(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3819699号

(P3819699)

(45)発行日　平成18年9月13日(2006.9.13)　(24)登録日　平成18年6月23日(2006.6.23)

(51)Int.Cl.		F I		
F02D 29/04	(2006.01)	F02D	29/04	G
E02F 9/22	(2006.01)	E02F	9/22	Z
F02D 29/00	(2006.01)	F02D	29/00	B
F15B 11/00	(2006.01)	F15B	11/00	F
F16H 61/40	(2006.01)	F16H	61/40	C

請求項の数 2　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2000-320761(P2000-320761)
(22)出願日　平成12年10月20日(2000.10.20)
(65)公開番号　特開2002-130004(P2002-130004A)
(43)公開日　平成14年5月9日(2002.5.9)
審査請求日　平成15年6月16日(2003.6.16)

(73)特許権者　000005522
日立建機株式会社
東京都文京区後楽二丁目５番１号
(74)代理人　100084412
弁理士　永井　冬紀
(72)発明者　一村　和弘
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　新家　俊彦
茨城県土浦市神立町６５０番地　日立建機ビジネスフロンティア株式会社内

審査官　所村　陽一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】油圧走行車両

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

原動機で駆動される油圧ポンプと、
前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータと、
前記油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される作業用油圧アクチュエータと、
前記走行用油圧モータの回転数を調節するアクセルペダルと、
前記作業用油圧アクチュエータを操作する操作レバー手段と、
前記アクセルペダルと前記操作レバー手段がともに非操作の第１の状態と、前記アクセルペダルが操作かつ前記操作レバー手段が非操作の第２の状態と、前記アクセルペダルが非操作かつ前記操作レバー手段が操作の第３の状態とをそれぞれ検出する状態検出手段と、
前記原動機の回転数を調節する回転数調節手段と、
前記回転数調節手段を制御する回転数制御手段とを備え、
前記回転数制御手段は、前記状態検出手段により前記第２の状態から前記第１の状態への移行が検出された後、前記第１の状態が所定時間検出されると前記原動機の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、前記第３の状態から前記第１の状態への移行が検出された後、前記第１の状態が所定時間検出されると前記原動機の回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するように、前記回転数調節手段を制御することを特徴とする油圧走行車両。

【請求項２】

請求項１に記載の油圧走行車両において、

前記回転数制御手段は、前記アクセルペダルの操作量に拘わらず前記原動機の回転数が一定となるように前記回転数調節手段を制御するとともに、前記アクセルペダルの操作量に応じて前記走行用油圧モータへ供給される圧油量を制御することを特徴とする油圧走行車両。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【産業上の利用分野】

本発明は、ホイール式油圧ショベルなどの油圧走行車両に関する。

【０００２】

【従来の技術】

ホイール式油圧ショベル等の油圧走行車両においては、一般に、車速調整方式として走行ペダルの踏み込み量に応じてエンジン回転数とコントロールバルブを制御するアクセル制御方式と、エンジン回転数が一定の下、走行ペダルの踏み込み量に応じてコントロールバルブを制御するバルブ制御方式とがある。アクセル制御方式では、走行ペダルを離したときにエンジン回転数は低下するが、バルブ制御方式では、走行ペダルを離してもエンジン回転数は一定のままである。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

燃費や騒音を低減するためには、必要時以外はできるだけエンジン回転数を抑えることが望ましい。とくに、バルブ制御方式のものでは、アクセルペダルを離してもエンジン回転数は下がらないため、エンジン回転数を下げる必要性は大きい。この場合、走行中に、走行ペダルを離したときにエンジン回転数を一気に走行用のアイドル回転数まで下げると、キャビテーションの発生するおそれがある。また、作業時に、操作レバーを離したときにエンジン回転数をゆっくりと作業用のアイドル回転数に下げたのでは、燃費や騒音にとって無駄が大きい。

【０００４】

本発明の目的は、エンジン回転数をアイドル回転数まで適切に低減することができる油圧走行車両を提供することにある。

【０００５】

【課題を解決するための手段】

実施の形態の図面に対応付けて本発明を説明する。

（１）請求項１に記載の油圧走行車両は、原動機２で駆動される油圧ポンプ１０,２０と、油圧ポンプ１０,２０から吐出される圧油で駆動される走行用油圧モータ１と、油圧ポンプから吐出される圧油で駆動される作業用油圧アクチュエータ３２～３５と、走行用油圧モータ１の回転数を調節するアクセルペダル１５と、作業用油圧アクチュエータ３２～３５を操作する操作レバー手段ＢＬと、アクセルペダル１５と操作レバー手段ＢＬがともに非操作の第１の状態と、アクセルペダル１５が操作かつ操作レバー手段ＢＬが非操作の第２の状態と、アクセルペダル１５が非操作かつ操作レバー手段ＢＬが操作の第３の状態とをそれぞれ検出する状態検出手段４４,４５と、原動機２の回転数を調節する回転数調節手段２８と、回転数調節手段２８を制御する回転数制御手段５０とを備え、状態検出手段４３,４４により第２の状態から第１の状態への移行が検出された後、第１の状態が所定時間Ｔ２検出されると原動機２の回転数を徐々に走行用のアイドル回転数１０５０r.p.m.まで低減し、第３の状態から前記第１の状態への移行が検出された後、第１の状態が所定時間Ｔ１検出されると原動機２の回転数を即座に作業用のアイドル回転数１０５０r.p.m.まで低減するように、回転数制御手段５０が回転数調節手段２８を制御することにより上述した目的は達成される。

（２）請求項２の発明は、請求項１に記載の油圧走行車両において、回転数制御手段が、アクセルペダル１５の操作量に拘わらず原動機２の回転数が一定となるように回転数調節手段２８を制御するとともに、アクセルペダル１５の操作量に応じて走行用油圧モータ１へ供給される圧油量を制御するものである。

