｐｒをカットオフ解除圧力$Ｐｒ_{Off}$として、クラウド操作量最大値Ｍｐが第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$に至ったときに、カットオフ圧力$Ｐｒ_{ON}$まで減少させる。この状態からクラウド操作量最大値Ｍｐが第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$よりも小さい第２設定操作量$ＭＰ_{Off}$以下まで減少したときに、カットオフ目標圧力Ｐｒをカットオフ解除圧力$Ｐｒ_{Off}$まで増加させる。ここで、第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$は、バケット方向制御弁１４、第１及び第２アーム方向制御弁１６，１９のセンターバイパスが完全に閉じる状態であって、スプールストロークが最大ストローク相当となる操作量に設定されている。

[0033] 第１減算部１０３は、圧力センサ３２が検出するポンプ吐出圧力と第１関数発生器部１０２の出力であるカットオフ目標圧力Ｐｒとを入力し、ポンプ吐出圧力からカットオフ目標圧力Ｐｒを減算して、その偏差信号をＰＩ演算部１０４へ出力する。

[0034] ＰＩ演算部１０４は、第１減算部１０３で出力された偏差信号をＰＩ演算して減トルク量を算出して、第２減算部１０６へ出力する。

[0035] 基準トルク算出部１０５は、原動機回転数センサ１５１が検出した原動機１５０の回転数信号と、原動機回転数指示器１５２で設定された原動機１５０の目標回転数信号とを入力し、これらの信号からポンプ基準トルクを算出する。算出した基準トルクの信号は、第２減算部１０６と最小値選択部１０７とへ出力される。

[0036] 第２減算部１０６は、基準トルク算出部１０５で出力された基準トルク信号とＰＩ演算部で出力された減トルク量とを入力し、基準トルク信号から減トルク量を減算してカットオフトルク信号を算出し、そのカットオフトルク信号を最小値選択部１０７へ出力する。

[0037] 最小値選択部１０７は、カットオフトルク信号と基準トルク算出部１０５で出力された基準トルク信号とを入力し、これらの信号における最小値を目標トルク信号として第２関数発生器部１０８へ出力する。

[0038] 第２関数発生器部１０８は、目標トルク曲線によって決定するポンプ吐出圧力に対応するポンプ傾転の特性が予め設定されていて、入力信号である圧力センサ３２が検出するポンプ吐出圧力と最小値選択部１０７が出力する目標トルク信号に応じて、ポンプ傾転信号を出力する。

[0039] 第２関数発生器部１０８においては、図３に示すように、最小値選択部１０７から出力される目標トルクに応じて目標トルク曲線を可変し、ポンプ吸収トルクを減トルク又は増トルクして、ポンプ吐出圧力に対応するポンプ傾転信号を出力する。ポンプ傾転信号は、第１油圧ポンプ１０の傾転制御部の第１電油変換器２９に出力する。

[0040] なお、第２油圧ポンプ１１の制御ブロック図は、図３の第１制御ポンプ１０の制御ブロック図と大略等しいが、以下の点が異なる。

（１）入力部には、第１ポンプ１０の吐出圧力を検出する圧力センサ３２に代えて、第２油圧ポンプ１１の吐出圧力を検出する圧力センサ３６からの信号が入力されている。

（２）出力部からは、第１油圧ポンプ１０の傾転制御部の第１電油変換器２９へではなく、第２油圧ポンプ１１の傾転制御部の第２電油変換器３３へ演算部で算出したポンプ傾転指令を出力している。

（３）入力部には、アーム用操作レバー２４の操作量検出部２４ａからの操作信号のみが入力されていて、バケット用操作レバー２５の操作量検出部２５ａからの操作信号は入力されていない。このことにより、アーム用操作レバー２５の操作信号に応じてカットオフ目標圧力が算出される。具体的には

、第１関数発生器部１０２は、アーム５のクラウド操作量最大値Ｍｐに対応するカットオフ目標圧力Ｐｒの特性が予め設定されていて、最大値選択部１０１で選択されたアーム５のクラウド操作量最大値Ｍｐに応じたカットオフ目標圧力Ｐｒを第１減算部１０３へ出力している。

[0041] 上述のように構成した本実施の形態における動作について、以下に説明する。

図２において、原動機１５０を駆動させ、第１油圧ポンプ１０及び第２油圧ポンプ１１を作動させ、アーム用操作レバー２４あるいはバケット用操作レバー２５をクラウド操作すると、第１油圧ポンプ１０及び第２油圧ポンプ１１から吐出される圧油がアームシリンダ８あるいはバケットシリンダ９に供給され、これらのアームシリンダ８あるいはバケットシリンダ９が駆動して、図１に示すアーム５あるいはバケット６が回動し、土砂の掘削作業などの該当する作業が実施される。

