

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4489757号
(P4489757)

(45) 発行日 平成22年6月23日(2010.6.23)

(24) 登録日 平成22年4月9日(2010.4.9)

(51) Int.Cl.

F I

F O 4 B 49/00 (2006.01)

F O 4 B 49/00

A

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-501487 (P2006-501487)	(73) 特許権者	505176109
(86) (22) 出願日	平成16年2月4日(2004.2.4)		ツェーエヌハー・パウマシイネン・ゲゼル
(65) 公表番号	特表2006-518825 (P2006-518825A)		シャフト・ミト・ベシュレンクテル・ハフ
(43) 公表日	平成18年8月17日(2006.8.17)		ツング
(86) 国際出願番号	PCT/DE2004/000180		ドイツ連邦共和国、1 3 5 8 1 ベルリン
(87) 国際公開番号	W02004/074686		、シュターケナー・ストラーセ、5 3 - 6
(87) 国際公開日	平成16年9月2日(2004.9.2)		3
審査請求日	平成18年8月29日(2006.8.29)	(74) 代理人	100069556
(31) 優先権主張番号	10307190.3		弁理士 江崎 光史
(32) 優先日	平成15年2月20日(2003.2.20)	(74) 代理人	100092244
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		弁理士 三原 恒男
		(74) 代理人	100093919
			弁理士 奥村 義道
		(74) 代理人	100111486
			弁理士 鍛冶澤 實

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動車の操作機関における油圧システムの制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車の操作機関における、燃焼機関(2)を有する油圧システムの制御方法であって、この燃焼機関は、行程容積が調節可能である少なくとも二つの油圧ポンプ(3, 4, 23, 24)を駆動し、これらの油圧ポンプは、それぞれ閉じた油圧ループ内に配置されており、その際、

- ・測定装置(18)によって、燃焼機関(2)の回転数を検出し、
- ・行程容積が調節可能である油圧ポンプ(3, 4, 23, 24)の圧力差(12, 13, 14, 15, 44, 45, 46, 47)と行程容積(16, 17, 42, 43)を、それぞれ少なくとも一つの測定装置によって求め、
- ・測定した回転数から、燃焼機関(2)の提供可能な動力を求め、
- ・測定した圧力差、行程容積並びに回転数から、行程容積が調節可能である油圧ポンプ(3, 4, 23, 24)毎の消費動力を求め、
- ・制御装置(1)は、これらを用いて、行程容積が調節可能である油圧ポンプ(3, 4, 23, 24)の全消費動力が、燃焼機関(2)の提供可能な動力以下となるように、行程容積が調節可能である油圧ポンプ(3, 4, 23, 24)の行程容積を制御するか、或いはこれらの油圧ポンプを駆動部として機能させることによって、ポンプの実効動力を制限し、その際制御装置(1)は、保存した制御データ、特に特性曲線又は一連の特性曲線の形で保存した制御データを用いて個々の油圧ポンプに優先順位を付けるとともに、入力装置(19, 20)、特にアクセル(19)と制御レバー(29)の両方又は一方によって

10

20

検出した操縦者の制御設定を考慮して、行程容積が調節可能である個々の油圧ポンプ（３，４，２３，２４）の行程容積を制御する方法。

【請求項２】

燃焼機関（２）は、別の定容積形油圧ポンプ（５，２５，２６）を駆動することと、各定容積形ポンプ（５，２５，２６）の消費動力を、駆動回転数と測定したシステム圧力を用いた計算によって近似して、全体的な消費動力に加算することとを特徴とする請求項１に記載の方法。

【請求項３】

燃焼機関（２）と行程容積が調節可能である油圧ポンプ（３，４，２３，２４）と定容積形油圧ポンプ（５，２５，２６）の中の全部又はいずれか二つ又はいずれか一つの動力計算を、保存した制御データ、特に特性曲線又は一連の特性曲線の形で保存した制御データを用いて行うことを特徴とする請求項１又は２に記載の方法。

10

【請求項４】

制御装置が、行程容積が調節可能である油圧ポンプ（３，４，２３，２４）によって消費される動力を調節することに加えて、回転数を変更することによって、燃焼機関（２）の提供可能な動力を制御することを特徴とする請求項１から３までのいずれか一つに記載の方法。

【請求項５】

行程容積が調節可能である油圧ポンプ（３，４，２３，２４）が駆動部として機能する動作状態（エネルギー再生）において、燃焼機関（２）の実効動力を全体的な動力の計算に繰り入れることを特徴とする請求項１から４までのいずれか一つに記載の方法。

20

【請求項６】

特に車両速度、操作用油圧装置の位置、作動油の温度などの別の測定したシステム状態を考慮して、行程容積が調節可能である個々の油圧ポンプ（３，４，２３，２４）を制御することを特徴とする請求項１から５までのいずれか一つに記載の方法。

【請求項７】

走行駆動部として、油圧動力変換器が配備されており、制御装置（１）は、特に保存した回転数・回転トルク特性曲線から計算した油圧動力変換器の消費動力を考慮して全体的な動力を計算することを特徴とする請求項１から６までのいずれか一つに記載の方法。

