

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5046690号
(P5046690)

(45) 発行日 平成24年10月10日 (2012. 10. 10)

(24) 登録日 平成24年7月27日 (2012. 7. 27)

(51) Int. Cl.	F I
E O 2 F 9/22 (2006. 01)	E O 2 F 9/22 K
F O 2 D 29/00 (2006. 01)	E O 2 F 9/22 H
F O 2 D 29/02 (2006. 01)	E O 2 F 9/22 E
F O 2 D 45/00 (2006. 01)	F O 2 D 29/00 B
	F O 2 D 29/02 Z
請求項の数 3 (全 13 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2007-61955 (P2007-61955)	(73) 特許権者	000005522
(22) 出願日	平成19年3月12日 (2007. 3. 12)		日立建機株式会社
(65) 公開番号	特開2008-223307 (P2008-223307A)		東京都文京区後楽二丁目5番1号
(43) 公開日	平成20年9月25日 (2008. 9. 25)	(74) 代理人	100084412
審査請求日	平成21年10月26日 (2009. 10. 26)		弁理士 永井 冬紀
		(72) 発明者	兵藤 幸次
			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
		(72) 発明者	日高 伸幸
			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
		(72) 発明者	吉川 正規
			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
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 作業車両の制御装置

(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形油圧ポンプと可変容量形油圧モータとを閉回路接続して形成される走行用回路と、

前記エンジンにより駆動される作業用油圧ポンプとこの油圧ポンプからの圧油により駆動する作業用油圧アクチュエータとを有する作業用回路と、

前記走行用回路および前記作業用回路の少なくともいずれか一方の高圧油をリリースするリリース手段と、

エンジン回転速度を指令する操作部材と、

前記操作部材の操作量に応じてエンジン回転速度を制御する回転速度制御手段と、

高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出する状態検出手段と、

少なくとも前記状態検出手段により高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態が検出されると、前記回転速度制御手段により制御されるエンジン回転速度の上限値を低下させる速度制限手段とを備え、

前記状態検出手段は、車速を検出する車速検出手段と、前記操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、前記作業用回路の負荷圧を検出する作業回路圧検出手段とを有し、少なくとも前記車速検出手段により検出された車速が設定車速以下、かつ、前記操作量検出手段により検出された操作量が所定値以上、かつ、前記作業回路圧検出手段により検出された作業回路圧が作業用設定回路圧以上のとき、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出し、

前記設定車速は、前記エンジン回転速度が高いほど大きな値に設定されることを特徴とする作業車両の制御装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の作業車両の制御装置において、
前記状態検出手段は、

車両が走行可能状態であるか否かを判定する走行判定手段をさらに有し、
前記走行判定手段により走行可能状態であると判定され、かつ、前記車速検出手段により検出された車速が設定車速以下、かつ、前記操作量検出手段により検出された操作量が所定値以上、かつ、前記作業回路圧検出手段により検出された作業回路圧が作業用設定回路圧以上のとき、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出することを特徴とする作業車両の制御装置。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の作業車両の制御装置において、

前記速度制限手段は、前記状態検出手段により高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態が所定時間継続して検出されると、エンジン回転速度の上限値を低下させることを特徴とする作業車両の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ホイールローダなどの作業車両の制御装置に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、ホイールローダのように、HST 走行用回路と作業用回路とを備えた作業車両において、走行用油圧モータの押しのけ容積の最大値を作業用油圧ポンプの吐出圧に応じて制限し、走行駆動力を低減するようにした装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。この特許文献 1 記載の装置では、HST ポンプと作業用油圧ポンプはそれぞれエンジンにより駆動され、エンジン回転速度に応じてポンプ吐出量が変化する。また、HST 回路の走行駆動圧はリリーフ弁により制限される。

【0003】

【特許文献 1】特許第 2 8 1 8 4 7 4 号公報

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、掘削作業時においては、オペレータはバケット内に大量の土砂を取り込もうとするため、アクセルペダルをフルに操作してエンジン回転速度を最大に保持する。しかしながら、この状態ではポンプ吐出量が多いため、リリーフ弁を通過する圧油のリリーフ量が多くなり、熱エネルギー損失が大きい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明による作業車両の制御装置は、エンジンにより駆動される可変容量形油圧ポンプと可変容量形油圧モータとを閉回路接続して形成される走行用回路と、エンジンにより駆動される作業用油圧ポンプとこの油圧ポンプからの圧油により駆動する作業用油圧アクチュエータとを有する作業用回路と、走行用回路および作業用回路の少なくともいずれか一方の高圧油をリリーフするリリーフ手段と、エンジン回転速度を指令する操作部材と、操作部材の操作量に応じてエンジン回転速度を制御する回転速度制御手段と、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出する状態検出手段と、少なくとも状態検出手段により高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態が検出されると、回転速度制御手段により制御されるエンジン回転速度の上限値を低下させる速度制限手段とを備え、状態検出手段は、車速を検出する車速検出手段と、操作部材の操作量を検出する操作量検出手段と、作業用回路の負荷圧を検出する作業回路圧検出手段とを有し、少なくとも車速検出手段により検出された