[0042] このような作業が実施されると、アーム用操作レバー２４あるいはバケット用操作レバー２５の操作量が操作量検出部２４ａ，２５ａから検出され、コントローラ１００に入力される。また、圧力センサ３２、３６によってポンプ吐出圧力が、原動機回転数センサ１５１から原動機１５０の回転数信号がそれぞれ検出され、コントローラ１００に入力される。

[0043] 例えばアーム５のクラウド操作を行った場合、図３に示すように最大値選択部１０１でアーム５のクラウド操作量が選択され、第１関数発生器部１０２からはアーム５のクラウド操作量であるクラウド操作量最大値Ｍｐに応じたカットオフ目標圧力Ｐｒが出力される。

[0044] クラウド操作量最大値Ｍｐが第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$未満であれば、カットオフ目標圧力Ｐｒがカットオフ解除圧力$Ｐｒ_{Off}$となり第１減算部１０３、ＰＩ演算部１０４、第２減算部１０６を経て、カットオフトルクとして最小値選択部１０７に入力される。この時、カットオフトルクは基準トルク算出部１０５により出力される基準トルクよりも大きいトルクとなるため最小値選択部１０７で基準トルクが選択され、第２関数発生器部１０８で原動機回転

数に応じた基準トルク制御がなされる。

[0045] さらにアーム５のクラウド操作を行い、クラウド操作量最大値Ｍｐが第１設定操作量MP_{ON}以上となると、カットオフ目標圧力Ｐｒがカットオフ圧力Pr_{ON}となり、第１減算部１０３の減算値が小さくなる。このことにより、ＰＩ演算部１０４の入力は増加するので、第２減算部１０６の減算値が増加して、出力であるカットオフトルクを小さくする。このため、カットオフトルクは基準トルク算出部１０５により出力される基準トルクよりも小さいトルクになり、最小値選択部１０７でカットオフトルクが選択される。

[0046] この結果、第２関数発生器部１０８では減トルク制御となるポンプ吐出圧力に対応するポンプ傾転指令が出力され、出力部から第１電油変換器２９、第２電油変換器３３へポンプ傾転指令に対応する電流が出力する。

[0047] これにより、第１電油変換器２９、第２電油変換器３３が第１サーボ機構３０、第２サーボ機構３４を介し第１油圧ポンプ１０、第２油圧ポンプ１１の吸収トルクを小さくするように、すなわち第１油圧ポンプ１０、第２油圧ポンプ１１の押しのけ容積を小さくするように駆動し、油圧ポンプ１０，１１の吐出流量が減少するカットオフ制御が実施される。

[0048] アーム５のクラウド操作を解除して行き、クラウド操作量最大値Ｍｐが第１設定操作量MP_{ON}を下回り、第２設定操作量MP_{Off}以下となれば、カットオフ目標圧力Ｐｒがカットオフ解除圧力Pr_{Off}となる。このことにより、第１減算部の減算値が大きくなり、ＰＩ演算部１０４の入力は減少するので、第２減算部１０６の減算値が減少して、出力であるカットオフトルクを大きくする。このため、カットオフトルクは基準トルク算出部１０５により出力される基準トルクよりも大きいトルクになり、最小値選択部１０７で基準トルクが選択される。この結果、第２関数発生器部１０８で原動機回転数に応じた基準トルク制御に復帰する。バケット６のクラウド操作の場合も同様である。

[0049] 上述した本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態によれば、第１及び第２油圧ポンプ１０，１１の吐出圧力が変動してカットオフ圧力以上に

上昇したとしても、作業機械の必要な動作時にカットオフ制御が行われて、作業機械の油圧エネルギロスを低減できるので、経済性が向上するとともに、作業機械の作業性の低下を防止することができる。

[0050] また、上述した本発明の作業機械の油圧制御装置の一実施の形態によれば、バケット方向制御弁１４、第１及び第２アーム方向制御弁１６，１９のセンターバイパスが完全に閉じる状態であって、スプールストロークが最大ストローク相当となる操作量のときにカットオフ制御が行われるように設定されているので、このときには、ブリードオフ回路が完全に閉じる状態となり、圧油がアクチュエータのみに流れる。この結果、圧油がアクチュエータとセンターバイパスからタンクに流れることによる圧力変動を防ぐことができる。

[0051] 次に、本発明の作業機械の油圧制御装置の他の実施の形態について図４を用いて説明する。図４は本発明の作業機械の油圧制御装置の他の実施の形態を構成するコントローラの処理内容を示すブロック図である。図１乃至図３に示す符号と同符号の部位は同一部分であるので、その詳細な説明は省略する。