【請求項８】

30

請求項１から７までのいずれか一つに記載の方法を実施するための電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

この発明は、特に自動車の操作機関における、少なくとも一つの燃焼機関を有する油圧システムの制御方法に関し、この燃焼機関は、行程容積が調節可能である少なくとも一つの油圧ポンプと、場合によっては別の定容量形油圧ポンプを駆動するものである。

【０００２】

更に、この発明は、当該の請求項のいずれか一つに記載の方法を実施するための電子制御装置に関する。

40

【背景技術】

【０００３】

特許文献１には、静圧形駆動部の負荷制限制御方法及び操作機関に関する静圧形駆動部が記載されている。そこでは、測定装置によって、アクセル位置と操作機関内に有る燃焼機関の現状の回転数を検出して、これらの測定値を電子制御装置に供給している。これらの測定値から求めた現状の動力値と目標とする動力値との差によって、制御偏差を算出して、それによって、油圧ポンプで消費される油圧用動力が燃焼機関の提供可能な動力以下となるように、制御バルブを調整している。システム圧力によって変化する油圧ポンプの旋回角位置自体は、補償されておらず、それによって生じる燃焼機関の回転数の変化だけが、制御に対する入力値として考慮されている。

50

【 0 0 0 4 】

この制御方法は、一連の欠点を有する。そのような欠点として、この制御で考慮することができるのは、常に既に実施済みの負荷に応じて決まる燃焼機関の回転数低下だけである。更に、前記の方法では、操作機関の油圧式駆動部に対するポンプだけを考慮している。動力データの計算の際に、別の油圧消費先は考慮されていない。複数のポンプと駆動部を有する複雑な油圧システムで行われる、作動時間中の複雑な負荷配分とその変更を、前記の方法では満足する形で制御することはできない。別の従来技術で周知の負荷制限制御も同様の不満な点を有する。特許文献 2 により周知のディーゼル油圧式駆動部を作動するための構成は、ディーゼルエンジンの熱的及び / 又は機械的な過負荷の際に、低減可能な油圧用動力を減少させるために、マイクロプロセッサ制御器を使用している。しかし、機械的な過負荷を検出するのに、またもや既に実施済みのディーゼル回転数の低下量が必要である。更に、調節可能なポンプが複数有る場合、これらの行程容積を常に一様に低減しており、その結果操作機関の異なる動作状態に柔軟に適合させることはできない。

10

【 0 0 0 5 】

現在の操作機関内に有る制御装置の別の欠点は、所謂インチペダルが必要なことである。このペダルは、ブレーキペダルと別にするか、或いは連結することが可能であり、車両速度と関係無く、燃焼機械の回転数を上昇させる働きを持つ。これによって、操作機関の低速走行又は停止状態においても、ディーゼル回転数を高めて、別の油圧機能のポンプ、例えば押し上げ又は操作用油圧装置に追加的な動力を提供することができる。しかし、このことは、操縦者が、操作機能に関する制御要素の操作に加えて、インチペダル及びアクセルを手動で操作することによって、各油圧装置に供給するのに十分なディーゼル回転数を確保しなければならないので、機関の操作プロセスを複雑にしている。

20

【特許文献 1】欧州特許出願公開明細書第 0 4 9 7 2 9 3 号

【特許文献 2】ドイツ特許発明明細書第 3 6 1 1 5 3 3 号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

以上のことから、この発明の課題は、前述した欠点を回避して、油圧により動作する複数の機能を有する自動車の操作機関に対する柔軟で簡単な制御方法を実現することであり、その操作が、今日の一般的なシステムと比較して簡単化されているものである。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

この発明は、請求項 1 に記載の、特に自動車の操作機関における、少なくとも一つの燃焼機関を有する油圧システムの制御方法によって、これを実現しており、この燃焼機関は、行程容積が調節可能である少なくとも一つの油圧ポンプと、場合によっては別の定容量形油圧ポンプを駆動し、その際、

- ・測定装置によって、燃焼機関の回転数を検出し、
- ・少なくとも一つの測定装置によって、行程容積が調節可能である少なくとも一つの油圧ポンプの圧力差と行程容積を求め、
- ・測定した回転数から、燃焼機関の提供可能な動力を求め、
- ・測定した圧力差と行程容積、並びに回転数から、行程容積が調節可能である油圧ポンプ毎に、消費動力を求め、
- ・制御装置が、これらを用いて、行程容積が調節可能である少なくとも一つの油圧ポンプの行程容積を制御して、行程容積が調節可能である少なくとも一つの油圧ポンプの全消費動力が、燃焼機関の提供可能な動力以下となるようにする、或いは場合によっては、これらの油圧ポンプでのエネルギー再生によって、ポンプの実効動力を制限するものである。

40

【 0 0 0 8 】

ディーゼルエンジンの回転数以外に、調節可能な油圧ポンプの圧力差と行程容積をも測定することによって、システム全体の差引動力を非常に正確に求めることができる。既に実施済みのディーゼル回転数の低下量によって、過剰な動力低下を検出する必要がある、もは

