

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4381781号
(P4381781)

(45) 発行日 平成21年12月9日(2009.12.9)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int. Cl. F 1
F O 4 B 49/06 (2006.01) F O 4 B 49/06 3 2 1 Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-387767 (P2003-387767)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成15年11月18日(2003.11.18)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2005-147040 (P2005-147040A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成17年6月9日(2005.6.9)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成18年2月10日(2006.2.10)		弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	長谷川 直伸
			茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内
		審査官	田谷 宗隆

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 建設機械のポンプ制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

エンジン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の吐出圧力を検出する圧力検出手段と、
前記可変容量油圧ポンプの傾転角を検出する傾転角検出手段と、
前記エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、
前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力が低中圧の領域で吐出流量が一定量となり、吐出圧力が馬力一定制御が開始される制御開始点を越えた高圧の領域で、馬力一定制御されるような第1の吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した第1の記憶手段と、

前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力が前記低中圧と同一の領域で吐出流量が前記一定量と同一となり、吐出圧力が前記高圧と同一の領域で、前記第1の吐出圧力 - 吐出流量曲線に対して、吐出圧力が上昇するにつれて、徐々に吐出流量が下がって前記第1の吐出圧力 - 吐出流量曲線との間の吐出流量の差が大きくなるような第2の吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した第2の記憶手段と、

前記第1の記憶手段の前記第1の吐出圧力 - 吐出流量曲線と前記第2の記憶手段の前記第2の吐出圧力 - 吐出流量曲線とを選択的に切替え、選択された前記曲線と前記圧力検出手段と前記傾転角検出手段と前記回転数検出手段とからの検出値に基づいて、前記可変容量油圧ポンプの吐出流量を制御する制御信号を出力する切替手段とを備えたことを特徴とする建設機械のポンプ制御装置。

【請求項2】

10

20

前記切替手段は、オペレータにより操作される切替スイッチを有することを特徴とする請求項 1 に記載の建設機械のポンプ制御装置。

【請求項 3】

前記第 2 の吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した前記第 2 の記憶手段を複数種類備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の建設機械のポンプ制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば油圧ショベル、油圧クレーン等の建設機械のポンプ制御装置に関する。

10

【背景技術】

【0002】

エンジンにより駆動される可変容量油圧ポンプと、可変容量油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される複数の油圧アクチュエータとを備える油圧ショベルでは、従来からポンプ吸収馬力がエンジン出力馬力を越えないように馬力制御している。このような馬力制御では容積調節手段によって、油圧ポンプの吐出圧力に応じて油圧ポンプの押し除け容積を調節することにより油圧ポンプの吸収馬力がエンジンの出力馬力を越えないようにしている。

【0003】

この種の馬力制御においては、作業性と燃費や低騒音性能を同時に実現するために、予め第一の馬力曲線と、第一の馬力曲線よりも吸収馬力が小さく設定された第二の馬力曲線を設定し、油圧ポンプの負荷圧力の変動に対して、所定時間が経過すると、第一の馬力曲線から第二の馬力曲線に移行するものがある（特許文献 1 参照。）。 20

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 138965 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した馬力制御装置を備えた建設機械においては、碎石場等で、重掘削作業を行うことがあるが、岩石の採掘、積み込み等、負荷変動が激しい作業において、上記従来技術では、負荷変動が発生してから第二の馬力曲線に移行するまでの間はポンプ吸収馬力が大きい状態が続き、燃料の消費が大きいという問題がある。また、ポンプの吸収馬力が第一と第二の二種類の馬力曲線上を行き来するため、馬力曲線が切り替わった時にアクチュエータの動作スピードが変化し、操作感が悪化するという問題があった。 30

【0006】

本発明は上記の事柄に基づいてなされたもので、操作感覚を低下させず、また作業性を維持したまま燃料消費量を低減できる建設機械のポンプ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】