【０００６】
なお、本発明の構成を説明する上記課題を解決するための手段の項では、本発明を分かり易くするために実施の形態の図を用いたが、これにより本発明が実施の形態に限定されるものではない。
【０００７】
【実施の形態】
図１～図１２により本発明をホイール式油圧ショベルに適用した場合について説明する。ホイール式油圧ショベルは、ホイール式（タイヤ式）の走行体上に旋回体を旋回可能に搭載し、この旋回体に作業用アタッチメントを取付けたものである。
【０００８】
図１は本発明によるホイール式油圧ショベルの油圧回路図である。この油圧回路は、図示しないエンジンにより駆動されるメインポンプ１０，２０と、メインポンプ１０に対して直列に配設された４つのコントロールバルブ１１～１４と、メインポンプ２０に対して直列に配設された５つのコントロールバルブ２１～２５と、コントロールバルブ１１,２５により制御された圧油により駆動される走行モータ１と、コントロールバルブ１２により制御された圧油により駆動されるバケットシリンダ３２と、コントロールバルブ１３，２３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３３と、コントロールバルブ１４，２２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３４と、コントロールバルブ２１により制御された圧油により駆動される旋回モータ３５とを備えている。コントロールバルブ２４は予備のコントロールバルブである。走行モータ１，ブームシリンダ３３，アームシリンダ３４はメインポンプ１０，２０からの圧油が合流して動作速度を高速化する合流回路で駆動される。パイロットポンプ１０Ａは後述するパイロット回路へパイロット圧油を供給するとともに、後述するアクセルペダルの操作／非操作、操作レバーの操作／非操作の検出回路（図５）にも供給される。
【０００９】
図２は図１に示した走行油圧回路の詳細を示す図である。なお、図２の走行油圧回路は図１の一方のメインポンプ１０と一方の走行用コントロールバルブ１１について示すものである。図２に示すように、エンジン（原動機）２により駆動される可変容量型メインポンプ１０からの吐出油は、コントロールバルブ１１によりその方向および流量が制御され、カウンタバランスバルブ３を内蔵したブレーキバルブ４を経て可変容量型走行モータ１に供給される。走行モータ１の回転はトランスミッション５によって変速され、プロペラシャフト６，アクスル７を介してタイヤ８に伝達され、ホイール式油圧ショベルが走行する。走行駆動圧力（モータ駆動圧）はポンプ圧力として圧力センサ４１で検出される。トランスミッション５の変速比は不図示のレバー操作によりロー／ハイいずれかに決定される。
【００１０】
メインポンプ１０の傾転量はポンプレギュレータ１０Ｂにより調整される。ポンプレギュレータ１０Ｂはトルク制限部を備え、このトルク制限部にポンプ吐出圧力がフィードバックされ、馬力制御が行なわれる。馬力制御とは図３に示すようないわゆるＰ－ｑｐ制御である。なお、本実施の形態では、後述するように走行時の最高回転数は１６００r.p.m.に、高馬力走行時の回転数は２１５０r.p.mに、作業時の最高回転数は１９５０r.p.m.にそれぞれ制御される。この馬力制御により、ポンプ吐出圧力Ｐとポンプ傾転量ｑｐとで決定される負荷がエンジン出力を上回らないように、レギュレータ１０Ｂによってポンプ傾転量ｑｐが制御される。すなわち、上記フィードバックポンプ圧力Ｐがレギュレータ１０Ｂに導かれると、図３のＰ－ｑｐ線図に沿ってポンプ傾転量ｑｐが制御される。
【００１１】
走行モータ１の傾転量はレギュレータ１Ａで調整される。レギュレータ１Ａにはモータ駆動圧に応じたパイロット圧が作用するようになっており、これによって、モータ傾転量ｑｍは例えば大小２段階に切り換えられる。すなわち、モータ駆動圧が所定値Ｐ１以上になるとレギュレータ１Ａに所定以上のパイロット圧が作用してモータ傾転量ｑｍは最大とさ

れ、モータ駆動圧が所定値Ｐ１未満ではモータ傾転量ｑｍは最小とされる。

【００１２】

パイロット回路は、パイロットポンプ１０Ａと、アクセルペダル１５の踏込みに応じてパイロット２次圧力を発生する一対の走行パイロットバルブ１６Ａ,１６Ｂと、このパイロットバルブ１６Ａ,１６Ｂに後続し、パイロットバルブ１６Ａ,１６Ｂへの戻り油を遅延する一対のスローリターンバルブ１７Ａ,１７Ｂとを有する。アクセルペダル１５は、その前側の踏み込み操作（前踏み）および後側の踏み込み操作（後踏み）によりそれぞれ前方向および後方向へ回動可能であり、前踏みによりパイロットバルブ１６Ａが駆動され、後踏みによりパイロットバルブ１６Ｂが駆動される。これによって、パイロット回路からのパイロット圧はコントロールバルブ１１のパイロットポートに作用し、そのパイロット圧に応じてコントロールバルブ１１はＦ位置またはＲ位置に切り換えられる。その結果、メインポンプ１０からの圧油が走行モータ１に作用し、ペダル操作量に応じた速度で走行モータ１が回転し、車両が走行する。なお、本実施の形態では、アクセルペダル１５の操作量に応じて原動機回転数が変化する、いわゆるアクセル制御ではなく、アクセルペダル１５の操作量に応じてコントロールバルブ１１の開度を制御する、いわゆるバルブ制御によって車速を調整する。バルブ制御方式では、アクセルペダル１５からのパイロット圧を検出するセンサなどが不要である。

【００１３】

アクセルペダル１５の前踏みによる車両走行中にペダル操作をやめると、走行パイロットバルブ１６Ａがパイロットポンプ１０Ａからの圧油を遮断し、その出口ポートがタンクと連通される。この結果、コントロールバルブ１１のパイロットポートに作用していた圧油がスローリターンバルブ１７Ａ，走行パイロットバルブ１６Ａを介してタンクに戻る。このとき、スローリターンバルブ１７Ａの絞りにより戻り油が絞られるから、コントロールバルブ１１は徐々に中立位置に切り換わる。コントロールバルブ１１が中立位置に切り換わると、メインポンプ１０からの吐出油はタンクへ戻り、走行モータ１への駆動圧油の供給が遮断され、カウンタバランスバルブ３も図示の中立位置に切り換わる。

【００１４】

この場合、車体は慣性力により走行を続け、走行モータ１はモータ作用からポンプ作用に変わり、図中Ｂポート側が吸入、Ａポート側が吐出となる。走行モータ１からの圧油は、カウンタバランスバルブ３の絞り（中立絞り）により絞られるため、カウンタバランスバルブ３と走行モータ１との間の圧力が上昇して走行モータ１にブレーキ圧として作用する。これにより走行モータ１はブレーキトルクを発生し車体を制動させる。ポンプ作用中に吸入油量が不足すると、走行モータ１にはメイクアップポート１８より油量が補充される。ブレーキ圧はリリーフバルブ１９Ａ，１９Ｂにより、その最高圧力が規制される。

【００１５】

ホイール式油圧ショベルの作業アタッチメントはたとえば、ブーム、アーム、バケットからなる。運転室にはアーム用、ブーム用およびバケット用のパイロット操作レバーが設けられている。図４は作業アタッチメント用パイロット回路を代表してブームパイロット回路を示している。ブーム操作レバーＢＬを操作すると、その操作量に応じて減圧弁（パイロットバルブ）ＰＶで減圧されたパイロットポンプ１０Ａからの圧力により油圧パイロット切換式のブーム用コントロールバルブ１３，２３（図１）が切換わり、メインポンプ１０からの吐出油がコントロールバルブ１３，２３を介してブームシリンダ３３に導かれ、ブームシリンダ３３の伸縮によりブームが昇降する。ブーム操作レバーＢＬをブーム上げ側に操作するとブームシリンダ３３のボトム側に圧油が供給され、ブーム下げ側に操作するとブームシリンダ３３のロッド側に圧油が供給される。

【００１６】

図５は、アクセルペダル１５の操作／非操作状態と、操作レバーの操作／非操作状態とを検出する回路を説明する図である。パイロットポンプ１０Ａからの吐出油は、管路Ｌ１を介してバケット用コントロールバルブ１２、ブーム用コントロールバルブ１３、アーム用コントロールバルブ１４、旋回用コントロールバルブ２１、アーム用コントロールバルブ

２２、ブーム用コントロールバルブ２３および予備用コントロールバルブ２４を通ってタンクへ導かれるとともに、管路Ｌ２を介して走行モータ用コントロールバルブ１１および２５を通ってタンクへ導かれる。管路Ｌ１、Ｌ２にはそれぞれ絞り４２，４３が設けられ、絞り４２,４３の下流側に作業用圧力スイッチ４４と走行用圧力スイッチ４５とがそれぞれ設けられている。コントロールバルブ１２～１４，２１～２４のいずれか一つが操作されると、絞り４２の下流側の管路Ｌ１の圧力が上昇し、圧力スイッチ４４がオンしてコントロールバルブ１２～１４，２１～２４すなわち操作レバーの操作が検出される。同様に、コントロールバルブ１１，２５が操作されると、絞り４５の下流側の管路Ｌ２の圧力が上昇し、圧力スイッチ４５がオンしてコントロールバルブ１１，２５、すなわちアクセルペダル１５の操作が検出される。