40

50

車速が設定車速以下、かつ、操作量検出手段により検出された操作量が所定値以上、かつ、作業回路圧検出手段により検出された作業回路圧が所定値以上のとき、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出し、設定車速は、エンジン回転速度が高いほど大きな値に設定されることを特徴とする。

車両が走行可能状態であるか否かを判定する走行判定手段をさらに有し、走行判定手段により走行可能状態であると判定され、かつ、車速検出手段により検出された車速が設定車速以下、かつ、操作量検出手段により検出された操作量が所定値以上、かつ、作業回路圧検出手段により検出された作業回路圧が所定値以上のとき、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出することもできる。

状態検出手段により高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態が所定時間継続して検出されると、エンジン回転速度の上限値を低下させることもできる。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態が検出されると、エンジン回転速度の上限値を低下させるようにしたので、回路内の圧油のリリーフ量が抑えられ、熱エネルギー損失を低減できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

- 第1の実施の形態 -

以下、図1～図8を参照して本発明による作業車両の制御装置の第1の実施の形態について説明する。

図1は、本実施の形態に係る走行制御装置が適用される作業車両の一例であるホイールローダの側面図である。ホイールローダ100は、アーム111、バケット112、タイヤ113等を有する前部車体110と、運転室121、エンジン室122、タイヤ123等を有する後部車体120とで構成される。アーム111はアームシリンダ114の駆動により上下方向に回動（俯仰動）し、バケット112はバケットシリンダ115の駆動により上下方向に回動（ダンプまたはクラウド）する。前部車体110と後部車体120はセンタピン101により互いに回動自在に連結され、ステアリングシリンダ（不図示）の伸縮により後部車体120に対し前部車体110が左右に屈折する。

【0008】

図2は、第1の実施の形態に係る制御装置の概略構成を示す図である。走行用油圧回路HC1は、エンジン1によって駆動される可変容量形油圧ポンプ2と、油圧ポンプ2からの圧油により駆動する可変容量形油圧モータ3とを有し、油圧ポンプ2と油圧モータ3を一对の主管路LA、LBによって閉回路接続したHST回路により構成されている。作業用油圧回路HC2は、アームシリンダ114やバケットシリンダ115を含み、エンジン1により駆動される作業用油圧ポンプ4からの圧油がこれらシリンダ114、115に供給される。

【0009】

エンジン1により駆動されるチャージポンプ5からの圧油は、前後進切換弁6を介して傾転シリンダ8に導かれる。前後進切換弁6は操作レバー6aにより操作され、図示のように前後進切換弁6が中立位置のときは、チャージポンプ5からの圧油は絞り7および前後進切換弁6を介し、傾転シリンダ8の油室8a、8bにそれぞれ作用する。この状態では油室8a、8bに作用する圧力は互いに等しく、ピストン8cは中立位置にある。このため、油圧ポンプ2の押しのけ容積は0となり、ポンプ吐出量は0である。

【0010】

前後進切換弁6がA側に切り換えられると、油室8a、8bにはそれぞれ絞り7の上流側圧力と下流側圧力が作用するため、シリンダ8の油室8a、8bに圧力差が生じ、ピストン8cが図示右方向に変位する。これにより油圧ポンプ2のポンプ傾転量が増加し、油圧ポンプ2からの圧油は主管路LAを介して油圧モータ3に導かれ、油圧モータ3が正転し、車両が前進する。前後進切換弁6がB側に切り換えられると、傾転シリンダ8のピス

10

20

30

40

50

トン 8 c が図示左方向に変位し、油圧ポンプ 2 からの圧油は主管路 L B を介して油圧モータ 3 に導かれ、油圧モータ 3 が逆転する。

【 0 0 1 1 】

エンジン回転速度はアクセルペダル 9 の操作によって調整され、チャージポンプ 5 の吐出量はエンジン回転速度に比例する。このため、絞り 7 の前後差圧はエンジン回転速度に比例し、ポンプ傾転量もエンジン回転速度に比例する。チャージポンプ 5 からの圧油は絞り 7 およびチェック弁 1 3 A , 1 3 B を通過して主管路 L A , L B にも導かれる。絞り 7 の下流側圧力はチャージリリーフ弁 1 2 により制限され、主管路 L A , L B の最高圧力はリリーフ弁 1 4 により制限される。なお、作業用油圧回路 H C 2 の最高圧力は、作業用油圧回路 H C 2 に設けられた図示しないリリーフ弁により制限される。

10

【 0 0 1 2 】

コントローラ 1 0 は、C P U , R O M , R A M , その他の周辺回路などを有する演算処理装置を含んで構成される。コントローラ 1 0 には、高圧選択弁 1 5 で選択された主管路 L A , L B の圧力 (走行回路圧 P t) を検出する圧力検出器 2 1 からの信号と、作業用ポンプ 4 の吐出圧 (作業回路圧 P f) を検出する圧力検出器 2 2 からの信号と、エンジン回転速度 (エンジン回転数) を検出する回転速度計 1 6 からの信号と、アクセルペダル 9 の操作量を検出する操作量検出器 1 7 からの信号がそれぞれ入力される。