(1) 上記課題を解決するために、請求項 1 の発明による建設機械のポンプ制御装置は、エンジン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の吐出圧力を検出する圧力検出手段と、前記可変容量油圧ポンプの傾転角を検出する傾転角検出手段と、前記エンジンの回転数を検出する回転数検出手段と、前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力が低中圧の領域で吐出流量が一定量となり、吐出圧力が馬力一定制御が開始される制御開始点を越えた高圧の領域で、馬力一定制御されるような第 1 の吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した第 1 の記憶手段と、前記可変容量油圧ポンプの吐出圧力が前記低中圧と同一の領域で吐出流量が前記一定量と同一となり、吐出圧力が前記高圧と同一の領域で、前記第 1 の吐出圧力 - 吐出流量曲線に対して、吐出圧力が上昇するにつれて、徐々に吐出流量が下がり、前記第 1 の吐出圧力 - 吐出流量曲線との間の吐出流量の差が大きくなるような 40 50

第2の吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した第2の記憶手段と、前記第1の記憶手段の前記第1の吐出圧力 - 吐出流量曲線と前記第2の記憶手段の前記第2の吐出圧力 - 吐出流量曲線とを選択的に切替え、選択された前記曲線と前記圧力検出手段と前記傾転角検出手段と前記回転数検出手段とからの検出値に基づいて、前記可変容量油圧ポンプの吐出流量を制御する制御信号を出力する切替手段とを備えたことを特徴とする建設機械のポンプ制御装置としている。

(2) 上記課題を解決するために、請求項2の発明による建設機械のポンプ制御装置は、前記切替手段は、オペレータにより操作される切替スイッチを有することを特徴とする請求項1に記載の建設機械のポンプ制御装置としている。

(3) 上記課題を解決するために、請求項3の発明による建設機械のポンプ制御装置は、前記第2の吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した前記第2の記憶手段を複数種類備えたことを特徴とする請求項1または2に記載の建設機械のポンプ制御装置としている。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、低、中圧時の流量を変化させず、高圧時に流量を落として、馬力を低下させることで、低、中圧での作業のスピードを落とさずに高圧時の燃費を改善することができる。またこの制御では、動作中は常にひとつの吐出圧力 - 吐出流量曲線上で制御するため、操作感覚が損なわれることがなく、オペレータがストレスを感じることなく作業することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明のポンプ制御装置の実施の形態を、図面を用いて説明する。

図1は本発明のポンプ制御装置の一実施の形態を備えた油圧ショベルの正面図を示すもので、この図1において、1は油圧ショベル、2は油圧ショベル1の走行体で、油圧ショベル1を走行させる走行モータ（図示せず）を備えている。3はこの走行体2上に旋回モータ（図示せず）によって旋回可能に搭載された旋回体で、この旋回体3は骨組み構造の旋回フレーム4を備えている。この旋回フレーム4上には運転室5、機械室6およびカウンタウエイト7等が設けられている。

【0010】

旋回体3には旋回フレーム4の前部側に作業装置8が俯仰動可能に設けられている。この作業装置8はブーム9、アーム10およびバケット11とそれらを駆動するブームシリンダ12、アームシリンダ13、バケットシリンダ14等の各種油圧アクチュエータによって構成されている。

【0011】

図2は本発明のポンプ制御装置の一実施の形態を示す油圧回路図で、この油圧回路はエンジン16により駆動される可変容量油圧ポンプ15と、可変容量油圧ポンプ15に対して直列に配置されたコントロールバルブ23～26と、コントロールバルブ23により制御された圧油により駆動される走行モータ22と、コントロールバルブ24により制御された圧油により駆動されるアームシリンダ13と、コントロールバルブ25により制御された圧油により駆動されるブームシリンダ12と、コントロールバルブ26により制御された圧油により駆動される旋回モータ21と、回路内の圧力が上昇し、油圧装置が破損するのを防ぐリリーフバルブ30と、図示しないバケットシリンダ等を備えている。

【0012】

前記の各アクチュエータ12、13、21、22を駆動させる圧油を制御しているコントロールバルブ23～26は、これらを制御するためのパイロット回路を備えている。このパイロット回路は前記エンジン16により駆動されるパイロットポンプ31と、パイロットポンプ31から吐出される圧油の流れを切替えて、前記コントロールバルブ23～26を制御するパイロットバルブ32～35を備えている。

