

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5566333号
(P5566333)

(45) 発行日 平成26年8月6日(2014.8.6)

(24) 登録日 平成26年6月27日(2014.6.27)

(51) Int.Cl.	F 1
E02F 9/22 (2006.01)	E02F 9/22 R
E02F 9/26 (2006.01)	E02F 9/26 A
F02D 29/04 (2006.01)	F02D 29/04 G
F02D 29/00 (2006.01)	F02D 29/00 B

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2011-106572 (P2011-106572)
(22) 出願日	平成23年5月11日 (2011.5.11)
(65) 公開番号	特開2012-237131 (P2012-237131A)
(43) 公開日	平成24年12月6日 (2012.12.6)
審査請求日	平成25年5月14日 (2013.5.14)

(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	110001829 特許業務法人開知国際特許事務所
(74) 代理人	100077816 弁理士 春日 譲
(74) 代理人	100156524 弁理士 猪野木 雄一
(72) 発明者	澤田 信吾 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】建設機械の制御システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

エンジンと、このエンジンによって駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出された作動油により駆動されるアクチュエータと、このアクチュエータにより駆動される被駆動部材とを含む複数の部位を有し、少なくとも1つの部位は複数の部位状態の中から選択・交換可能である建設機械の制御システムにおいて、

複数の部位状態の中から1つの部位状態を選択する部位状態選択手段と、

前記部位状態選択手段により選択された部位状態に対応してエンジン回転数およびポンプトルクを変更設定するエンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段とを備え、

前記部位状態選択手段は、複数の部位状態を同時に選択することが可能であり、

前記エンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段は、前記部位状態選択手段により複数の部位状態が同時に選択された場合に、選択された部位状態に対応したエンジン回転数およびポンプトルクの増減量の合計値が予め設定した上限、または下限を超えないようにエンジン回転数およびポンプトルクの増減量を変更設定する

ことを特徴とする建設機械の制御システム。

【請求項 2】

請求項1記載の建設機械の制御システムにおいて、

前記部位状態の選択・交換可能な部位は、建設機械の燃費に影響を与える部位であることを特徴とする建設機械の制御システム。

【請求項 3】

10

20

請求項 2 記載の建設機械の制御システムにおいて、
前記建設機械の燃費に影響を与える部位は、車体重量に影響を与える部位である
ことを特徴とする建設機械の制御システム。

【請求項 4】

請求項 2 記載の建設機械の制御システムにおいて、
前記建設機械の燃費に影響を与える部位は、作動油の流体抵抗に影響を与える部位である
ことを特徴とする建設機械の制御システム。

【請求項 5】

請求項 4 記載の建設機械の制御システムにおいて、
前記作動油の流体抵抗に影響を与える部位は作動油である
ことを特徴とする建設機械の制御システム。

10

【請求項 6】

請求項 4 記載の建設機械の制御システムにおいて、
前記作動油の流体抵抗に影響を与える部位は作動油配管である
ことを特徴とする建設機械の制御システム。

【請求項 7】

請求項 1 記載の建設機械の制御システムにおいて、
前記部位状態選択手段は、モニタ装置の表示画面を有する
ことを特徴とする建設機械の制御システム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は油圧ショベル等の建設機械のエンジンやポンプ等を制御する制御システムに関するものであり、エンジン回転数やポンプトルクの設定を変更できる建設機械の制御システムに関する。

【背景技術】

【0002】

油圧ショベル等の建設機械では、一般に、ディーゼルエンジンを備え、このエンジンにより可変容量型の油圧ポンプを駆動して、油圧ポンプから吐出される圧油によって複数の油圧アクチュエータを駆動し、必要な作業を行っている。エンジンには燃料噴射装置が備えられ、この燃料噴射装置により燃料噴射量を制御し、エンジン回転数と出力トルクを制御する。

30

【0003】

一方、エンジンにより回転駆動される油圧ポンプに対しては、エンジン過負荷防止のためにポンプトルク制御が行われる。このポンプトルク制御は、油圧ポンプの負荷圧の上昇に応じて油圧ポンプの押しのけ容積を減少させ、油圧ポンプの最大トルクが設定値を超えないよう制御するものである。