【 0 0 1 3 】

コントローラ 1 0 には、予め図 3 に示すようなアクセルペダル 9 の操作量に対するエンジン回転速度の関係が記憶されている。図では、ペダル操作量の増加に伴いエンジン回転速度が N L から N h まで増加している。図中の N h はエンジン回転速度の上限値 N l i m であるが、本実施の形態では、後述するように所定の条件が成立すると、エンジン回転速度の上限値 N l i m を所定値 N s まで低下させ、この上限値 N l i m を超えない範囲で図 3 の特性に従いアクセルペダル 9 の操作に応じてエンジン回転速度を制御する。

20

【 0 0 1 4 】

コントローラ 1 0 は、モータ傾転を制御するモータ傾転制御部とエンジン回転速度の上限値 N l i m を設定する速度上限値設定部とを有する。C P U では以下のような処理を実行し、電気式レギュレータ 1 1 とエンジン制御装置 1 8 にそれぞれ制御信号を出力する。

【 0 0 1 5 】

図 4 は、モータ傾転制御部における処理の一例を示すブロック図である。走行回路圧 P t は関数発生器 1 0 A に入力される。関数発生器 1 0 A には、予め図示のような特性 L 1 が設定され、この特性 L 1 に従い走行回路圧 P t に応じたモータ目標傾転 q m (目標押し のけ容積) が演算される。特性 L 1 によれば、走行回路圧 P t が所定値 P 0 未満ではモータ目標傾転 q m は最小 q m i n であり、走行回路圧 P t が所定値 P 0 でモータ目標傾転 q m は最小 q m i n から最大 q m a x まで増加し、走行回路圧 P t が所定値 P 0 より大きい範囲ではモータ目標傾転 q m は最大 q m a x である。ここで、走行回路圧 P t (厳密には主管路 L A , L B の差圧) とモータ傾転 q m との積が油圧モータ 3 の出力トルクに相当し、油圧モータ 3 が負荷に応じた駆動トルクを出力することで、車両の走行駆動力を得る。

30

【 0 0 1 6 】

作業回路圧 P f は関数発生器 1 0 B に入力される。関数発生器 1 0 B には、予め図示のような特性 L 2 が設定され、この特性 L 2 に従い作業回路圧 P f に応じてモータ傾転の上限値 q l i m が演算される。特性 L 2 によれば、作業回路圧 P f が 0 でモータ傾転の上限値 q l i m は特性 L 1 の最大傾転 q m a x に等しく、作業回路圧 P f が増加するに伴い q l i m は徐々に減少する。作業回路圧 P f が定格圧力のときのモータ傾転の上限値 q l i m は、最大傾転 q m a x の 5 0 % ~ 7 0 % 程度である。

40

【 0 0 1 7 】

関数発生器 1 0 A で演算されたモータ目標傾転 q m 、および関数発生器 1 0 B で演算されたモータ傾転の上限値 q l i m は、それぞれ最小値選択回路 1 0 C に入力される。最小値選択回路 1 0 C では、q m と q l i m のうち、小さい方の値を目標傾転として選択し、モータ傾転がこの目標傾転となるようにレギュレータ 1 1 を制御する。

50

【 0 0 1 8 】

これにより作業回路圧 P_f が 0 のとき、つまり単独走行時には、モータ傾転は特性 L_1 に沿って $q_{min} \sim q_{max}$ の間で制御される。作業回路圧 P_f が発生すると、つまり走行しながら作業を行うときは、モータ傾転は特性 L_1 の走行回路圧 P_t に対応した目標傾転 q_m と、特性 L_2 の作業回路圧 P_f に対応した上限値 q_{lim} のいずれか小さい値に制御され、モータ傾転の最大値が上限値 q_{lim} で制限される。

【 0 0 1 9 】

図 5 は、コントローラ 10 の速度上限値設定部における処理の一例を示すフローチャートである。このフローチャートは例えばエンジンキースwitchのオンによってスタートする。ステップ S_1 では、圧力検出器 21 により検出された走行回路圧 P_t が、予め定められた所定値 P_{ts} 以上であるか否かを判定する。所定値 P_{ts} は、アーム 111 の操作により掘削作業を行っているか否かを判別するための閾値である。掘削作業時には走行回路圧 P_t がリリーフ圧近くまで上昇するため、所定値 P_{ts} は例えばリリーフ弁 14 のリリーフ圧 P_{tr} の 70 ~ 90 % 程度に設定される (図 7 参照)。ステップ S_1 が肯定されるとステップ S_2 に進む。

10

【 0 0 2 0 】

ステップ S_2 では、圧力検出器 22 により検出された作業回路圧 P_f が、予め定められた所定値 P_{fs} 以上であるか否かを判定する。所定値 P_{fs} は、アーム 111 の操作により掘削作業を行っているか否かを判別するための閾値である。バケット 112 を土砂に貫入した状態でアームシリンダ 114 を操作するときは、バケットシリンダ 115 を操作するときよりも作業負荷が大きくなるため、この作業負荷に対応して、所定値 P_{fs} は、例えば作業用回路 HC_2 に設けられたリリーフ弁のリリーフ圧 P_{fr} の 70 ~ 90 % 程度に設定される (図 7 参照)。ステップ S_2 が肯定されるとステップ S_3 に進み、タイマをカウントする。ステップ S_4 では、タイマが所定時間 t_0 を計時したか否か、すなわち P_t P_{ts} かつ P_f P_{fs} の状態が所定時間 t_0 継続したか否かを判定する。