50

や無くなる。むしろ、測定した圧力差と実際の行程容積によって、各ポンプの正確な消費動力を求めて、制御装置において、測定した回転数から分かる燃焼機関の提供可能な動力と比較することができる。そのようにして、ディーゼル回転数を低減する前にも、油圧ポンプの全消費動力が、常に燃焼機関の実効動力以下となるように、調節可能なポンプの行程容積を低減することができる。それにより、負荷が突然上昇した場合においても、エンジンの停止を効果的に回避することができる。これによって、その時々動作状態に対して、燃焼機関の最適な回転数を保持することができ、このことは、機関全体のエネルギー効率を改善することとなる。

【 0 0 0 9 】

この方法の改善構成は、燃焼機関によって駆動される各定容量形油圧ポンプの消費動力を、その駆動部の回転数と場合によっては測定したシステム圧力を用いた計算によって近似して、全体的な消費動力に加算することを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

こうすることによって、低減された油圧用動力の計算に、燃焼機関によって駆動される別の定容量形油圧ポンプを繰り入れることが可能となる。このような定容量形油圧ポンプは、例えば低圧システムの駆動用や、油圧で駆動される冷却換気装置用などとして、通常自動車の操作機関内に何台も有る。ここで、今日これらのポンプが通常考慮されていないのに対して、全体のシステム挙動に関する制御の際に、回転数に依存する値で近似して、それを考慮することは有利である。実際のシステム圧力を用いた計算によって、消費動力を更に正確に評価することは、駆動系統における非常に精密な差引動力を生み出すこととなる。このことは、動力計算時に、考慮されない油圧の消費先が無いので、あらゆる動作状態において、操作機関の安全な動作に繋がるものである。

20

【 0 0 1 1 】

特に特性曲線又は特性曲線族の形で保存した作用関係を用いて、操作機関及び／又は行程容積が調節可能である油圧ポンプ及び／又は定容量形油圧ポンプの動力計算を行うのが有利である。事前に保存した作用関係を用いて、行程容積、圧力差などの測定データから、当該のポンプで消費される駆動トルクを精密に計算することができる。そのようにして、燃焼機関の回転数と実効トルク間の関係から、駆動システムの差引トルク又は差引動力を生成することができる。例えば老朽化の出現或いは個別部品の交換による、この作用関係の変化は、それに対応して制御ソフトウェアを変更することによって、簡単に考慮することができる。

30

【 0 0 1 2 】

行程容積が調節可能である油圧ポンプが複数有る場合、特に個々の油圧ポンプに優先順位を付けるために保存した制御関係にもとづき、個々の油圧ポンプの行程容積を調整するのが有意義である。こうすることによって、非常に広い利用範囲に対して、操作機関の挙動を適合させることができる。そのようにして、制御関係に適合させることによって、駆動部と比べて、操作用油圧装置に優先順位を付与することを簡単に実現することができ、それによって、もはやあらゆるポンプを一様に低減させる必要が無くなり、駆動速度を犠牲にして操作機能を優先させることができる。このことは、システムの全体的な挙動と操作性を改善するとともに、安全性に関係する油圧系統に対して、常に十分な量の動力を供給することができるので、安全性を向上する働きを持つことができるものである。

40

【 0 0 1 3 】

少なくとも一つの入力装置によって、操縦者の制御設定、特にアクセル及び／又は制御レバーを検出するのは有利である。

【 0 0 1 4 】

更に、行程容積が調節可能である油圧ポンプが複数有る場合、操縦者の制御設定を考慮して、当該の優先順位にもとづき、これらの個々の油圧ポンプの行程容積を調節するのは有利である。

【 0 0 1 5 】

例えばアクセル位置などの操縦者の制御設定を考慮することによって、操縦者の希望に

50

対応した負荷配分を達成することができる。そのようにして、アクセルが大きく操作された場合、燃焼機関の動力を、有利には走行駆動部に振り向けることができる。同様に、操作用油圧装置に対する目標設定値が大きい場合、その供給ポンプを、他の駆動部と比較して、より大きく考慮して、別のポンプの消費動力をほぼ必要な程度低減することができる。

【 0 0 1 6 】

この発明の別の実施形態では、制御装置は、行程容積が調節可能である油圧ポンプによって消費される動力を調節するのに加えて、燃焼機関の実効動力又は提供可能な動力を、その回転数を変更することによって制御するものと規定する。

【 0 0 1 7 】

こうすることによって、操作機関の操作を広い範囲に渡って制御することができるとともに、インチペダルを不要とすることができる。燃焼機関の提供可能な動力が、計算した消費動力に対して十分でない場合、個々の消費先の消費動力を低減しなければならない前に、燃焼機関の動力をその最大値にまで自動的に高めることができる。このことは、ちょうど操縦者が消費先の動力を高める必要が有る場合に、燃焼機関の動力向上を手動で行うためのインチペダルの機能に相当する。こうすることによって、操縦者に対する要求を低減するとともに、機関の動力能力を向上させることができる。