【００１７】

図６はエンジン回転数を制御する制御回路のブロック図であり、ＣＰＵなどで構成されるコントローラ５０により各機器が制御される。エンジン２のガバナ２６は、リンク機構２７を介してパルスモータ２８に接続され、パルスモータ２８の回転によりエンジン回転数が制御される。すなわち、パルスモータ２８の正転でエンジン回転数が上昇し、逆転で低下する。このパルスモータ２８の回転は、コントローラ５０からの制御信号により制御される。ガバナ２６にはリンク機構２７を介してポテンショメータ２９が接続され、このポテンショメータ２９によりエンジン２の回転数に応じたガバナレバー角度を検出し、エンジン制御回転数Ｎθとしてコントローラ５０に入力される。

【００１８】

コントローラ５０にはまた、運転室からの操作によりエンジン回転数を設定する回転数設定ダイヤル４６と、アイドル回転数制御を指令するアイドルスイッチ７０と、図１に示した圧力センサ４１と、図５に示した圧力スイッチ４４,４５と、図３に示した所定の回転数１６００r.p.m.,２１５０r.p.m.を設定する回転数設定器４７,４８と、所定の最小回転数（例えば９００r.p.m.）を設定する回転数設定器４７～４９と、所定のアイドル回転数（例えば１０５０r.p.m.）を設定する回転数設定器７１とがそれぞれ接続されている。なお、回転設定ダイヤル４６では９００r.p.m.～１９５０r.p.m.の範囲で回転数が設定される。また、走行用のアイドル回転数と作業用のアイドル回転数はともに等しい値（１０５０r.p.m.）に設定される。

【００１９】

図７はコントローラ５０の詳細を説明する概念図である。関数発生器５１は、予め定められた図示のような特性により回転数設定ダイヤル４６（ポテンショメータ）からの信号に対応する目標回転数（ダイヤル回転数Ｎa）を出力する。回転数設定器４７に設定された所定回転数１６００r.p.m.は、回転数制限スイッチ５２が閉じているとき最小値選択回路５３に入力される。最小値選択回路５３では設定回転数１６００r.p.m.とダイヤル回転数Ｎaとを比較し、２入力のうち最小値を選択する。回転数制限スイッチ５２は以下のような閉成信号により閉じられる。

【００２０】

走行用圧力スイッチ４５からのオン／オフ信号はタイマ５４と故障判定回路５５にそれぞれ入力される。タイマ５４は、走行用圧力スイッチ４５からのオン信号を所定時間ｔ0（例えば２秒）計時すると閉成信号出力器５６に所定の信号を出力する。これによって、閉成信号出力器５６は閉成信号を出力し、回転数制限スイッチ５２を閉じる。所定時間ｔ0計時後は、リセット信号が入力されるまで閉成信号出力器５６はタイマ５４の状態に拘わらず閉成信号を続けて出力する。タイマ５４は走行用圧力スイッチ４５からのオフ信号により、またはオン信号の所定時間ｔ0の計時によりリセットされる。作業用圧力スイッチ４４からのオン／オフ信号は閉成信号出力器５６と閉成信号スイッチ５７にそれぞれ入力される。閉成信号出力器５６からの閉成信号は、作業用圧力スイッチ４４からのオン信号（リセット信号）によってその出力を停止する。閉成信号スイッチ５７は、作業用圧力スイッチ４４からのオン信号によって開放され、オフ信号によって閉じられる。

【００２１】

故障判定回路５５は走行用圧力スイッチ４５の故障を判定する。走行用圧力スイッチ４５は、正常時には５Ｖの入力に対して０．５Ｖ（オフ信号）、または４．５Ｖ（オン信号）を出力するように調整されている。圧力スイッチ５５が異常信号を出力すると、すなわち、５Ｖを出力すると故障判定回路５５はスイッチ４５の断線と判定し、０Ｖを出力するとショートと判定して、回転数制限スイッチ５２に閉成信号を出力する。これによって、走行用圧力スイッチ４５の故障時に、回転数制限スイッチ５２が閉じられる。

【００２２】

関数発生器５８は、圧力センサ４１からの検出信号Ｐｄが所定値（例えば、モータ傾転量ｑｍの切換圧力Ｐ１）以上になるとハイレベル信号を出力し、所定値未満ではローレベル信号を出力する。アンドゲート５９は、走行用圧力スイッチ４５がオン、すなわち、走行用圧力スイッチ４５から４．５Ｖが入力され、かつ関数発生器５８からハイレベル信号が出力されると切換信号を出力し、設定切換スイッチ６１を接点ｂ側から接点ａ側に切り換える。設定切換スイッチ６１の各接点ａ,ｂはそれぞれ回転数設定器４８,４９に接続されている。設定切換スイッチ６１が接点ａ側に切り換えられると設定回転数２１５０r.p.m.が最大値選択回路６２に入力され、接点ｂ側に切り換えられると設定回転数９００r.p.m.が最大値選択回路６２に入力される。最大値選択回路６２では、設定回転数２１５０r.p.m.または９００r.p.m.と最小値選択回路５３で選択された回転数とを比較し、その最大値を選択する。

【００２３】

アイドルスイッチ７０からのオン／オフ信号と、作業用圧力スイッチ４４からのオン／オフ信号と、走行用圧力スイッチ４５からのオン／オフ信号はそれぞれ切換回路６３に入力される。切換回路６３では後述する処理を実行し、スローダウンスイッチ６４に開閉信号を出力するとともに、アイドル切換スイッチ６６に切換信号を出力する。アイドル切換スイッチ６６の接点ａはスローダウン制御部６５に、接点ｂは最大値選択回路６２に、接点ｃは回転数設定器７１にそれぞれ接続されている。

【００２４】

スローダウン制御部６５はスローダウンスイッチ６４がオンすると所定のスローダウン制御を行い、オフするとスローダウン制御をリセットする。スローダウン制御とは、エンジン回転数を所定のアイドル回転数１０５０r.p.m.までゆっくりと下げる制御である。このスローダウン制御により、エンジン回転数を図８（ａ）に示すように変化させる。すなわち、スローダウンスイッチ６４がオンすると一定の割合（直線の傾き）でエンジン回転数（例えば１９５０r.p.m.,１６００r.p.m.）をアイドル回転数１０５０r.p.m.まで低下させる。なお、図８（ｂ）では、スローダウンの時間が一定であり、この特性に沿ってエンジン回転数をアイドル回転数まで低下させるようにしてもよい。以上のスローダウン制御は、後述するように、操作レバーの非操作時にアクセルペダル１５を離したときに行い、アクセルペダル１５の非操作時に操作レバーを離したときには行わない。