20

【 0 0 2 1 】

ステップ S_4 が肯定されるとステップ S_5 に進み、否定されるとステップ S_7 に進む。ステップ S_5 では、エンジン回転速度の上限値 N_{lim} を所定値 N_s (図 3) に設定する。一方、ステップ S_1 が否定、またはステップ S_2 が否定されるとステップ S_6 に進み、タイマをリセットする。ステップ S_7 では、エンジン回転速度の上限値 N_{lim} を所定値 N_h に設定する。

30

【 0 0 2 2 】

以上によりエンジン回転速度の上限値 N_{lim} が設定されると、コントローラ 10 はエンジン制御装置 18 に制御信号を出力し、上限値 N_{lim} を超えないようにアクセルペダル 9 の操作量に応じてエンジン回転速度を制御する。これによりアクセルペダル 9 を最大に操作した場合、上限値 N_{lim} が N_h に設定されていれば、エンジン回転速度は N_h に制御され、上限値 N_{lim} が N_s に設定されていると、エンジン回転速度は N_s に制御される。

【 0 0 2 3 】

ここで、所定値 N_s の意味について説明する。図 6 (a)、(b) は、エンジン回転速度とその回転速度の下で油圧ポンプ 2 が吐出できる走行負荷圧 P_t の最大値 P_{tmax} (最大圧力) との関係、およびエンジン回転速度とこの最大圧力 P_{tmax} に対応する走行駆動力との関係を示す図である。図 6 (a) に示すように最大圧力 P_{tmax} は、エンジン回転速度が N_L から N_a の範囲で比例的に増加し、エンジン回転速度が N_a 以上では最大圧力 P_{tmax} はリリーフ圧 P_{tr} となる。また、図 6 (b) に示すように走行駆動力の最大値も、エンジン回転速度が N_L から N_a の範囲で比例的に増加し、エンジン回転速度が N_a 以上で最大となる。

40

【 0 0 2 4 】

したがって、走行駆動力を最大にするためには、少なくともエンジン回転速度が N_a 以上であればよく、エンジン回転速度が大きすぎると (例えばエンジン速度が N_h)、リリ

50

ーフ弁14からのリリーフ量が多くなり、熱エネルギー損失が大きくなる。なお、作業用油圧回路HC2についても同様に、高負荷作業時にエンジン回転速度が大きすぎるとリリーフ弁からのリリーフ量が多くなり、熱エネルギー損失が大きくなる。

【0025】

そこで、本実施の形態では、作業速度よりも作業負荷を優先する作業、すなわち油圧回路HC1, HC2にそれほど多くのポンプ流量を必要としない高負荷作業(例えば土砂にバケット112を突っ込んでアーム111を操作する掘削作業)では、最大駆動力を発揮しつつ熱エネルギー損失を低減するようにエンジン回転速度をNsまで低下させる。なお、エンジン回転速度は作動油温の影響等によりばらつきが生じるため、エンジン回転速度がばらついて最大駆動力を得ることができるようNsはNaよりも所定量(例えば1000~300rpm)だけ高い値に設定する。

10

【0026】

第1の実施の形態に係る作業車両の制御装置の動作を説明する。

例えば図8に示すようにホイールローダ100を土砂の地山130に突進させて掘削作業を行う場合、オペレータはアクセルペダル9を最大に操作し、バケット112を土砂に貫入しながらアーム111を操作してバケット112を持ち上げる。このとき、車両には比較的大きな作業負荷と走行負荷が同時に作用するため、図7に斜線で示すように作業回路圧Pfは所定値Pfs以上、かつ走行回路圧Ptは所定値Pts以上の高負荷状態となる。高負荷状態となっても所定時間t0が経過する前であれば、エンジン回転速度の上限値NlimはNhであり(ステップS7)、ペダル最大踏み込み時のエンジン回転速度はNhとなる。したがって、走行回路圧Ptが高い状態で走行中に作業回路圧Pfが瞬間的に高くなったとしても、エンジン回転速度が変動することはなく、燃費の悪化を防ぐことができる。また、制御も安定する。

20

【0027】

高負荷状態が所定時間t0継続すると、エンジン回転速度の上限値NlimはNsまで低下し(ステップS5)、エンジン回転速度もNsとなる。これにより油圧ポンプ2の吐出量が減少するため、リリーフバルブ14を通過するリリーフ量が減少し、熱エネルギー損失を低減できる。その結果、燃費を向上できるとともに、騒音も小さくすることができ、作動油クーラの容量の小型化も可能になる。このときエンジン回転速度をNsまで下げても最大走行駆動力を得ることができ(図6(b))、高負荷の掘削作業を問題なく行うことができる。

30

【0028】

第1の実施の形態によれば以下のような作用効果を奏することができる。

(1) 走行回路圧Ptが所定値Pts以上かつ作業負荷圧Pfが所定値Pfs以上の状態が所定時間t0継続すると、エンジン回転速度の上限値NlimをNhからNsまで低下させるようにした。これにより走行用油圧回路HC1および作業用油圧回路HC2のリリーフ量を減少させることができ、熱エネルギー損失を低減できる。