[0052] 本実施の形態において、コントローラ１００は、図３に示す一実施の形態と大略同じであるが、演算部において、第１関数発生器部１０２の特性と異なる特性を有する第１関数発生器部１１２を備えた点が異なる。

[0053] 第１関数発生器部１１２は、クラウド操作量最大値Ｍｐに対応するカットオフ目標圧力Ｐｒの特性が予め設定されていて、最大値選択部１０１で選択されたクラウド操作量最大値Ｍｐに応じたカットオフ目標圧力Ｐｒを第１減算部１０３へ出力する。

[0054] 第１関数発生器部１１２における特性は、図３に示すような特性を有している。クラウド操作量最大値Ｍｐが０から増加して第２設定操作量$ＭＰ_{Ｏｆｆ}$に未満のときにはカットオフ目標圧力Ｐｒをカットオフ解除圧力$Ｐｒ_{Ｏｆｆ}$として、クラウド操作量最大値Ｍｐが第２設定操作量$ＭＰ_{Ｏｆｆ}$に至ったときに、第１油圧ポンプ１０の最大圧に相当するメインリリーフセット圧Ｐｒｓまで減少

させる。この状態からクラウド操作量最大値Ｍｐの増加に伴いカットオフ目標圧力Ｐｒをメインリリーフセット圧Ｐｒｓから徐々に減少させ、第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$に至ったときに、カットオフ圧力$Ｐｒ_{ON}$となる特性としている。ここで、ここで、第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$は、バケット方向制御弁１４、第１及び第２アーム方向制御弁１６，１９のセンターバイパスが完全に閉じる状態であって、スプールストロークが最大ストローク相当となる操作量に設定されている。

[0055] 例えばアーム５のクラウド操作を行った場合、図４に示すように最大値選択部１０１でアーム５のクラウド操作量が選択され、第１関数発生器部１１２からはアームクラウド操作量であるクラウド操作量最大値Ｍｐに応じたカットオフ目標圧力Ｐｒが出力される。

[0056] クラウド操作量最大値Ｍｐが第１設定操作量$ＭＰ_{ON}$未満であれば、カットオフ目標圧力Ｐｒがカットオフ解除圧力$Ｐｒ_{Off}$となり第１減算部１０３、ＰＩ演算部１０４、第２減算部１０６を経て、カットオフトルクとして最小値選択部１０７に入力される。この時、カットオフトルクは基準トルク算出部１０５により出力される基準トルクよりも大きいトルクとなるため最小値選択部１０７で基準トルクが選択され、第２関数発生器部１０８で原動機回転数に応じた基準トルク制御がなされる。

[0057] さらにアーム５のクラウド操作を行い、クラウド操作量最大値Ｍｐが第２設定操作量$ＭＰ_{Off}$以上となると、カットオフ目標圧力Ｐｒがメインリリーフセット圧Ｐｒｓと同値になり、さらにアーム５のクラウド操作を行うと、カットオフ目標圧力Ｐｒがカットオフ圧力$Ｐｒ_{ON}$に近づくと共に、減算部１０３で出力される偏差信号が徐々に増大する。このことにより、ＰＩ演算部１０４の入力が増加するので、第２減算部１０６の減算値が増加して、出力であるカットオフトルクを小さくする。このため、カットオフトルクは基準トルク算出部１０５により出力される基準トルクよりも小さいトルクになり、最小値選択部１０７でカットオフトルクが選択される。

[0058] この結果、第２関数発生器部１０８では減トルク制御となるポンプ吐出圧

力に対応するポンプ傾転指令が出力され、出力部から第１電油変換器２９、第２電油変換器３３へポンプ傾転指令に対応する電流が出力する。

[0059] これにより、第１電油変換器２９、第２電油変換器３３が第１サーボ機構３０、第２サーボ機構３４を介し第１油圧ポンプ１０、第２油圧ポンプ１１の吸収トルクを小さくするように、すなわち第１油圧ポンプ１０、第２油圧ポンプ１１の押しのけ容積を小さくするように駆動し、油圧ポンプ１０，１１の吐出流量が減少するカットオフ制御が実施される。バケット６のクラウド操作の場合も同様である。

[0060] 上述した本発明の作業機械の油圧制御装置の他の実施の形態によれば、一実施の形態と同様の効果が得られる。また、圧油をリリーフした状態でアーム用操作レバー２４あるいはバケット用操作レバー２５によってアーム５あるいはバケット６をクラウド操作する動作において、カットオフ制御は、カットオフ目標圧力が滑らかに切換わることから、目標トルクが徐々に減少し、このことにより滑らかに実行される。この結果、作業機械の操作性が向上する。