【００２５】

図９は切換回路６３における処理を説明するためのフローチャートである。図９において、まず、ステップＳ１で走行用圧力スイッチ４５からの信号により走行状態か否かを判定する。走行用圧力スイッチ４５がオン信号を出力し、走行状態と判定されるとステップＳ２に進み、フラグに１をセットする。次いで、ステップＳ３でスローダウンスイッチ６４に開信号を出力し、ステップＳ４でタイマをリセットする。なお、ここでのタイマは前述したタイマ５４とは異なる。続いて、ステップＳ５でアイドル切換スイッチ６６を接点ｂ側へ切り換える信号を出力し、リターンする。一方、走行用圧力スイッチ４５がオフ信号を出力すると、ステップＳ１が否定されてステップＳ６に進む。ステップＳ６では作業用圧力スイッチ４４からの信号により作業状態か否かを判定する。作業用圧力スイッチ４４がオン信号を出力し、作業状態と判定されるとステップＳ７に進み、フラグに０をセットしてステップＳ３に進む。

【００２６】

作業用圧力スイッチ４４がオフ信号を出力し、ステップＳ６が否定されるとステップＳ８

に進み、アイドルスイッチ７０がオンか否かを判定する。ステップＳ８が肯定されるとステップＳ９に進み、否定されるとステップＳ４に進む。ステップＳ９ではタイマをセットする。なお、タイマは一旦セットされるとステップＳ４でリセットされるまで、以降、計時を続行する。次いで、ステップＳ１０でフラグの値を判定し、フラグが０のとき、すなわち直前が作業状態であったときはステップＳ１１に進み、フラグが１のとき、すなわち直前が走行状態であったときはステップＳ１３に進む。ステップＳ１１ではタイマが所定時間Ｔ１（例えば３．５秒）を計時したか否かを判定し、肯定されるとステップＳ１２に進み、否定されるとステップＳ５に進む。ステップＳ１２ではアイドル切換スイッチ６６を接点ｃ側へ切り換える信号を出力し、リターンする。ステップＳ１３ではタイマが所定時間Ｔ２（例えば５秒）を計時したか否かを判定し、肯定されるとステップＳ１４に進み、否定されるとステップＳ５に進む。ステップＳ１４ではスローダウンスイッチ６４に閉信号を出力し、次いで、ステップＳ１５でアイドル切換スイッチ６６を接点ａ側へ切り換える信号を出力してリターンする。

【００２７】

図９の処理によりアイドル切換スイッチ６６が接点ａ側に切り換えられるとスローダウン制御部６５からの回転数が、接点ｂ側に切り換えられると最大値選択回路６２で選択された回転数が、接点ｃ側に切り換えられると回転数設定器７１に設定された回転数が、それぞれ回転数指令値Ｎinとしてサーボ制御部６７に入力される。その回転数指令値Ｎinは、サーボ制御部６７でポテンショメータ２９により検出したガバナレバー２７の変位量に相当する制御回転数Ｎθと比較され、図１０に示す手順にしたがって両者が一致するようにパルスモータ２８が制御される。

【００２８】

図１０において、まずステップＳ２１で回転数指令値Ｎinと制御回転数Ｎθとをそれぞれ読み込み、ステップＳ２２に進む。ステップＳ２２では、Ｎθ－Ｎｉｎの結果を回転数差Ａとしてメモリに格納し、ステップＳ２３において、予め定めた基準回転数差Ｋを用いて、｜Ａ｜≧Ｋか否かを判定する。肯定されるとステップＳ２４に進み、回転数差Ａ＞０か否かを判定し、Ａ＞０ならば制御回転数Ｎθが回転数指令値Ｎinよりも大きい、つまり制御回転数が目標回転数よりも高いから、エンジン回転数を下げるためステップＳ２５でモータ逆転を指令する信号をパルスモータ２８に出力する。これによりパルスモータ２８が逆転しエンジン２の回転数が低下する。

【００２９】

一方、Ａ≦０ならば制御回転数Ｎθが回転数指令値Ｎinよりも小さい、つまり制御回転数が目標回転数よりも低いから、エンジン回転数を上げるためステップＳ２６でモータ正転を指令する信号を出力する。これにより、パルスモータ２８が正転し、エンジン回転数が上昇する。ステップＳ２３が否定されるとステップＳ２７に進んでモータ停止信号を出力し、これによりエンジン４１の回転数が一定値に保持される。ステップＳ２５～Ｓ２７を実行すると始めに戻る。

【００３０】

以上のように構成された油圧走行車両の特徴的な動作についてさらに具体的に説明する。

（１）アイドルスイッチオフ、Ｐｄ＜Ｐ１、Ｎa＝１９５０r.p.m.

図１１は、上記条件の下での圧力スイッチ４４,４５とエンジン回転数との関係を示すタイムチャートである。以下では図１１を参照して説明する。Ｐｄ＜Ｐ１、Ｎa＝１９５０r.p.m.のとき、設定切換スイッチ６１は接点ｂ側に切り換えられ、最大値設定回路６２には設定回転数９００r.p.m.が入力されるとともに、最小値選択回路５３にはダイヤル回転数１９５０r.p.m.が入力される。また、アイドルスイッチ７０がオフのときは、前述した切換回路６３での処理（ステップＳ５）によりアイドル切換スイッチ６６は常に接点ｂ側に切り換えられる。ここで、操作レバーが非操作、かつアクセルペダル１５が非操作のとき、圧力スイッチ４４,４５はともにオフ信号を出力し、最小値設定回路５３、最大値設定回路６２ではダイヤル回転数１９５０r.p.m.が選択される。サーボ制御部６７ではポテンショメータ２９からの検出値に相当する制御回転数Ｎθがこの回転数１９５０r.p.m.と

なるようにパルスモータ２８を制御する。これによって、エンジン回転数は、ダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御される。

【００３１】

その状態からアクセルペダル１５を踏み込み操作して車両走行を開始すると走行用圧力スイッチ４５はオン信号を出力し、タイマ５４が起動する。タイマ起動後、所定時間ｔ0（＝２）が経過すると閉成信号出力器５６は閉成信号を出力して閉成信号スイッチ５７を閉じ、最小値設定回路５３、最大値選択回路６２では設定回転数１６００r.p.m.が選択される。その結果、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御され、ポンプ吐出量が制限されて走行モータ１の過回転が防止される（図１１（ａ）のｔ1）。その後、アクセルペダル１５の操作をやめるとタイマ５４はリセットされるが、閉成信号出力器５６は閉成信号を続けて出力し、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に保たれる（ｔ2）。これによって、信号待ち等でアクセルペダル１５の操作をやめてもエンジン回転数は抑えられたままであり、燃費の悪化が防止される。

【００３２】

その状態（ｔ2）から、操作レバーを操作すると、作業用圧力スイッチ４４はオン信号を出力し、閉成信号出力器５６をリセットして閉成信号の出力を停止するとともに、閉成信号スイッチ５７を開放する。その結果、回転数制限スイッチ５２は開放され、最小値選択回路５３ではダイヤル回転数１９５０r.p.m.が選択されて、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御される（ｔ3）。これによって、操作レバーの操作によりエンジン回転数は即座にダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御され、作業性が向上する。その後、操作レバーの操作をやめると作業用圧力スイッチ４４はオフ信号を出力し、閉成信号スイッチ５７を閉じる。このとき、閉成信号出力器５６は閉成信号を出力しないので、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.のままである（ｔ4）。したがって、操作レバーを繰り返し操作する場合には、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.に保たれ、回転数の頻繁な変更が防止される。