(2) 走行回路圧Ptが所定値Pts以上かつ作業負荷圧Pfが所定値Pfs以上を条件としてエンジン回転速度の上限値Nlimを下げるので、作業回路圧Pfのみが高い状態で走行する場合や、走行回路圧Ptのみが高い状態で作業を行う場合には、上限値NlimはNhのままであり、十分な走行速度や作業速度が得られる。

40

(3) 走行回路圧Ptが所定値Pts以上かつ作業負荷圧Pfが所定値Pfs以上となっても、その状態が所定時間t0継続しないとエンジン回転速度の上限値NlimをNhに維持するので、回路圧Pt, Pfが瞬間的に変化した場合にエンジン回転速度の変動を抑えることができる。

(4) 最大走行駆動力を発揮できる最小のエンジン回転速度Naよりも所定量だけ高いエンジン回転速度Nsに上限値Nlimを設定するので、作動油温の影響等によりエンジン回転速度がばらついて最大走行駆動力を得ることができる。

(5) 走行回路圧Ptが所定値Pts以上かつ作業回路圧Pfが所定値Pfs以上でエンジン回転速度の上限値Nlimを下げるので、回路圧Pt, Pfがリリーフ圧Ptr, P

50

f rまで上昇する前にエンジン回転速度を下げることができ、効率的である。

【0029】

- 第2の実施の形態 -

図9～図11を参照して本発明による作業車両の制御装置の第2の実施の形態について説明する。

第2の実施の形態が第1の実施の形態と異なるのは、コントローラ10の速度上限値設定部における処理である。すなわち第1の実施の形態では、走行回路圧P tが所定値P t s以上、かつ作業回路圧P fが所定値P f s以上を条件としてエンジン回転速度の上限値N l i mをN sまで低下させたが、第2の実施の形態では、アクセルペダル9の踏み込み量が所定値以上、かつ車速が所定値以下、かつ作業回路圧P fが所定値以上を条件として

10

【0030】

図9は、第2の実施の形態に係る制御装置の概略構成を示す図である。なお、図2と同一の箇所には同一の符号を付している。コントローラ10には、圧力検出器21, 22と操作量検出器17と回転速度計16からの信号がそれぞれ入力される。さらに第2の実施の形態では、操作レバー6aの操作を検出する操作検出器20からの信号と、車速を検出する車速検出器19からの信号がコントローラ10に入力される。

【0031】

図10は、第2の実施の形態に係る速度上限値設定部における処理の一例を示すフローチャートである。なお、図5と同一の処理には同一の符号を付している。ステップS 11では、操作検出器20からの信号により操作レバー6aの操作を判定する。操作レバー6aが前進側または後進側に操作、つまり走行可能位置に操作と判定されるとステップS 12に進み、中立位置に操作、つまり走行不能位置に操作と判定されるとステップS 6に進む。

20

【0032】

ステップS 12では、操作量検出器17からの信号によりアクセルペダル9が所定値S 0以上操作されているか否かを判定する。所定値S 0は、高負荷走行を判定するための閾値であり、例えばフル操作量の80%程度に設定される。ステップS 12が肯定されるとステップS 13に進み、否定されるとステップS 6に進む。ステップS 13では、車速検出器19からの信号により車速が所定値V 0以上か否かを判定する。所定値V 0は、高負荷走行を判定するための閾値であり、例えば3 km/h程度に設定される。すなわち掘削作業を行いながら走行する場合には、車両には高負荷が作用するため、アクセルペダル9を80%以上踏み込んでも車速は3 km以下となる。この点を考慮して所定値S 0, V 0を決定する。ステップS 13が肯定されるとステップS 2に進み、否定されるとステップS 6に進む。

30

【0033】

図8の掘削作業時には、アクセルペダル9の操作量が所定値S 0以上、かつ車速が所定値V 0以下、かつ作業回路圧P fが所定値以上になる。この状態が所定時間t 0継続すると、エンジン回転速度の上限値N l i mがN sまで低下する。これによりリリーフ弁14からのリリーフ量を減少させることができ、熱エネルギー損失を低減できる。操作レバー6aが中立位置にあるときは、エンジン回転速度の上限値N l i mはN hのままなので、走行負荷が高い状態でのみ、エンジン回転速度を低下させることができる。

40

【0034】

なお、第2の実施の形態において、車速の閾値V 0をエンジン回転速度またはアクセルペダル9の踏み込み量に応じて変更するようにしてもよい。図11は、エンジン回転速度に応じて閾値V 0を変更する例である。図では、エンジン回転速度が所定値N a以下で閾値V 0はV 01(例えば1 km/h)であり、エンジン回転速度がN a以上N b以下の範囲で閾値V 0は比例的に増加し、エンジン回転速度がN bより大きいと閾値V 0はV 02(例えば3 km/h)となる。このようにエンジン回転速度に応じて閾値V 0を変更することで、高負荷の作業状態を精度よく判定できる。