【 0 0 1 8 】

この発明による方法の別の実施形態は、行程容積が調節可能である油圧ポンプを駆動部として機能させる（潜在的な負荷及び制動エネルギーのエネルギー再生）動作状態において、動力全体の計算に燃焼機関の実効動力を繰り入れることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

例えば機関の負荷低下や山下り走行の場合、各行程容積により制御される油圧駆動部は、そのポンプによって駆動部系統への動力を生み出し、このことは、通常燃焼機関の回転数を向上させることとなり、操縦者が、例えばアクセルを戻すことによって補償しなければならない。このようなシステム状態は、前述した制御装置によって検出することができ、システム全体の制御に考慮することができる。そして、この実効動力は、機械的な経路を経由して直接別の油圧消費先に供給されるか、或いは燃焼機関の実効動力を低減させる結果となるかのどちらかが可能であり、このことは、システム全体のエネルギー効率を改善するものである。所定の場合、油圧消費先に、操作機関内に配備された燃焼機関が供給する以上の動力を供給することができる。

【 0 0 2 0 】

行程容積が調節可能である個々の油圧ポンプを制御するために、別の測定したシステム状態、特に車両速度、操作用油圧装置の位置及び作動油の温度を考慮するのが有利である。

【 0 0 2 1 】

そのようなシステム状態を追加して考慮することによって、制御を、操作機関の実際の操作状況に正確に適合させることができる。そのようにして、個々のポンプ間における動力配分を、これらの状態に応じて変えることができる。例えば、高速走行時に、それに対応した駆動部の優先順位付けを行ったり、操作動作の実行時に、駆動部より操作用油圧装置を優先させることが実現可能となる。同様に、この制御に、全体的な差引動力及び実際の温度値に応じて、冷却用送風機などの付加的な油圧消費先を考慮することができる。

【 0 0 2 2 】

この方法の特別な実施形態は、走行駆動部として、油圧動力変換器が配備されている場合、制御装置が、特に保存した回転数・回転トルク特性曲線から、その消費動力を計算して、全体的な動力の計算に考慮することを特徴とする。

【 0 0 2 3 】

操作機関が、調節可能なポンプを有する油圧モーター（静圧による走行駆動部）の代わりに、油圧動力変換器によって駆動される場合、制御装置は、同様にこの変換器を考慮する。この場合、この変換器が消費する動力の計算は、またもや変換器の挙動を示す特性曲

10

20

30

40

50

線族によって行われる。これにより、全体的な動力を計算する際に、この動力低下量を考慮するとともに、制御部が、所望の走行速度を達成するために必要な信号を変換器駆動部の相応の制御入力に加えることができる。

【 0 0 2 4 】

この発明による制御装置は、前述した方法を実施するために、様々な形式で構成することができる。この場合、このようなシステムは、通常プロセッサカード、メモリカードなどの、個々の制御機能を受け持つ個別部品から構成される。これらの個別部品のシステムデータ、個々の特性曲線族、動力特性曲線は、これらの部品に付与するパラメータによって変更、場合によっては交換することもでき、このことは、システム全体のコスト削減と性能向上に繋がるものである。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 5 】

以下において、この発明を、図面にもとづき例示して、より詳しく説明する。

【 0 0 2 6 】

符号 1 を付与した、この発明による電子制御装置は、自動車の操作機関の油圧システムを制御する働きを持つ。

【 0 0 2 7 】

この油圧システムは、燃焼機関 2 を有し、この燃焼機関は、第一の構成形態において、行程容積が調節可能である二つのポンプ 3 と 4 及び一つの定容積形ポンプ 5 を駆動する。この調節可能なポンプ 3 は、ここでは詳しく図示されていない回転モーターを有する油圧式走行駆動部を駆動する働きを持つ。この調節可能なポンプ 4 は、リニアモーターとしての差動シリンダー 6 を有する、行程容積により制御される操作用油圧装置を駆動する。詳しく図示されていないバルブ構造 7 は、所要の体積流量差補償及びその他の過負荷防止などの所要の油圧装置機能を提供する。定容積形ポンプ 5 は、詳しく図示されていない蓄圧器充填切換器とともに、操作機関の低圧システムを形成して、特に二つの調節可能なポンプ 3 と 4 の油圧で作動される行程容積調節器 8 と 9 に低圧を供給している。

20

【 0 0 2 8 】

調節可能なポンプ 3 を、アクシアルピストン・斜板構造で形成した場合、調節器 8 は、このポンプの斜板を調整して、それによって行程容積を両方の移動方向に最大値まで無段階に調整し、そのようにしてポンプに接続された油圧式回転モーターの挙動を制御する働きを持つ。そのために、制御導線 10 を介して設定される目標とする電気信号は、電気油圧式バルブによって、斜板の対応する位置に変換される。同様に、調節器 9 は、第二の油圧ポンプ 4 用に配備されており、制御導線 11 の信号をポンプ 4 の斜板の対応する位置に変換するものである。例えば、ラジアルピストン構成などの代替のポンプ構造は、同様の電気油圧形式で作動される調節器によって調整される。