【００３３】

車両走行時にエンジン回転数が設定回転数１６００r.p.m.に制御された状態（図１１（ｂ）のｔ5）で、操作レバーを操作すると、作業用圧力スイッチ４４からのオン信号により閉成信号スイッチ５７を開放する。これによって、回転数制限スイッチ５２が開放され、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御される（ｔ6）。また、車両走行時に操作レバーを操作してエンジン回転数をダイヤル回転数１９５０r.p.m.とした後（ｔ7）、走行中に操作レバーの操作をやめてタイマ５４が所定時間ｔ0（＝２）を計時すると、閉成信号出力器５６は閉成信号を出力し、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御される（ｔ8）。これによって、車両走行時には操作レバーの操作をやめてから所定時間ｔ0待たずに、エンジン回転数を設定回転数１６００r.p.m.にすることができる。

【００３４】

作業時にエンジン回転数がダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御された状態で、アクセルペダル１５を操作してタイマ５４が所定時間ｔ0（＝２）を計時後（図１１（ｃ）のｔ9）、操作レバーの操作をやめると、即座に閉成信号出力器５６は閉成信号を出力し、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御される（ｔ10）。これによって、作業終了直後にエンジン回転数を抑えて走行することができる。

【００３５】

（２）アイドルスイッチオフ、Ｐｄ＜Ｐ１

上記条件の下、回転数設定ダイヤル４６の設定値（ダイヤル回転数）と、圧力スイッチ４４,４５、エンジン回転数との関係を図１２（ａ）,（ｂ）に示す。図１２（ａ）に示すように、ダイヤル設定値を回転数設定器４７で設定された設定回転数１６００r.p.m.以下（例えば１０００r.p.m.）に設定すると、アクセルペダル１５の操作に拘わらず、すなわち回転数制限スイッチ５２の開閉に拘わらず、最小値選択回路５３ではダイヤル回転数が選択される。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数に追従して制御され、車両の微速走行などが容易になる。

【００３６】
一方、ダイヤル回転数を最大値１９５０r.p.m.に設定し、アクセルペダル１５を所定時間ｔ0（＝２）以上操作すれば、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御される（図１２（ｂ）のｔ11）。その後、ダイヤル回転数を設定回転数１６００r.p.m.以下（１０００r.p.m.）に設定すると、エンジン回転数はそのダイヤル回転数１０００r.p.m.に制御され（ｔ12）、ダイヤル回転数を最大値１９５０r.p.m.に設定すれば、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御される（ｔ13）。これによって、走行時にはエンジン回転数は少なくとも設定回転数１６００r.p.m.以下に抑えられ、走行モータ１の過回転が防止される。
【００３７】
（３）　アイドルスイッチオフ、作業用圧力スイッチオフ
上記条件の下、圧力センサ４１の検出値Ｐｄと回転数設定ダイヤル４６の設定値、走行用圧力スイッチ４５、エンジン回転数との関係を図１２（ｃ）に示す。車両走行時にモータ駆動圧が増加して圧力センサ４１の検出値が所定値Ｐ１以上になると、関数発生器５８はハイレベル信号を出力し、設定切換スイッチ６１を接点ａ側に切り換える。その結果、最大値設定回路６２では回転数設定器４８で設定された設定回転数２１５０r.p.m.が選択されて、エンジン回転数は設定回転数２１５０r.p.m.になる（図１２（ｃ）のｔ14）。これにより、高馬力走行が可能となり、車両発進時等、モータ駆動トルクが大きくなる場合でも出力不足のないスムーズな走行が行える。その後、モータ駆動トルクが減少して圧力センサ４１の検出値Ｐｄが所定値Ｐ１以下になると、関数発生器５８はローレベル信号を出力し、設定切換スイッチ６１を接点ｂ側に切り換える。これにより、最大値選択回路６２では設定回転数１６００r.p.m.が選択され、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御される（ｔ15）。その結果、低馬力走行時にはエンジン回転数が設定回転数１６００r.p.m.（ダイヤル回転数が１６００r.p.m.以下のときはダイヤル回転数）まで減少し、エンジン回転数は負荷に応じて最適に制御される。
【００３８】
（４）アイドルスイッチオン、Ｐｄ＜Ｐ１、Ｎａ＝１９５０r.p.m.
以下、アイドルスイッチ７０のオンによりアイドル制御を行う場合について説明する。なお、アイドル制御の有無による前述した動作との違いはアクセルペダル１５と操作レバーがともに非操作時のエンジン回転数の挙動であり、以下ではその相違点を主に説明する。図１３、１４は、上記条件下において、圧力スイッチ４４,４５とエンジン回転数との関係を示すタイムチャートである。なお、図１３（ａ）では走行用圧力スイッチ４５がオフであり、図１３（ｂ）,（ｃ）では作業用圧力スイッチ４４がオフである。
【００３９】
アクセルペダル１５の非操作時に、操作レバーを単独操作して作業を開始すると、切換回路６３での処理（ステップＳ５）によりアイドル切換スイッチ６６は接点ｂ側に切り換えられる。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御される。操作レバーの操作をやめると切換回路６３ではステップＳ８～ステップＳ１１の処理を行う。したがって、操作レバーの操作をやめてから所定時間Ｔ１（＝３．５）が経過するまでは、アイドル切換スイッチ６６は接点ｂ側に切り換えられたままであり、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.に維持される。これによって、操作レバーを短時間で繰り返し操作するような場合、エンジン回転数を一定とした状態で作業を行うことができる。
【００４０】
操作レバーの操作をやめてから所定時間Ｔ１（＝３．５）が経過すると、切換回路６３ではステップＳ１１からステップＳ１２へと処理が進み、アイドル切換スイッチ６６が接点ｃ側に切り換えられる。これによって、サーボ制御部６７には設定回転数１０５０r.p.m.（アイドル回転数）が入力され、エンジン回転数は即座にアイドル設定回転数１０５０r.p.m.に制御される（ｔ22）。その結果、燃費が向上するとともに、騒音を低減することができる。エンジン回転数がアイドル回転数１０５０r.p.m.に制御された状態（ｔ23）で操

作レバーを操作すると、切換回路６３での処理（ステップＳ５）により、アイドル切換スイッチ６６は接点ｂ側に切り換えられる。これによって、操作レバーの操作と同時にエンジン回転数はダイヤル回転数に制御され、即座に作業を再開することができる（ｔ24）。

【００４１】

操作レバーの非操作時に、アクセルペダル１５を単独操作して車両走行を開始すると、切換回路６３での処理（ステップＳ５）により、アイドル切換スイッチ６６は接点ｂ側に切り換えられる（図１３（ｂ）のｔ25）。これによって、エンジン回転数はダイヤル回転数１９５０r.p.m.に制御される。その状態でタイマが所定時間ｔ0（＝２）を計時すると、前述したように最大値選択回路６２には設定回転数１６００r.p.m.が入力され、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に制御される（ｔ26）。その後、アクセルペダル１５の操作をやめてから所定時間Ｔ２（＝５）が経過するまで、エンジン回転数は設定回転数１６００r.p.m.に保たれる。これによって、信号待ち等で短時間アクセルペダル１５を離した場合にはエンジン回転数は一定であり、ペダル操作により即座に車両発進させることができる。

【００４２】

アクセルペダル１５の操作をやめてから所定時間Ｔ2（＝５）が経過すると、切換回路６３での処理（ステップＳ１４、ステップＳ１５）により、スローダウンスイッチ６４が閉じられるとともに、アイドル切換スイッチ６６が接点ａ側に切り換えられる。これによって、スローダウン制御部６５における処理が開始され、エンジン回転数は図８（ａ）に示すようにアイドル回転数１０５０r.p.m.に至るまでスローダウンする（ｔ27）。その結果、走行モータ１のキャビテーションの発生が阻止され、エンジン回転数をアイドル回転数１０５０r.p.m.に適切に低減することができる。