50

【 0 0 3 5 】

上記実施の形態では、油圧ポンプ 2 と油圧モータ 3 とを閉回路接続して走行用回路 H C 1 を形成し、油圧ポンプ 4 と油圧ポンプ 4 からの圧油により駆動するシリンダ 1 1 4 , 1 1 5 等により作業用回路 H C 2 を形成したが、これら走行用回路と作業用回路の回路構成は上述したものに限らない。例えば走行用回路 H S 1 を 1 ポンプ 1 モータの組み合わせで構成したが、複数のモータにより回路を構成してもよい。リリーフ弁 1 4 により回路 H C 1 の最高圧を制限したが、回路 H C 1 , H C 2 の最高圧を制限するリリーフ弁の構成はこれに限らない。

【 0 0 3 6 】

アクセルペダル以外の操作部材によりエンジン回転速度を指令してもよい。予め定めた図 3 の特性に沿ってエンジン回転速度を制御するようにしたが、ペダル操作量に応じてエンジン回転速度を制御するのであれば、回転速度制御手段の構成はこれに限らない。リリーフ弁 1 4 により走行用回路 H C 1 の圧油をリリーフさせるようにしたが、他のリリーフ手段により高圧油をリリーフさせるようにしてもよい。また、リリーフ手段は、走行用回路 H C 1 と作業用回路 H C 2 の少なくともいずれか一方の高圧油をリリーフするものであってもよい。

【 0 0 3 7 】

第 1 の実施の形態では、作業回路圧 P_f が所定値（作業用設定回路圧） P_{fs} 以上、かつ走行回路圧 P_t が所定値（走行用設定回路圧） P_{ts} 以上の状態が所定時間 t_0 継続すると、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出した。また、第 2 の実施の形態では、車速が所定値（設定車速） V_0 以下、かつペダル操作量が所定値 S_0 以上、かつ作業回路圧 P_f が所定値（作業用設定回路圧） P_{fs} 以上の状態が所定時間 t_0 継続すると、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出した。しかし、これは一例であって、高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態を検出する状態検出手段を他の構成としてもよい。

【 0 0 3 8 】

少なくとも高負荷走行かつ高負荷作業の車両状態が検出されるとエンジン回転速度の上限値 N_{lim} を低下させるのであれば、速度制限手段としてのコントローラ 1 0 の処理も上述した以外のものであってもよく、所定時間 t_0 の継続を条件としなくてもよい。エンジン回転速度の上限値 N_{lim} を所定値 N_s まで低下させるようにしたが、所定値 N_s を可変としてもよい。

【 0 0 3 9 】

圧力検出器 2 1 により走行用回路 H C 1 の負荷圧 P_t を検出し、圧力検出器 2 2 により作業用回路 H C 2 の負荷圧 P_f を検出したが、走行回路圧検出手段および作業回路圧検出手段の構成はいかなるものでもよい。車速検出器 1 9 により車速を検出し、操作量検出器 1 7 によりペダル操作量を検出したが、車速検出手段および操作量検出手段の構成はいかなるものでもよい。操作検出器 2 0 からの信号により車両が走行可能状態であるか否かを判定したが、走行判定手段の構成はこれに限らない。

【 0 0 4 0 】

以上では、本発明の制御装置をホイールローダに適用する例を説明したが、他の作業車両にも本発明を同様に適用することができる。すなわち、本発明の特徴、機能を実現できる限り、本発明は実施の形態の走行制御装置に限定されない。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 1 】