【0013】

前記エンジン16には、このエンジンの回転数検出手段として回転数センサ27が設け

10

20

30

40

50

られている。可変容量油圧ポンプ15には、この油圧ポンプの吐出流量を決める斜板15aと、この斜板15aの傾転角検出手段として傾転角センサ28が設けられている。また、前記油圧回路には、可変容量油圧ポンプ15の吐出圧力の圧力検出手段として圧力センサ29が設けられている。

【0014】

可変容量油圧ポンプ15の吐出流量は、その流量制御手段であるレギュレータ17により前記斜板15aの傾転角を変化させることで決定されるが、このレギュレータ17はコントローラ18により電磁比例減圧弁19を介して制御される。

【0015】

コントローラ18は、前記回転数センサ27と、前記傾転角センサ28と、前記圧力センサ29とからの検出値を入力信号として取込み、これらの信号に応じて、後述する制御に従って制御信号を電磁比例減圧弁19に出力する。電磁比例減圧弁19はコントローラ18からの制御信号に応じて、油圧源20からの一次圧力を減圧して制御圧力とし、レギュレータ17へ出力する。

10

【0016】

図3はコントローラ18における制御内容を示すブロック図で、この図3において、コントローラ18はマイクロコンピュータ等で構成されている。そして、コントローラ18には、入力信号に応じて制御信号を電磁比例減圧弁19に出力するための制御関数を記憶した第1の記憶手段としての関数発生器181、第2の記憶手段としての関数発生器182と、この2つの関数発生器181と182とを選択的に切替え、選択された関数発生器が記憶している制御関数と、前記回転数センサ27からの検出値であるエンジン16の回転数Nと、前記傾転角センサ28からの検出値である可変容量油圧ポンプ15の傾転角と、前記圧力センサ29からの検出値である可変容量油圧ポンプ15の吐出圧力Pの入力信号に基づいて、制御信号Xを電磁比例減圧弁19に出力する切替手段としての切替スイッチ36とで構成されている。

20

【0017】

図4は図3に示す関数発生器181と182とにおける制御動作を説明するための特性図である。図4において横軸は可変容量油圧ポンプ15の吐出圧力Pを、縦軸は可変容量油圧ポンプ15の吐出流量Qを示す。

【0018】

関数発生器181は、図4の破線の特性線cで示す吐出圧力 - 吐出流量曲線を制御関数として記憶している。この特性線cは可変容量油圧ポンプ15の吐出圧力Pが、低、中圧の領域Lにおいて制御を行わず、馬力一定制御の制御開始点Aを越えた高圧の領域Hにおいて、馬力一定制御を設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線である。

30

【0019】

関数発生器182は、図4の実線の特性線bで示す吐出圧力 - 吐出流量曲線を制御関数として記憶している。この特性線bは可変容量油圧ポンプ15の吐出圧力Pが、低、中圧の領域Lにおいて制御を行わず、馬力一定制御の制御開始点Aを越えた高圧の領域Hにおいて、前述した馬力一定制御を設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線に対して、吐出圧力Pが上昇するにつれて、徐々に吐出流量Qが下がるように設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線である。

40

【0020】

次に上述した本発明のポンプ制御装置の一実施の形態の動作を図面を用いて説明する。

油圧ショベル1が、重掘削作業を行う際に、燃費を重視して作業をする場合、オペレータはコントローラ18に接続され、運転席5内部等に設置されている切替スイッチ36の可動接点を関数発生器182側の固定接点に切替操作する。これによって、関数発生器182に記憶されている特性線bで示す吐出圧力 - 吐出流量曲線が選択される。