【００４３】

エンジン回転数がアイドル回転数１０５０r.p.m.に制御された状態で、アクセルペダル１５を操作すると、切換回路６３での処理（ステップＳ３～ステップＳ５）により、スローダウンスイッチ６４は開放されるとともに、アイドル切換スイッチ６６は接点ｂ側に切り換えられる。これによって、スローダウン制御がリセットされ、エンジン回転数はスローダウン前の回転数１６００r.p.m.に即座に制御される。その結果、エンジンからは高馬力が出力され、すぐに車両走行させることができる（ｔ28）。また、図１３（ｃ）に示すように、スローダウンの途中でアクセルペダル１５を操作した場合にも、同様にスローダウン制御がリセットされ、エンジン回転数はスローダウン前の回転数１６００r.p.m.に制御される（ｔ28）。

【００４４】

操作レバーとアクセルペダル１５を複合操作した場合、操作レバーの操作をやめた後でアクセルペダル１５の操作をやめてから所定時間Ｔ２（＝５）が経過すると、切換回路６３での処理（ステップＳ１４、ステップＳ１５）により、スローダウンスイッチ６４が閉じられ、アイドル切換スイッチ６６が接点ａ側に切り換えられる。これによって、エンジン回転数はスローダウンする（図１４のｔ31）。また、逆にアクセルペダル１５の操作をやめた後で操作レバーの操作をやめてから所定時間Ｔ１（＝３．５）が経過すると、切換回路６３での処理（ステップＳ１２）により、アイドル切換スイッチ６６は接点ｃ側に切り換えられる。これによって、エンジン回転数は直ちにアイドル回転数１０５０r.p.m.に制御される（ｔ32）。

【００４５】

このように本実施の形態では、操作レバーの非操作時にアクセルペダル１５の操作をやめるとエンジン回転数をアイドル回転数１０５０r.p.m.までスローダウンし、アクセルペダル１５の非操作時に操作レバーの操作をやめるとエンジン回転数をアイドル回転数１０５０r.p.m.まで即座に下げるようにしたので、走行停止時のキャビテーションを防止することができるとともに、作業停止時に燃費や騒音を効率的に防止することができる。この場合、アクセルペダル１５の操作をやめてから所定時間Ｔ２（＝５）後にスローダウンするようにしたので、信号待ち等でアクセルペダル１５を離したときでもエンジン回転数は一

定に保たれ、即座に車両発進を行うことができる。また、操作レバーの操作をやめてから所定時間Ｔ１（＝３．５）後にエンジン回転数を下げるようにしたので、操作レバーを短時間で繰り返し操作するような場合、エンジン回転数を一定に保ったまま作業を行うことができる。さらに、これら所定時間Ｔ１,Ｔ２を異なった値に設定するようにしたので、走行、作業にそれぞれ適したアイドル制御を行うことができる。

【００４６】

なお、上記実施の形態では、アクセルペダル１５の操作に拘わらずエンジン回転数が一定のバルブ制御方式を採用したが、アクセル制御方式のものにも同様に適用することができる。また、上記実施の形態では、走行時のエンジン回転数を設定回転数１６００r.p.m.以下に制限するようにしたが、作業時のエンジン回転数と同様に、ダイヤル設定値Ｎaに制御するようにしてもよい。さらに、油圧ポンプを可変容量式として馬力制御を行うようにしたが、固定容量式としてもよい。さらにまた、上記実施の形態はホイール式油圧ショベルに適用したが、他の油圧走行車両に適用してもよい。また、走行停止時のアイドル回転数と作業停止時のアイドル回転数を等しい値１０５０r.p.m.に設定したが、互いに異なった値に設定するようにしてもよい。

【００４７】

以上の実施の形態において、操作レバーＢＬなどが操作レバー手段を、パルスモータ２８などが回転数調節手段を、走行用圧力スイッチ４５と作業用圧力スイッチ４４が状態検出手段を、コントローラ５０が回転数制御手段をそれぞれ構成する。

【００４８】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、操作レバー手段の非操作時に、アクセルペダルの操作停止が所定時間検出されると、原動機回転数を徐々に走行用のアイドル回転数まで低減し、アクセルペダルの非操作時に、操作レバー手段の操作停止が所定時間検出されると、原動機回転数を即座に作業用のアイドル回転数まで低減するようにしたので、走行停止時のキャビテーションを防止することができるとともに、作業停止時に燃費や騒音を効率的に低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明によるホイール式油圧ショベルの油圧回路図。

【図２】図１の走行油圧回路の詳細を示す図。

【図３】図２の可変容量ポンプのＰ－ｑｐ線図。

【図４】作業用パイロット油圧回路のうちブームパイロット回路を示す図。

【図５】操作レバーの操作／非操作とアクセルペダルの操作／非操作を検出する回路を示す図。

【図６】エンジン回転数を制御する制御回路のブロック図。

【図７】図６に示す制御回路の詳細を説明する図。

【図８】エンジン回転数スローダウンの一特性を示す図。

【図９】アイドル制御の制御手順を示すフローチャート。

【図１０】エンジン回転数の制御手順を示すフローチャート。

【図１１】制御回路の動作を説明するタイムチャート（その１）。

【図１２】制御回路の動作を説明するタイムチャート（その２）。

【図１３】制御回路の動作を説明するタイムチャート（その３）。

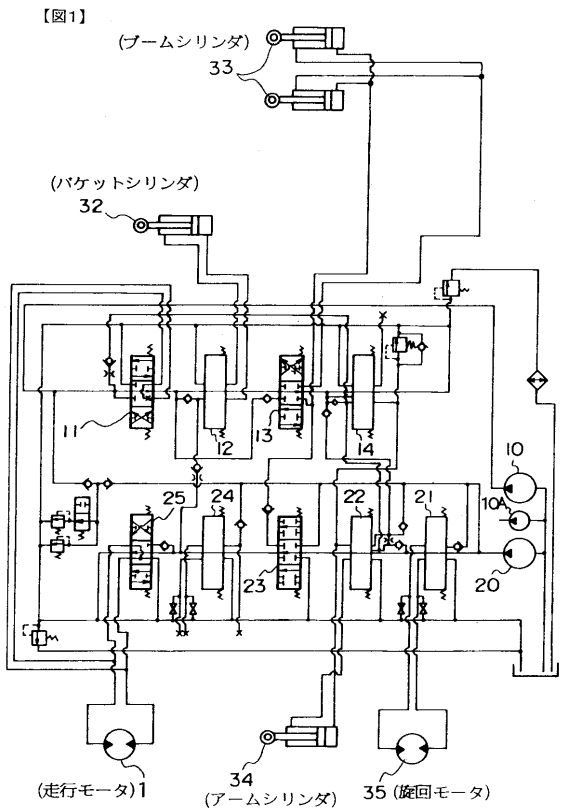
【図１４】制御回路の動作を説明するタイムチャート（その４）。

【符号の説明】

１　走行用油圧モータ　　２　原動機
１０,２０　可変容量油圧ポンプ　　１０Ａ　パイロットポンプ
１１～１４、２１～２５　コントロールバルブ
１５　アクセルペダル　　２８　パルスモータ
４４　作業用圧力スイッチ　　４５　走行用圧力スイッチ
５０　コントローラ　　ＢＬ　操作レバー