30

【 0 0 2 9 】

調節可能なポンプ 3 は、その両方の接合部に、それぞれ測定信号変換器 12 又は 13 を有する圧力センサーを備えており、これらは、各ポンプ接合部の圧力を測定して、その信号を制御装置 1 に転送している。この場合、信号の伝送は、専用の信号導線 112 又は 113、或いは制御装置の多くの部品と接続されているシステムバスのどちらかを介して、システム構成に応じて、アナログ又はデジタル電圧信号形式で行われる。

40

【 0 0 3 0 】

第二の調節可能なポンプ 4 は、同様にその両方の接合部に、信号導線 114 と 115 とともに圧力センサー 14 と 15 を有する。これらの調節可能なポンプ 3 と 4 に対する両方の調節器 8 と 9 は、それぞれ信号変換器 16 又は 17 を有する測定センサーを備えており、これらのセンサーは、各ポンプ容積調節器の実際の位置を測定して、導線 116 又は 117 を介して制御装置に転送している。これらの信号から、各調節可能なポンプの実際の行程容積を導出することができる。

【 0 0 3 1 】

燃焼機関 2 は、回転数センサー 18 を備えており、このセンサーは、信号導線 118 を

50

介して、機関の実際の回転数を制御装置に伝えている。

【 0 0 3 2 】

燃焼機関への燃料の供給量を制御するアクセル 1 9 は、同様にセンサーを備えており、その結果導線 1 1 9 を介して、実際のアクセル位置を制御装置に伝えている。ジョイスティック 2 0 は、操縦者が制御装置にその他の多くの制御信号を入力する働きを持ち、それによって、特に操作用油圧装置の目標とする位置を決定している。

【 0 0 3 3 】

制御装置 1 では、駆動系統全体の差引動力を連続的に算出している。そのために、利用可能なセンサーデータから、各個別のポンプの消費動力を計算して、燃焼機関 2 の実効動力と比較している。ここで、アンバランスが生じた場合、その次に調節可能なポンプ 3 と 4 又は燃焼機関 2 に対して、相応の制御信号を生成して、それによって、その消費動力又は実効動力を適合させている。個々の測定、計算、制御作業を巡回的に繰り返すことによって、ほぼ連続的なシステム全体の挙動を達成することができる。燃焼機関 2 の提供可能な動力を計算するために、センサー 1 8 によって測定し、信号導線 1 1 8 を介して制御装置 1 に転送される回転数に対して、制御装置 1 に保存した燃焼機関の回転数・動力曲線にもとづき、実効動力を計算している。

【 0 0 3 4 】

調節ポンプ 3 の消費動力に関して、センサー 1 6 により測定され、信号導線 1 1 6 を介して制御装置に転送される容積調節器の位置信号から、ポンプ 3 の実際の行程容積を計算する。センサー 1 8 により測定され、信号導線 1 1 8 を介して制御装置に転送される、ここではポンプ回転数に相当するモーター回転数と組み合わせて、ポンプによる実際の体積流量を算出する。両方のセンサー 1 2 と 1 3 は、信号導線 1 1 2 と 1 1 3 を介して、ポンプの両側における実際の圧力を制御装置に伝えている。これらから、ポンプによって生成される圧力の差を計算することができる。これらの体積流量、圧力差、並びに制御装置 1 内に保存したポンプの特性曲線から、ポンプの実際に消費される機械的な動力を計算する。例えば山下りの際に、駆動部のポンプが、駆動軸への動力を低下させた場合に関して、そのような状態は回転数が常に一定であるのとは反対の圧力差を表すこととなるので、この場合も同様に、これらのことを考慮している。

【 0 0 3 5 】

同様に、別の調節ポンプ 4 に対する動力を計算する。調節器 9 によって生成され、センサー 1 7 により導線 1 1 7 を介して制御装置 1 に転送される行程容積の現状の信号は、測定した回転数と組み合わせて、実際の体積流量を決定するために使用され、その体積流量から、センサー 1 4 と 1 5 によって測定され、信号導線 1 1 4 と 1 1 5 を介して転送される圧力差と組み合わせて、調節可能なポンプ 4 の実際の消費動力を計算する。そのために、様々な動作状態におけるポンプの挙動を表す、制御装置内に有る特性曲線をまたもや利用する。ここで、精度に関する要求が高い場合、様々な回転数、圧力又は行程容積におけるポンプの異なる挙動形態を表す複雑な特性曲線族を使用する。この場合、操作機関への要求条件に応じて使用する様々なポンプ、或いは保守作業によるポンプの交換などは、制御装置内に保存した特性曲線又は特性曲線族を簡単に変更することによって考慮することができる。

【 0 0 3 6 】

定容積形ポンプ 5 の消費動力を、その特性曲線とセンサー 1 8 によって測定したシステム回転数によって近似する。精度に関する要求が高い場合、別の圧力センサーを使用して、ポンプ 5 によって供給される低圧を測定する。

【 0 0 3 7 】

ポンプ 3 , 4 及び 5 の個々の消費動力を合計することによって、消費される全動力を燃焼機関 2 の実効動力と比較することができる。この場合、これらのポンプの中の一つ又は複数が、駆動系統に対する動力を低下させる動作状態は、自動的に考慮されている。