【 図 1 】本発明の実施の形態に係る制御装置が適用される作業車両の一例であるホイールローダの側面図。

【 図 2 】第 1 の実施の形態に係る制御装置の概略構成を示す図。

【 図 3 】アクセルペダルの操作量に対するエンジン回転速度の関係を示す図。

【 図 4 】第 1 の実施の形態に係るモータ傾転制御部における処理の一例を示すブロック図。

【 図 5 】第 1 の実施の形態に係る速度上限値設定部における処理の一例を示すフローチャ

10

20

30

40

50

ート。

【図6】(a)はエンジン回転速度と走行負荷圧の最大値との関係を示す図であり、(b)はエンジン回転速度と走行駆動力の最大値との関係を示す図。

【図7】エンジン回転速度の上限値を低下させる走行回路圧と作業回路圧の制御範囲を示す図。

【図8】掘削作業の様子を示す図。

【図9】第2の実施の形態に係る制御装置の概略構成を示す図。

【図10】第2の実施の形態に係る速度上限値設定部における処理の一例を示すフローチャート。

【図11】第2の実施の形態の変形例を示す図。

10

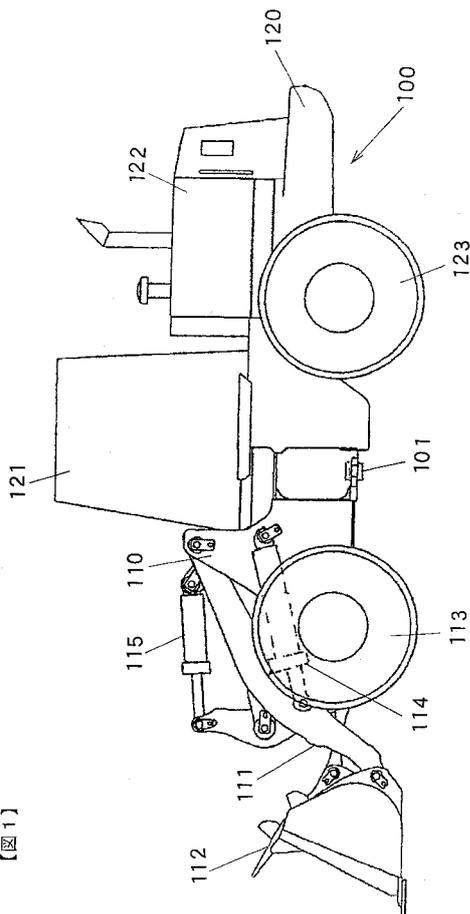
【符号の説明】

【0042】

- 9 アクセルペダル
- 10 コントローラ
- 14 リリーフ弁
- 17 操作量検出器
- 18 エンジン制御装置
- 19 車速検出器
- 20 操作検出器
- 21, 22 圧力検出器
- HC1 走行用回路
- HC2 作業用回路