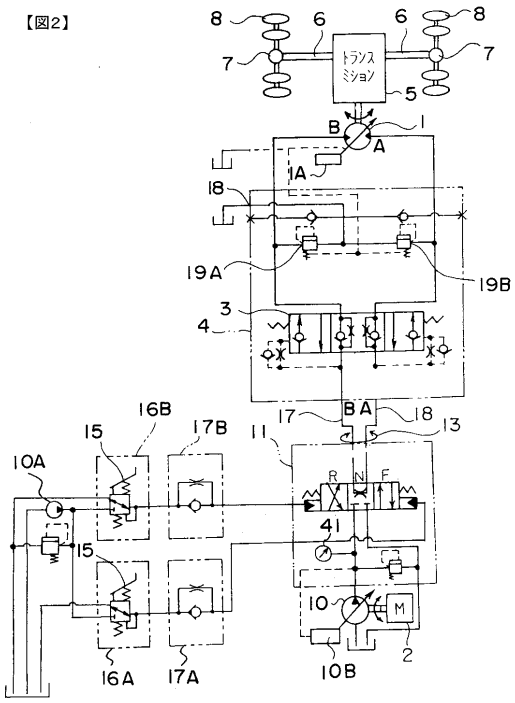
【図１】

【図1】



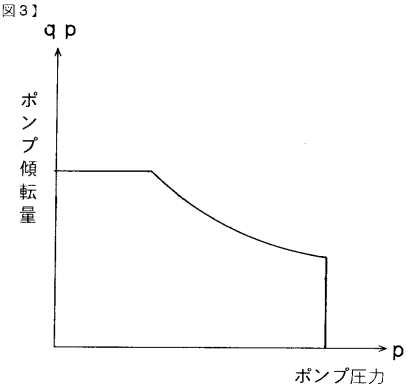
【図２】

【図2】



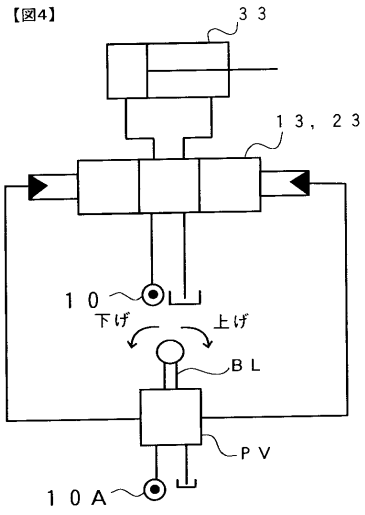
【図３】

【図3】

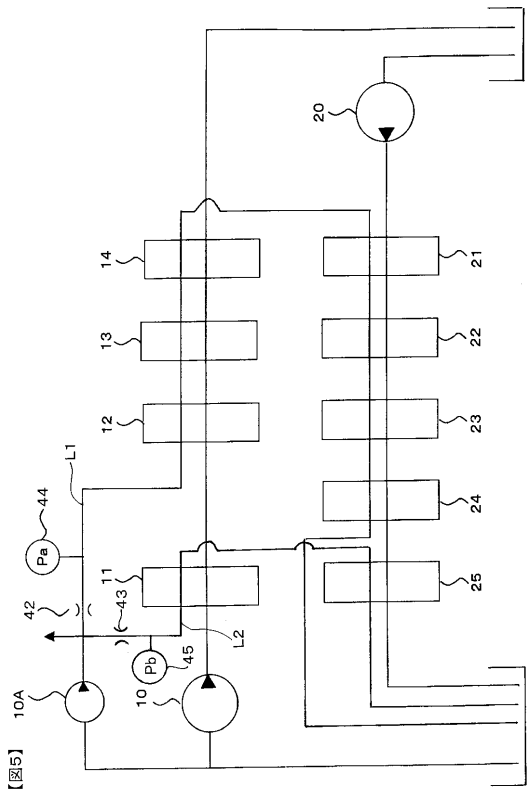


【図４】

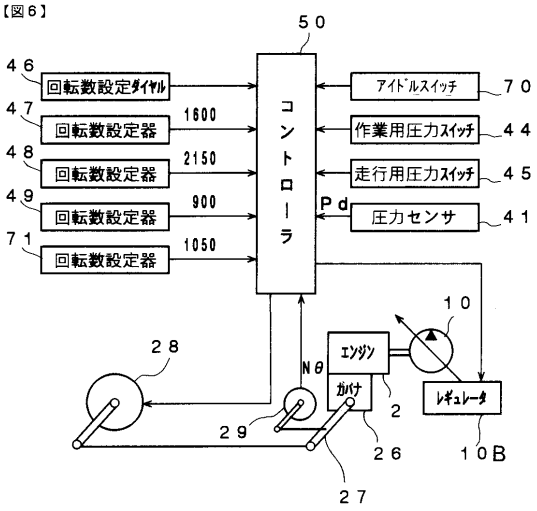
【図4】



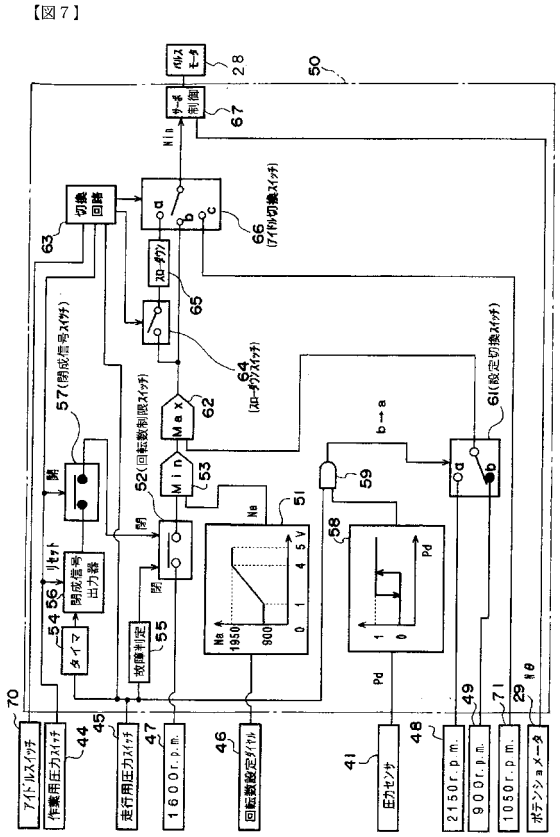
【図５】


【図5】
20
14
13
12
21
22
23
24
25
L1
L2
44
Pa
11
43
42
45
Pb
10
10A

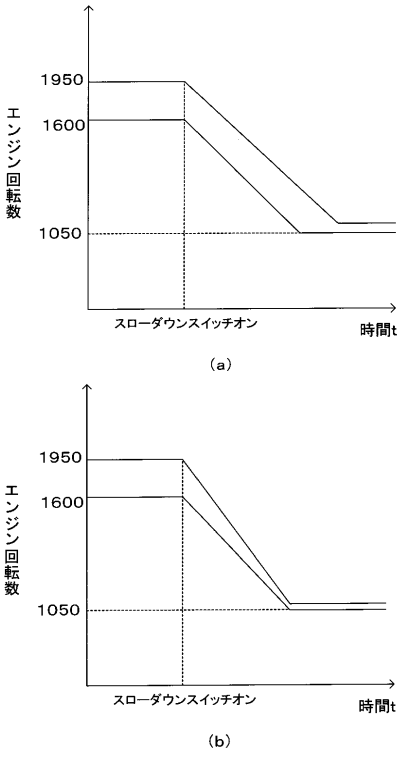
【図６】


【図6】
50
46
回転数設定ダイヤル
47
回転数設定器
1600
48
回転数設定器
2150
49
回転数設定器
900
71
回転数設定器
1050
コントローラ
アイドルスイッチ
70
作業用圧力スイッチ
44
走行用圧力スイッチ
45
Pd
圧力センサ
41
10
エンジン
Nθ
ガバナ
2
レギュレータ
10B
28
29
26
27