【0021】

そして、オペレータが掘削を開始するべく、例えばパイロットバルブ33を操作する操作レバーを動かすと、パイロットポンプ31からの圧油はアームシリンダ13を制御する

50

コントロールバルブ 24 を駆動する。

【0022】

これにより、コントロールバルブ 24 がイから口の位置に移動し、可変容量油圧ポンプ 15 からの圧油をアームシリンダ 13 のボトム側に供給し、アームシリンダ 13 のピストンロッドを伸長させ、アーム 10 の掘削動作を開始させる。この掘削動作中に、アーム 10 に負荷がかかり、アームシリンダ 13 のボトム側圧力が上昇すると、可変容量油圧ポンプ 15 の吐出圧力 P が上昇する。この吐出圧力 P は圧力センサ 29 によって検出され、その圧力変動はコントローラ 18 に入力される。

【0023】

コントローラ 18 は回転数センサ 27 と傾転角センサ 28 と圧力センサ 29 とからの検出値に基づいて、可変容量油圧ポンプ 15 の吐出圧力 P が、低、中圧の領域 L においては制御を行わず、馬力一定制御の制御開始点 A を越えた高圧の領域 H において、馬力一定制御を設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線に対して、吐出圧力 P が上昇するにつれて、徐々に吐出流量 Q が下がるように制御する。

10

【0024】

本発明のポンプ制御装置によれば、関数発生器 181 と 182 とが記憶した吐出圧力 - 吐出流量曲線を選択的に切替えることができるので、関数発生器 182 を選択した場合には、馬力一定制御を設定する吐出圧力 P が低、中圧の領域 L においては、吐出流量 Q は特性線 c と同じ特性に設定され、吐出圧力 P が高圧の領域 H においては、吐出流量 Q は特性線 c で示す馬力一定制御の吐出圧力 - 吐出流量曲線よりも下がるように特性線 b の特性に設定される。このように馬力を低下させることで、旋回時や放土時等における低、中圧の領域 L での作業のスピードを落とさずに、掘削時等における高圧の領域 H での燃料消費量を少なくすることができる。

20

【0025】

またこの制御では、動作中は常にひとつの吐出圧力 - 吐出流量曲線上で制御するため、操作感が損なわれることがなく、オペレータがストレスを感じることなく作業することができる。

【0026】

上述の実施の形態では、コントローラ 18 には制御関数として吐出圧力 - 吐出流量曲線を記憶した 2 種類の関数発生器を 181 と 182 とを切替スイッチ 36 で切替えるようにしたが、3 種類以上の関数発生器を切替スイッチ 36 で選択的に切替えるようにしても良い。これにより、オペレータの操作感覚を低下させず、また作業効率と燃料消費量の低減率をさらに細かく調節できる。

30

【0027】

上述の実施の形態では、特性線 b は可変容量油圧ポンプ 15 の吐出圧力 P が、低、中圧の領域 L において制御を行わず、馬力一定制御の制御開始点 A を越えた高圧の領域 H において、前述した馬力一定制御を設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線に対して、吐出圧力 P が上昇するにつれて、徐々に吐出流量 Q が下がるように設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線を用いたが、前述の馬力一定制御の制御開始点 A を越えない近傍の領域で、前述した馬力一定制御を設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線に対して、吐出圧力 P が上昇するにつれて、徐々に吐出流量 Q が下がるように設定する吐出圧力 - 吐出流量曲線を用いてもよい。これにより、オペレータの操作感覚を低下させず、また作業効率と燃料消費量の低減率をさらに細かく調節できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図 1】本発明のポンプ制御装置の一実施の形態を備えた油圧シヨベルの全体を示す正面図である。