符号の説明

[0061]

１	走行体
２	旋回体
４	ブーム
５	アーム
６	バケット
７	ブームシリンダ
８	アームシリンダ
９	バケットシリンダ
１０	第１油圧ポンプ
１１	第２油圧ポンプ
１４	バケット用方向制御弁
１６	第２アーム用方向制御弁

１９	第１アーム用方向制御弁
２４	アーム用操作レバー
２４ａ	操作量検出部
２５	バケット用操作レバー
２５ａ	操作量検出部
２９	第１電油変換器
３０	第１サーボ機構
３１	第１メインリリーフ弁
３２	第１圧力センサ
３３	第２電油変換器
３４	第２サーボ機構
３５	第２メインリリーフ弁
３６	第２圧力センサ
５４ａ，５４ｂ	バケット用方向制御弁用電油変換器
５６ａ，５６ｂ	アーム用方向制御弁用電油変換器
１００	コントローラ
１０１	最大値選択部
１０２，１１２	第１関数発生器部
１０３	第１減算部
１０４	ＰＩ演算部
１０５	基準トルク算出部
１０６	第２減算部
１０７	最小値選択部
１０８	第２関数発生器部
１５０	原動機
１５１	原動機回転数センサ
１５２	原動機回転数指示器

請求の範囲

[請求項1] 原動機と、前記原動機により駆動される可変容量油圧ポンプと、前記可変容量油圧ポンプから吐出される圧油によって作業機械のフロント作業機を駆動する少なくとも１つのアクチュエータと、前記可変容量油圧ポンプから前記アクチュエータに供給される圧油の流れを制御する方向制御弁と、前記方向制御弁を切換操作する操作装置と、前記アクチュエータに供給される圧油の最大圧を制限するリリーフ弁と、前記可変容量油圧ポンプの傾転を制御する傾転制御部と、前記操作装置の操作量を検出する操作量検出部と、

前記操作量検出部から前記操作装置の操作量を取り込み、前記操作量に応じてカットオフ目標圧力を算出し、算出した前記カットオフ目標圧力に基づいて前記可変容量油圧ポンプの傾転量を算出し、算出した前記可変容量油圧ポンプの傾転量を前記傾転制御部に出力する制御装置を備えた

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

[請求項2] 請求項１記載の作業機械の油圧制御装置において、

前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力を検出する圧力センサを備え、

前記制御装置は、前記圧力センサで検出した前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力が、前記カットオフ目標圧力を超えると、前記可変容量油圧ポンプの傾転を小さくする信号を前記傾転制御部へ出力する

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

[請求項3] 請求項２に記載の作業機械の油圧制御装置において、

前記制御装置は、前記作業機械のフロント作業機を操作する複数の前記操作装置の操作量を取込み、その中の最大操作量を演算信号として選択する最大値選択部を備えた

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

[請求項4] 請求項２に記載の作業機械の油圧制御装置において、

前記原動機の回転数を検出する原動機回転数センサと、

前記原動機の目標回転数を設定する原動機回転数指示器とを備え、

前記制御装置は、

複数の前記操作量検出部から前記作業機械のフロント作業機を操作する複数の前記操作装置の操作量を取込み、その中の最大操作量を選択する最大値選択部と、

前記最大操作量に対応するカットオフ目標圧力の特性が予め設定されていて、前記最大値選択部からの前記最大操作量に応じたカットオフ目標圧力を算出する第１関数発生器部と、

前記圧力センサで検出した前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力から前記カットオフ目標圧力を減算して偏差信号を算出する第１減算部と、

前記第１減算部で算出された偏差信号をＰＩ演算して減トルク量を算出するＰＩ演算部と、

前記原動機回転数センサで検出した前記原動機の回転数と、前記原動機回転数指示器で設定した前記原動機の目標回転数とを取込み、ポンプ基準トルクを算出する基準トルク算出部と、

前記基準トルク算出部で算出した前記ポンプ基準トルクから前記ＰＩ演算部で算出した前記減トルク量を減算してカットオフトルクを算出する第２減算部と、

前記ポンプ基準トルクと前記カットオフトルクとを取込み、いずれかの最小値を目標トルク信号として選択する最小値選択部と、

目標トルク曲線によって決定するポンプ吐出圧力に対応するポンプ傾転の特性が予め設定されていて、入力信号である前記圧力センサで検出した前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力と前記最小値選択部が選択する前記目標トルク信号に応じて、ポンプ傾転信号を算出する第２関数発生器部とを備えた、