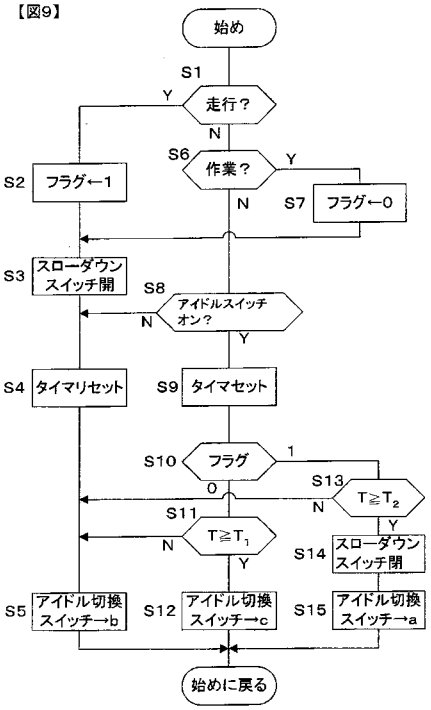
【図７】


【図7】
28
50
67
Nin
切換回路
63
66
(アイドル切換スイッチ)
65
64
(スローダウンスイッチ)
57
(閉成信号スイッチ)
62
Max
52
(回転数制御スイッチ)
53
Min
51
59
61
(設定切換スイッチ)
58
リセット
54
56
閉成信号出力器
タイマ
55
故障判定
Na
Pd
70
アイドルスイッチ
44
作業用圧力スイッチ
45
走行用圧力スイッチ
47
1600r.p.m.
46
回転数設定ダイヤル
41
圧力センサ
48
2150r.p.m.
49
900r.p.m.
71
1050r.p.m.
29
Nθ
ポテンショメータ

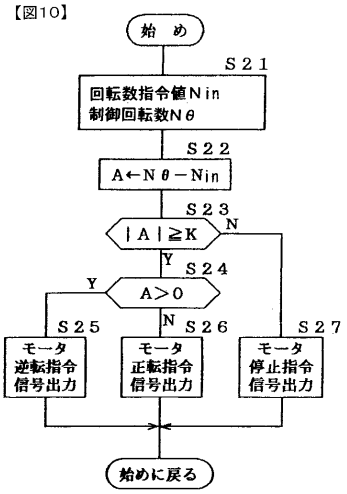
【図８】


【図8】
1950
1600
1050
エンジン回転数
スローダウンスイッチオン
時間t
(a)
1950
1600
1050
エンジン回転数
スローダウンスイッチオン
時間t
(b)

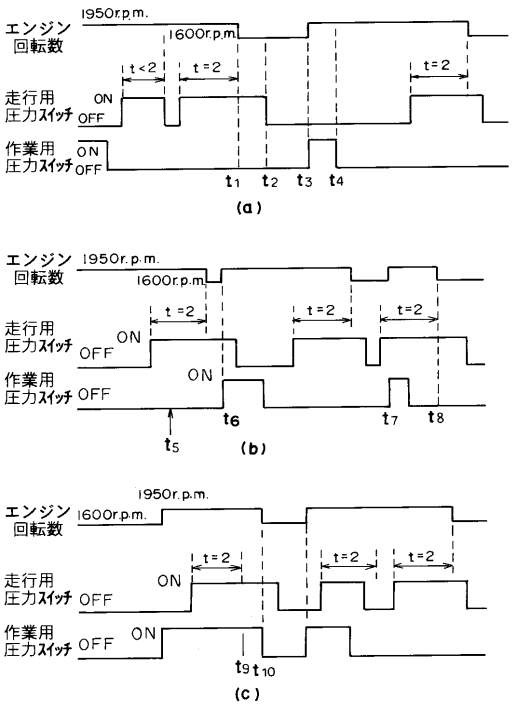
【図９】



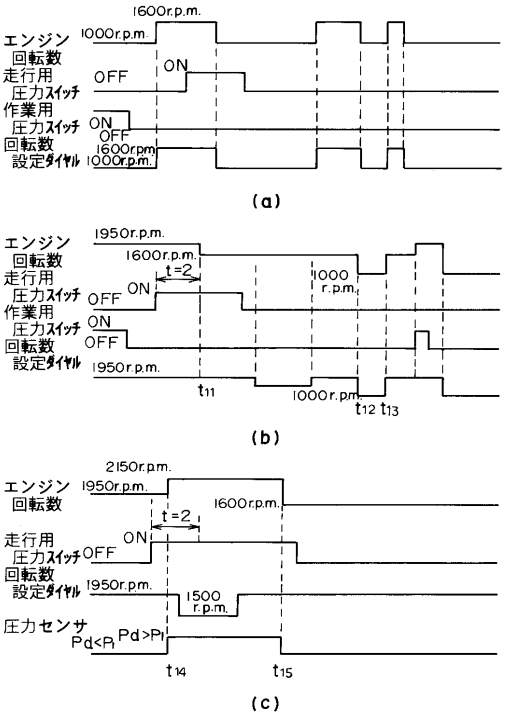
【図１０】



【図１１】

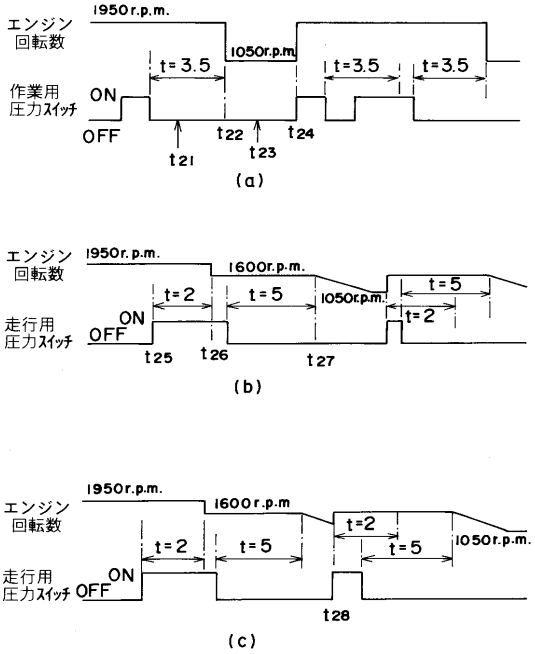


【図１２】



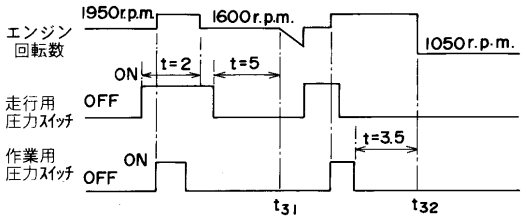
【図１３】

【図13】



【図１４】

【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開２０００－３０３８７２（ＪＰ，Ａ）
特開平１０－２８８０５８（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２０４９７９（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02D 29/04
E02F 9/22
F02D 29/00
F15B 11/00
F16H 61/40