【 0 0 3 8 】

ここで、制御装置 1 は、機関の動作状態に応じて、並びに操作部品 2 0 とアクセル 1 9

10

20

30

40

50

から伝えられる操縦者の設定から、両方の調節可能なポンプ 3 と 4 に対する目標値又は限界値を、両方のポンプの全消費動力が燃焼機関の実効動力以下となるように計算する。これらの設定は、制御導線 10 又は 11 を介して、調節可能なポンプ 3 又は 4 の行程容積調節器 8 又は 9 に伝えられる。更に、燃焼機関 2 は、電子的な制御方式 21 によって、その回転数を制御する手段を備えている。この動力バランスの計算によって、燃焼機関が実際に提供可能である以上の動力をポンプが消費する必要があると決定された場合、この制御方式 21 を介して、回転数とそれによってその動力を、そこからその最大動力にまで高める。

【0039】

両方の調節可能なポンプ 3 と 4 間での消費する動力の配分は、制御装置 1 内に有る制御プログラムによって実行される。この場合、車両の状態に応じて、様々な制御方針が可能である。

10

【0040】

第一の制御プログラムでは、配備された燃焼機関の最大実効動力に達するまで、エンジン動力を高める。この場合、例えば山道走行や操作用油圧装置の負荷が増大した際に、操縦者が介入しなくとも発生する可能性がある、配備されたポンプの中の一つの消費動力（或いは実効動力）が、更に上昇した場合、制御装置 1 が、制御導線 10 又は 11 を介して、行程容積調節器 8 又は 9 に行程容積を低減するコマンドを伝えることによって、両方のポンプ 3 と 4 の行程容積を等しく低減する。操縦者が、アクセル 19 又はジョイスティック 20 を介して、ポンプ 3 又は 4 に対して、より多くの動力を要求する場合、それに対応する行程容積の増大は、それぞれ他方のポンプの余剰動力が利用可能である限り行われぬ。このことは、例えば操縦者がアクセルを戻して車両速度を低減し、それによって操作用油圧装置が多くの動力を使用可能としたいと考えた場合に、操縦者の相応のコマンドによって実現されるか、或いは例えば下り走行の開始や操作用油圧装置の負荷低下などによって、操縦者の介入無しに、車両状態が変わることによって実現されるかのどちらかである。

20

【0041】

特に燃料を節約する機関の動作のプログラムの変化形態も有り、その場合燃焼機関の動力を、ポンプを逆戻しする前に、その最大限度にまで高めるのではなく、出来る限り広い範囲に渡って、燃料効率が最大となる範囲内に留めるものである。

30

【0042】

図 2 には、操作機関の油圧システムを、より広い機能範囲において、より詳しく図示している。又もや、燃焼機関 2 が有り、この機関は、変速装置 22 を介して、行程容積が調節可能である四つのポンプ 3, 4, 23, 24 と一つの定容積形ポンプ 5 を駆動する。更に、動力開始時には、また別の二つの定容積形ポンプ 25 と 26 が、この燃焼機関 2 によって直接駆動される。

【0043】

この調節可能なポンプ 3 は、油圧式回転モーター 27 を有する閉じたループ内に有り、このモーターは、変速装置 28 を介して、車両の駆動系統 29 と連結されている。このユニットは、機関の静圧による走行駆動部を形成する。

40

【0044】

調節可能な油圧ポンプ 4 は、前述した通り、差動シリンダ 6 を有する閉じたループ内において、詳しく図示されていないバルブ構造 7 と連結されており、この差動シリンダは、操作機関の切換機能を作動させるものである。

【0045】

調節可能なポンプ 23 は、調節可能なポンプ 4 と一緒に駆動されて、ここでは詳しく図示されていない油圧式操縦装置 30 を作動する働きを持つ。この場合、従来の油圧式操縦システムも、操縦駆動部がポンプの体積流量によって直接動かされる閉じた油圧ループ内に有る操縦システムも使用することができる。

【0046】

50

この調節可能なポンプ 2 4 は、閉じたループ内において、ここでは詳しく図示されていないバルブ構造 3 1 を用いて、この機関の操作機器の押し上げ機能部を駆動する働きを持つ二つの差動シリンダ 3 2 と連結されている。このバルブ構造 3 1 は、全くバルブ構造 7 と同様に、所要の過負荷防止部と、このような油圧システムに必要なその他のバルブを有する。更に、このバルブ構造は、差動シリンダを使用する際に必要である体積流量差補償を行っており、低圧システム内の作動油の体積差に応じた油圧シリンダ 3 2 の移動方向によって補償している。この低圧システムは、定体積形ポンプ 5 と低圧制限バルブ 3 3 から構成され、このポンプは、調節可能なポンプ 2 4 と一緒に、燃焼機関 2 によって駆動され、このバルブは、圧力容器 3 4 と油圧タンク 3 5 と共に、低圧システム内において、圧力を一定にする働きを持つ。