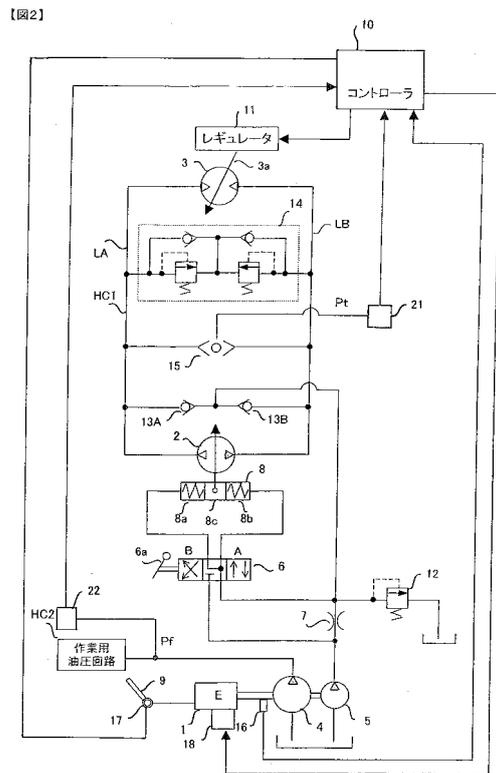
20

【図1】



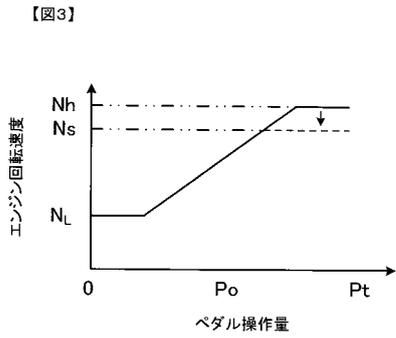
【図1】

【図2】

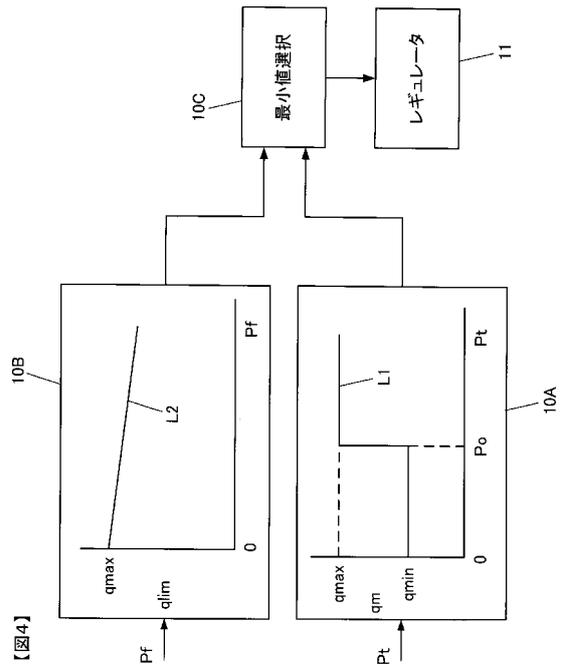


【図2】

【 図 3 】

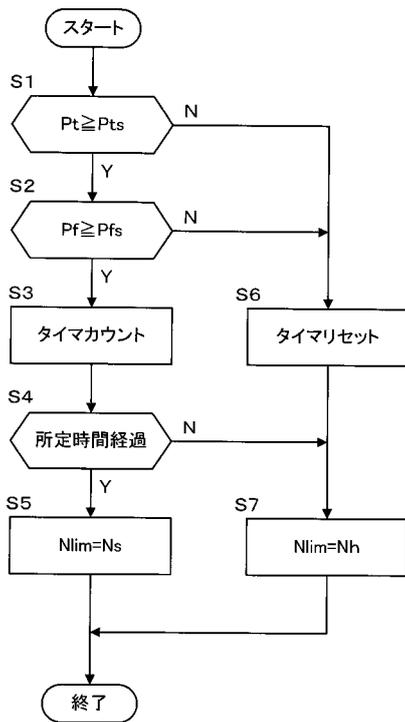


【 図 4 】



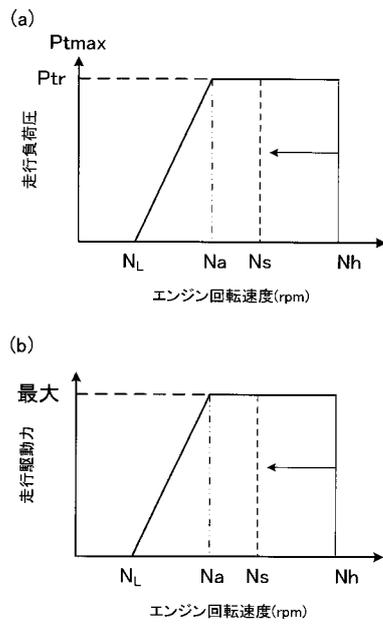
【 図 5 】

【図5】



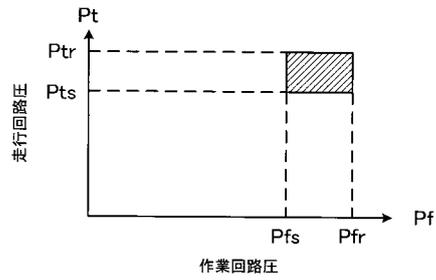
【 図 6 】

【図6】

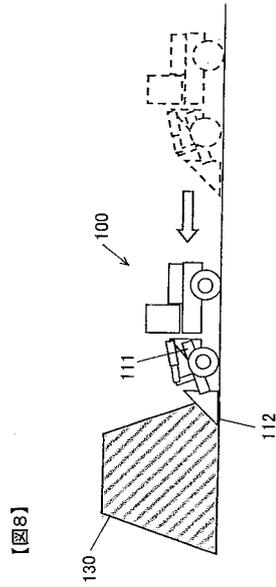


【図7】

【図7】

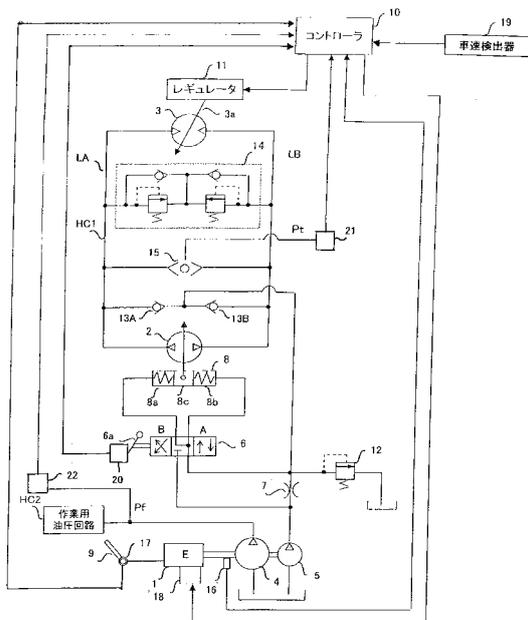


【図8】



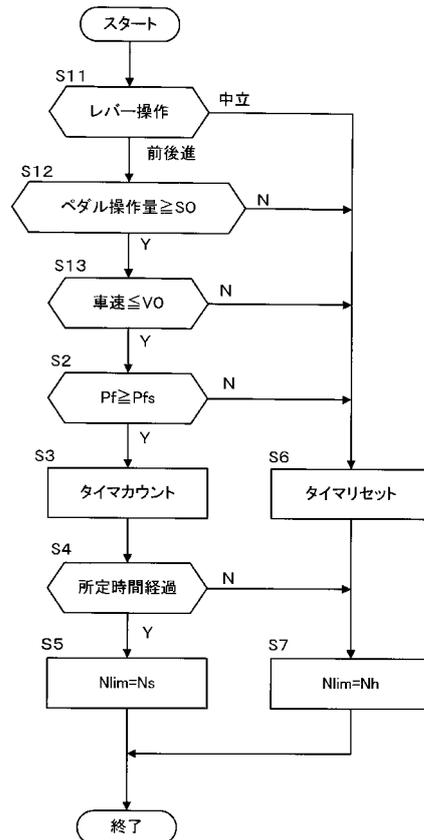
【図9】

【図9】



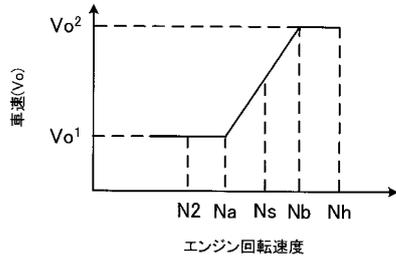
【図10】

【図10】



【 図 1 1 】

【 図 1 1 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 D 45/00 3 1 2 K

(72)発明者 竹山 剛史
大阪府大阪市西区京町堀1丁目15番10号 TCM株式会社内
(72)発明者 長南 和夫
大阪府大阪市西区京町堀1丁目15番10号 TCM株式会社内
(72)発明者 山崎 恭央
大阪府大阪市西区京町堀1丁目15番10号 TCM株式会社内

審査官 大山 健

(56)参考文献 特開昭63-186978(JP,A)
特開2005-090354(JP,A)
特開平02-266161(JP,A)
実開平02-013143(JP,U)
国際公開第2005/024208(WO,A1)
特開2004-052610(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F 0 2 D 2 9 / 0 0 - 2 9 / 0 6
E 0 2 F 9 / 2 2
F 0 2 D 4 5 / 0 0