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

［請求項5］ 請求項３に記載の作業機械の油圧制御装置において、

前記制御装置は、前記最大値選択部により選択された前記最大操作量に応じてヒステリシス特性を有するカットオフ目標圧力を算出する演算部を備えた

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

[請求項6] 請求項４に記載の作業機械の油圧制御装置において、

前記制御装置は、前記最大値選択部により選択された前記最大操作量に応じてヒステリシス特性を有するカットオフ目標圧力を算出する演算部を備えた

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

[請求項7] 請求項３に記載の作業機械の油圧制御装置において、

前記制御装置は、前記最大操作量に対応するカットオフ目標圧力の特性が予め設定されていて、前記最大値選択部により選択された前記最大操作量に応じたカットオフ目標圧力を算出する演算部を備えた

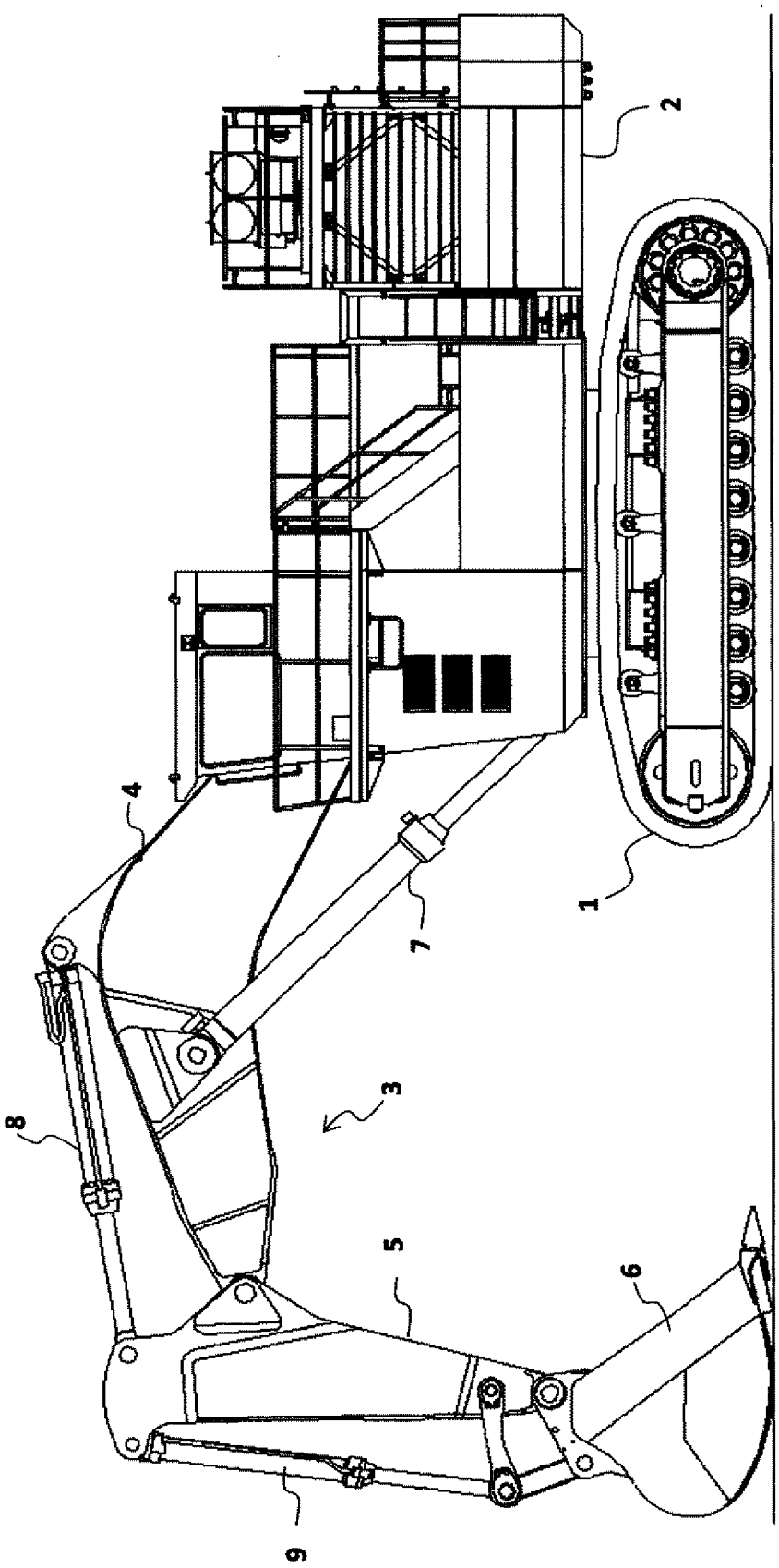
ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