10

【 0 0 4 7 】

エンジンによって直接駆動される定容量形ポンプ 2 5 は、油圧により作動される冷却部 3 6 を作動させる働きを持つ。定容量形ポンプ 2 6 は、油圧ブレーキ 3 7 を作動する働きを持つ。

【 0 0 4 8 】

燃焼機関 2 は、アクセル 1 9 によって制御される。この機関は、回転数センサー 1 8 を有し、このセンサーは、詳しく図示されていないデータ導線を介して、エンジン回転数を電子制御装置 1 に伝えている。更に、このデータ導線 1 1 9 は、アクセル位置を電子制御装置 1 に転送している。操縦者は、ジョイスティック 2 0 によって、その他の機関の挙動形態を制御することができる。調節可能な油圧ポンプ 3 , 4 , 2 3 , 2 4 の各々は、前述したものと同様に、行程容積調節器 8 , 9 , 3 8 , 3 9 を有する。これらは、電子信号導線 1 0 , 1 1 , 4 0 , 4 1 を介して、制御装置 1 から、それぞれの行程容積に関する目標設定を受け取り、それに従って、それぞれのポンプの体積流量を所定の値に制御している。この場合、このことは、アキシアルピストン・斜板構造のポンプを用いて、斜板を電気油圧により調節することによって行っており、この斜板は、そのようにして相応の体積流量を提供している。

20

【 0 0 4 9 】

調節器 8 , 9 , 3 8 , 3 9 の各々は、センサー 1 6 , 1 7 , 4 2 , 4 3 を有し、これらのセンサーは、ここでは詳しく図示されていない信号導線を介して、実際の行程容積の量を制御装置 1 に伝えている。

30

【 0 0 5 0 】

調節可能なポンプ 3 , 4 , 2 3 , 2 4 を有する閉じた油圧ループの各々は、それぞれ二つの圧力センサー 1 2 , 1 3 , 1 4 , 1 5 , 4 4 , 4 5 , 4 6 , 4 7 を備えており、これらのセンサーは、調節可能なポンプの前後における油圧を、同じく図示されていない信号導線を介して、制御装置 1 に伝えている。

【 0 0 5 1 】

この操作機関に関する制御方法は、基本的に前述した方法と同様に進行する。この制御では、個々のセンサーの測定値が、巡回的に読み込まれる。センサー 1 8 から伝えられてくる燃焼機関 2 のエンジン回転数にもとづき、保存したエンジン特性曲線と組み合わせて、燃焼機関 2 の実際の実効動力を計算している。システム全体の消費動力を計算するために、個々の油圧ポンプの動力をそれぞれ計算して、これらの動力データを合算する。

40

【 0 0 5 2 】

定容積形ポンプ 5 , 2 5 , 2 6 に関しては、センサー 1 8 によって知ったエンジン回転数と既知のポンプ特性曲線にもとづき、消費動力を計算する。

【 0 0 5 3 】

行程容積が調整可能であるポンプ 3 , 4 , 2 3 , 2 4 に関しては、測定した行程容積と測定した各閉じたループ内の測定した圧力差から、並びに既知の回転数と保存したポンプ特性曲線を用いて、実際の消費動力を計算する。これらの値をすべて合算することによって、機械的に消費される動力が分かり、それを燃焼機関 2 の提供可能な動力と比較する。

【 0 0 5 4 】

50

この基本的な制御方法は、前述した方法と同様である。ポンプの要求動力が増大した場合、制御装置 1 は、格納した制御プログラムに従って、エンジン制御入力 2 1 によって、燃焼機関 2 の回転数を、その最大値に達するまで上昇させる。通常機関に配備された油圧装置の全動力は、燃焼機関 2 の提供可能な動力を上回るので、ユーザ設定或いは油圧シリンダ 6 , 3 2 又は駆動部 2 7 における負荷状態によって、機関が提供可能である以上の動力が要求される状況となる。ここで、さもなければ起こる回転数の低下を回避するために、制御装置 1 が、データ導線 1 0 , 1 1 , 4 0 , 4 1 を介して、ポンプ調節器 8 , 9 , 3 8 , 3 9 に、行程容積に関するより低い目標設定又は限界値を伝えることによって、個々の油圧調節ポンプ 3 , 4 , 2 3 , 2 4 を低下させている。

【 0 0 5 5 】

10

制御装置 1 は、操縦装置 3 0 を駆動するポンプ 2 3 に優先順位を与えて、それにより先ずはその他のポンプの消費動力を低減するように作用する。この場合、通常操作用油圧シリンダ 6 と 3 2 に対して多くの動力を提供可能とするために、先ずは機関の油圧による走行駆動の働きを持つポンプ 3 を低下させる措置が取られる。

【 0 0 5 6 】

また、ここで、山下り走行や負荷低下などの特別な場合、制御装置 1 は、変速装置 2 2 を介した燃焼機関 2 の実効動力を考慮する。

【 0 0 5 7 】

当然のことながら、この発明は、ここに挙げた実施例に限定されるものではなく、基本的な考えを逸脱しない限り、様々な形に改変することができる。例えば、前述した静圧による走行駆動部に代わって、回転トルク変換器を有する走行駆動部を使用することができ、その場合、消費される動力を計算するために、その回転数・回転トルク特性曲線を制御装置に保存する。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 8 】