【図 2】本発明のポンプ制御装置の一実施の形態を構成する油圧回路図である。

【図 3】図 2 に示す本発明のポンプ制御装置の一実施の形態を構成するコントローラの制御ブロック図である。

50

【図4】 図3に示す本発明のポンプ制御装置の一実施の形態を構成するコントローラの制御動作を説明する特性線図である。

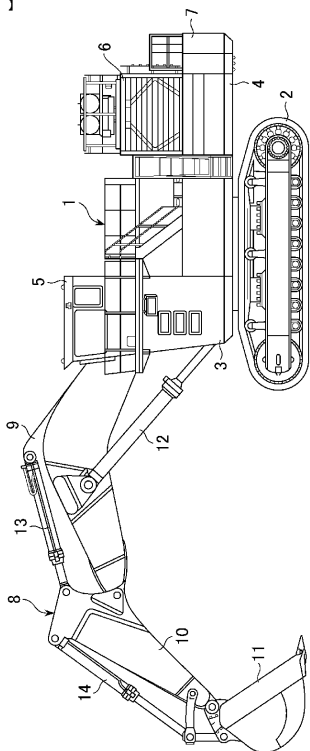
【符号の説明】

【0029】

- 15 : 可変容量油圧ポンプ
- 16 : エンジン
- 17 : レギュレータ
- 18 : コントローラ
- 27 : 回転数センサ
- 28 : 傾転角センサ
- 29 : 圧力センサ
- 36 : 切替スイッチ
- 181、182 : 関数発生器

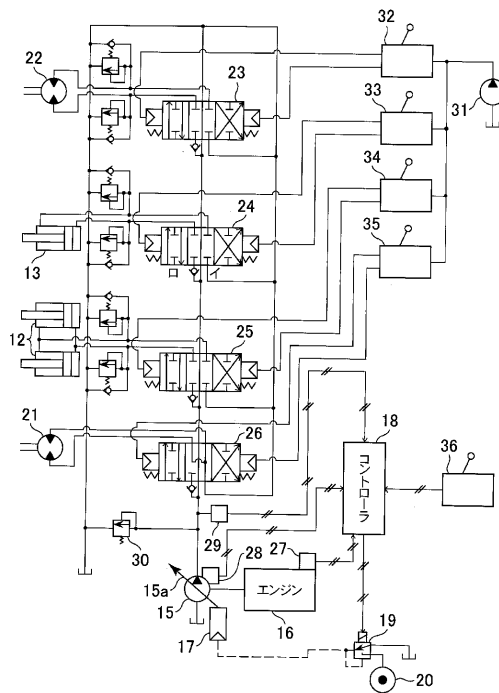
【図1】

【図1】



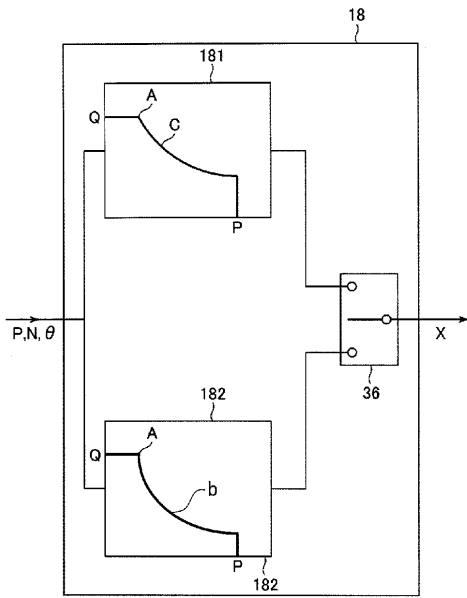
【図2】

【図2】



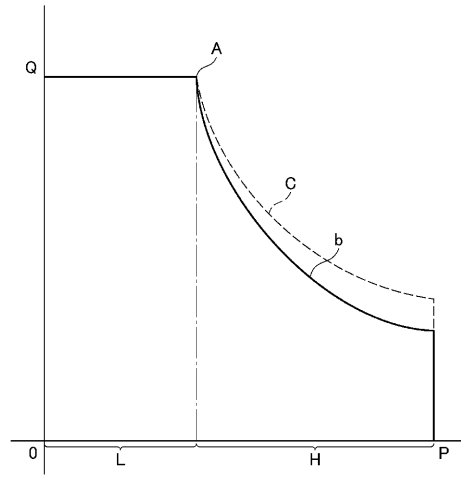
【 図 3 】

【 図 3 】



【 図 4 】

【 図 4 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 5 1 8 7 (J P , A)
特開昭 6 1 - 2 6 5 3 7 0 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 1 3 8 9 6 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)
F 0 4 B 4 9 / 0 6