[請求項8] 請求項１に記載の作業機械の油圧制御装置において、

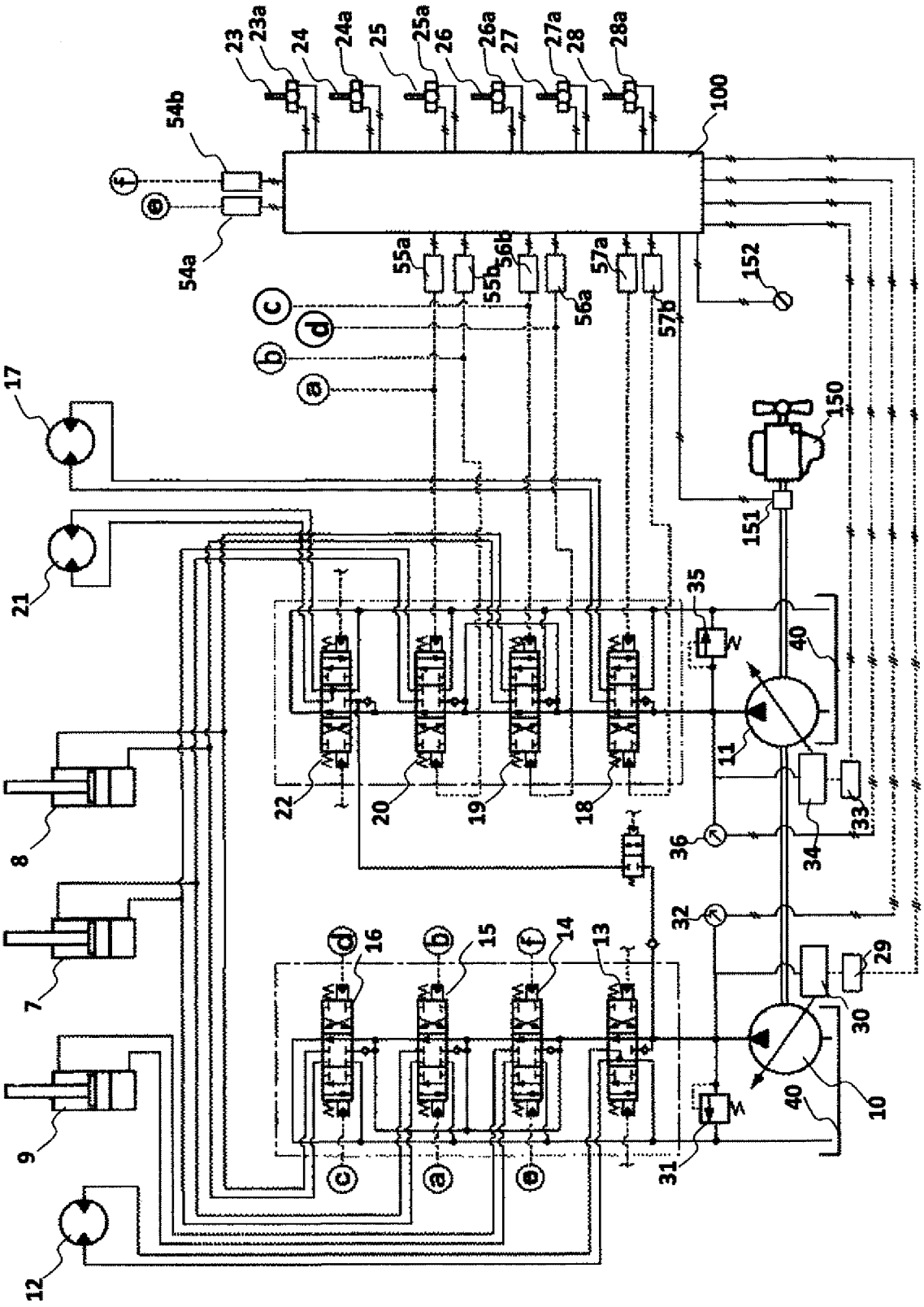
前記アクチュエータは、前記作業機械の前記フロント作業機におけるアームシリンダとバケットシリンダである