【図 1】この発明による油圧システムの模式図

【図 2】別の油圧部品を用いた、この発明による油圧システムの模式図

【符号の説明】

【 0 0 5 9 】

- 1 電子制御装置
- 2 燃焼機関
- 3 , 4 行程容積が調節可能であるポンプ
- 5 定容積形ポンプ
- 6 差動シリンダー
- 7 バルブ構造
- 8 , 9 行程容積調節器
- 1 0 , 1 1 信号導線
- 1 2 ~ 1 5 圧力センサー
- 1 6 , 1 7 行程容積センサー
- 1 8 回転数センサー
- 1 9 アクセル
- 2 0 ジョイスティック
- 2 1 エンジン制御入力
- 2 2 変速装置
- 2 3 , 2 4 行程容積が調節可能であるポンプ
- 2 5 , 2 6 定容積形ポンプ
- 2 7 油圧式回転モーター
- 2 8 変速装置
- 2 9 駆動系統
- 3 0 油圧式操縦装置

30

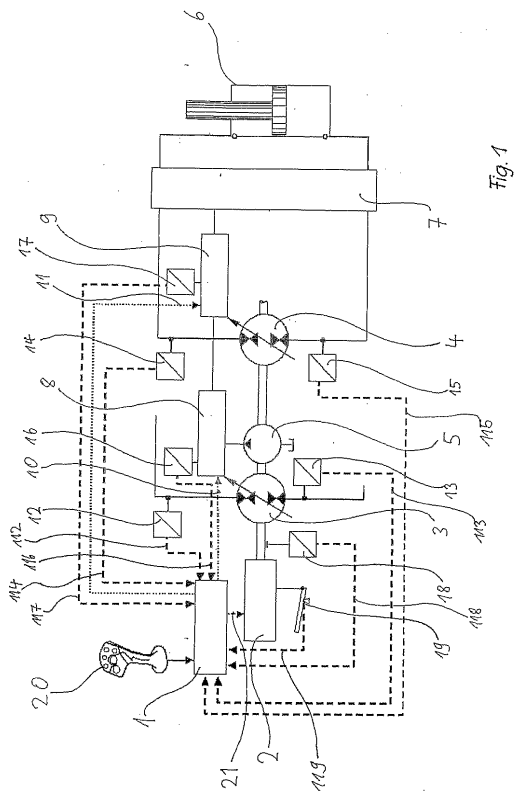
40

50

- 3 1 バルブ構造
- 3 2 油圧シリンダ
- 3 3 低圧制限バルブ
- 3 4 圧力容器
- 3 5 油圧タンク
- 3 6 冷却部
- 3 7 油圧ブレーキ
- 3 8 , 3 9 行程容積調節器
- 4 0 , 4 1 信号導線
- 4 2 , 4 3 行程容積が調節可能であるポンプ
- 4 4 ~ 4 7 圧力センサー
- 1 1 2 ~ 1 1 9 信号導線

10

【図 1】



【図 2】

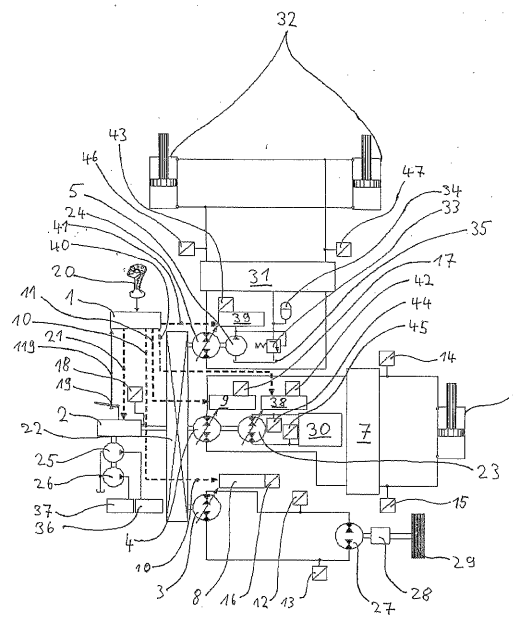


Fig. 2

フロントページの続き

- (72)発明者 イワンティシノワ・モニカ
ドイツ連邦共和国、パート・オルデスレ、ビックピュシェン、29
- (72)発明者 ラームフェルト・ロベルト
ドイツ連邦共和国、ハンプルク、ネスダイヒ、103
- (72)発明者 ヴェバー・ユルゲン
ドイツ連邦共和国、ドレスデン、パウムヴィーゼンヴェーク、21

審査官 佐藤 秀之

- (56)参考文献 特開昭63-154874(JP,A)
特開昭63-050686(JP,A)
特開平11-229874(JP,A)
独国特許出願公開第19953170(DE,A1)
独国特許出願公開第10128584(DE,A1)
特開昭57-173533(JP,A)
特開2001-041167(JP,A)
特開昭59-037307(JP,A)
特開2000-073960(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F04B 49/00