ことを特徴とする作業機械の油圧制御装置。

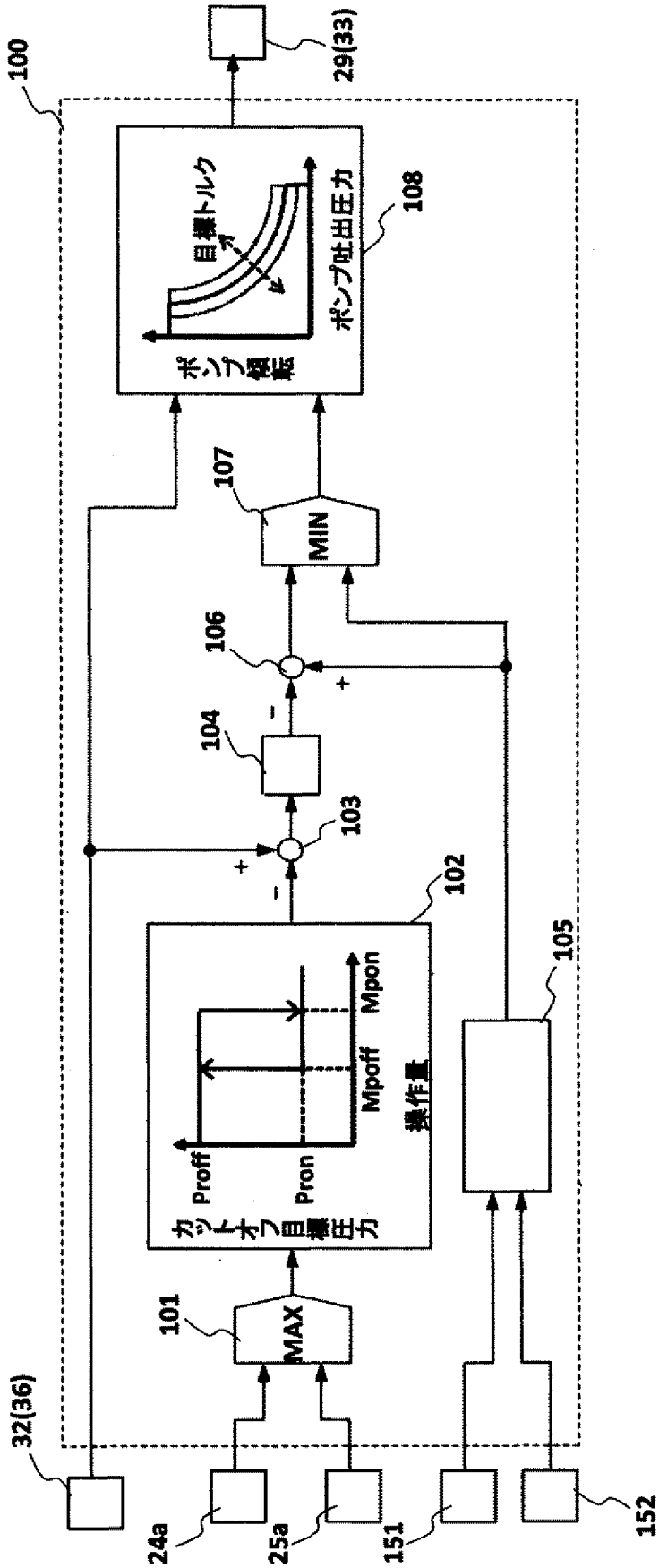
[図1]



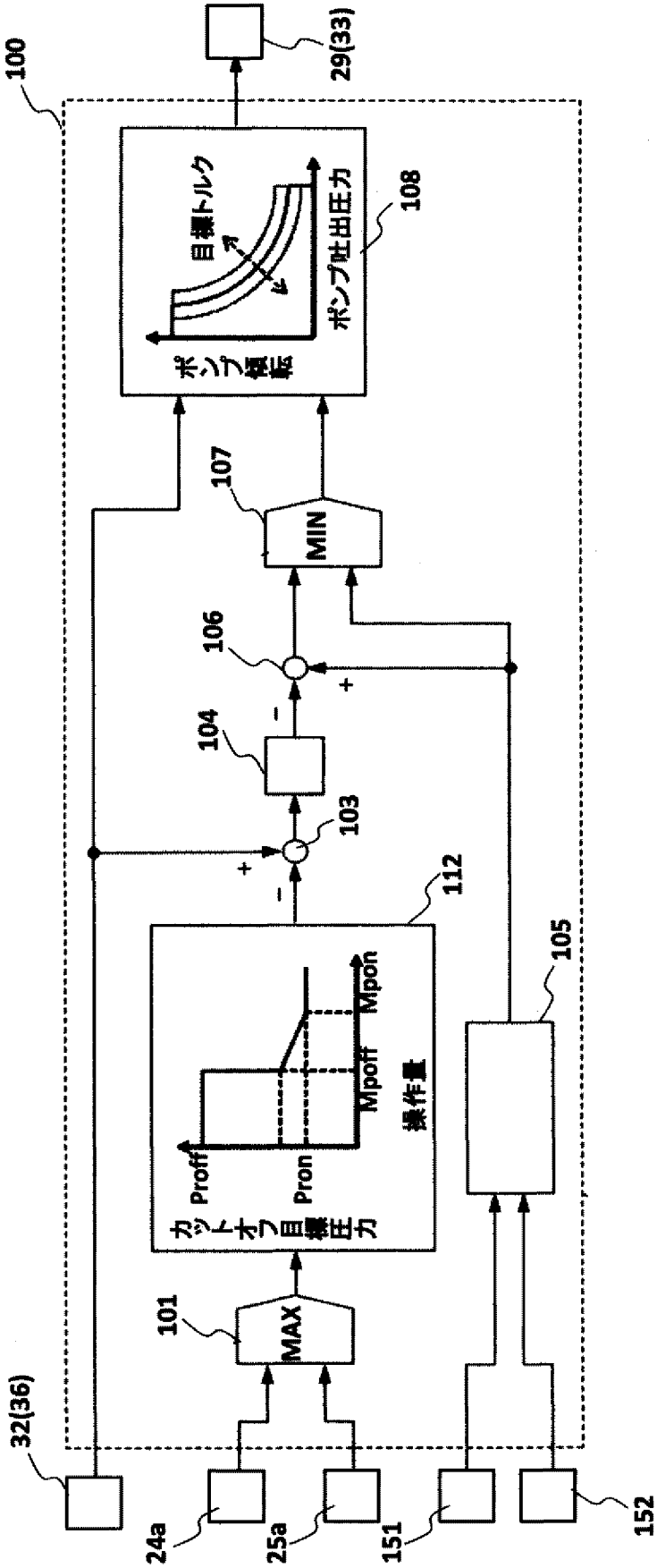
[図2]


23
23a
24
24a
25
25a
26
26a
27
27a
28
28a
100
54b
54a
55a
55b
56b
56a
57a
57b
152
150
151
17
21
8
7
9
12
22
20
19
18
35
40
11
36
34
33
32
29
30
10
31
16
15
14
13

[図3]


100
29(33)
108
目標トルク
ポンプ吐出圧力
ポンプ傾転
107
MIN
106
104
103
102
105
Mpon
Mpoff
操作量
Proff
Pron
カットオフ目標圧力
101
MAX
32(36)
24a
25a
151
152

[図4]


100
29(33)
108
目標トルク
ポンプ吐出圧力
ポンプ傾転
107
MIN
106
104
103
112
105
Mpon
Mpoff
操作量
Proff
Pron
カットオフ目標圧力
101
MAX
32(36)
24a
25a
151
152

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077210

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
F15B11/02(2006.01)i, *E02F9/22*(2006.01)i, *F04B49/00*(2006.01)i, *F15B11/00*(2006.01)i, *F15B11/08*(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)
F15B11/02, E02F9/22, F04B49/00, F15B11/00, F15B11/08

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2000-346005 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 12 December 2000 (12.12.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 11-117873 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 27 April 1999 (27.04.1999), paragraphs [0002], [0021] to [0024], [0028]; 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:
"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	Date of mailing of the international search report
15 November, 2013 (15.11.13)	26 November, 2013 (26.11.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/077210

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 11-44291 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 16 February 1999 (16.02.1999), paragraphs [0020] to [0024], [0037]; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 3-55323 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 11 March 1991 (11.03.1991), page 6, upper left column, line 5 to page 7, upper left column, line 8; fig. 1, 2 (Family: none)	1-8
A	JP 2010-276126 A (Kobe Steel, Ltd.), 09 December 2010 (09.12.2010), paragraphs [0039] to [0045]; fig. 1 to 4 & US 2010/0303642 A1 & EP 2256260 A2 & CN 101900141 A	1-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７７２１０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　F15B11/02(2006.01)i, E02F9/22(2006.01)i, F04B49/00(2006.01)i, F15B11/00(2006.01)i, F15B11/08(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.　F15B11/02, E02F9/22, F04B49/00, F15B11/00, F15B11/08

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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	JP 2000-346005 A（日立建機株式会社）2000.12.12，全文，全図（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 11-117873 A（日立建機株式会社）1999.04.27，【０００２】，【００２１】－【００２４】，【００２８】，全図（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 11-44291 A（日立建機株式会社）1999.02.16，【００２０】－【００２４】，【００３７】，全図（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 3-55323 A（日立建機株式会社）1991.03.11，第６頁左上欄第５行－第７頁左上欄第８行，第１図，第２図（ファミリーなし）	１－８
Ａ	JP 2010-276126 A（株式会社神戸製鋼所）2010.12.09，【００３９】	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
「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	国際調査報告の発送日
１５．１１．２０１３	２６．１１．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　３Ｏ　９１４５
関　義彦
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
	－【００４５】,【図１】－【図４】 & US 2010/0303642 A1 & EP 2256260 A2 & CN 101900141 A	