【0004】

エンジンでは、基本的にエンジンコントロールダイヤルにより所定の回転数が設定されるが、これとは別に状況に応じて回転数が制御され、回転数制御に対応してポンプトルクが設定される。

40

【0005】

最適なエンジン回転数とポンプトルクを設定することにより、油圧ショベルの作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。

【0006】

例えば、特許文献 1 には、作業内容に応じて、エンジン回転数とポンプトルクとを自動制御することにより燃費の改善を実現する建設機械のエンジンおよびポンプの制御装置が開示されている。

【0007】

50

この制御装置（制御システム）は、オールスピードガバナのラックを変位させて、燃料噴射量を増減することによりエンジン回転数を制御し、且つ、該エンジンによりポンプを駆動するとともにトルク設定用レギュレータによりポンプのトルクを制御する建設機械の制御装置であって、ラックセンサにより変位量を検出するとともに前記ラック変位量を安定化処理することにより、実効的エンジン負荷率を算出するコントローラを設け、且つ、前記コントローラにはエンジン回転数とポンプトルクとの組合せによる複数段階の作業モードが設定され、該コントローラの指令する作業モードに応じてエンジン回転数設定器とトルク設定用レギュレータとが制御されるとともに、前記複数段階の作業モードにおける中間の各作業モードには次段階作業モードへの切換領域、安定領域および前段階作業モードへの切換領域が設けられ、且つ、最高段階の作業モードには安定領域および前段階作業モードへの切換領域が設けられ、更に、最低段階の作業モードには次段階作業モードへの切換領域および安定領域が設けられるとともに、各作業モードにおける切換領域は、該切換領域が指定する次段階または前段階作業モードにおける安定領域と重複する部分を有し、一方、前記実効的エンジン負荷率が所定値を超えるときであって、且つ、一定時間以上いすれかの作業モードにおける切換領域にあるときは、該切換領域が指定する次段階または前段階作業モードへ切り換えるように制御する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開平8-093520号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、工場製造時には、標準的な部位（たとえばフロントなど）により構成された標準モデルが大量生産される。一方、工場出荷時には、顧客の要望に応じて一部の部位が交換されることもある。

【0010】

また、近年、レンタル業者が建設機械を大量購入して、建設会社等の顧客に貸し出す営業形態も多くなっている。レンタル業者購入時には、建設機械は標準モデルであることが一般的であるが、貸し出し時には、顧客の要望に応じて一部の部位が交換されることもある。

20

【0011】

従来技術における制御システムは、標準モデルの建設機械を前提としており、一部の部位、特に燃費に影響を与える部位が交換されると、所望の効果が得られない可能性もある。

【0012】

また、所望の効果を得るために、部位交換に応じてエンジン回転数とポンプトルクを変更設定するには、高い技能が要求される。

【0013】

本発明の目的は、一部の部位、特に燃費に影響を与える部位が交換されると、対象部位に応じてエンジン回転数とポンプトルクを変更することにより、建設機械の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができ、かつ、この変更設定を容易にできる建設機械の制御システムを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0014】

(1) 上記目的を達成するために、本発明は、エンジンと、このエンジンによって駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出された作動油により駆動されるアクチュエータと、このアクチュエータにより駆動される被駆動部材とを含む複数の部位を有し、少なくとも1つの部位は複数の部位状態の中から選択・交換可能である建設機械の制御システムにおいて、複数の部位状態の中から1つの部位状態を選択する部位状態選択手段と、

40

50

前記部位状態選択手段により選択された部位状態に対応してエンジン回転数およびポンプトルクを変更設定するエンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段とを備え、前記部位状態選択手段は、複数の部位状態を同時に選択することが可能であり、前記エンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段は、前記部位状態選択手段により複数の部位状態が同時に選択された場合に、選択された部位状態に対応したエンジン回転数およびポンプトルクの増減量の合計値が予め設定した上限、または下限を超えないようにエンジン回転数およびポンプトルクの増減量を変更設定する。

【0015】

(2) 上記(1)において、好ましくは、前記部位状態の選択・交換可能な部位は、建設機械の燃費に影響を与える部位である。

10

【0016】

標準モデルを前提とした制御では、部位交換によりアクチュエータの速度が遅くなる場合は、エンジン出力が増えるようにエンジン回転数とポンプトルクを変更するので、標準モデル同等の作業性を維持できる。また、標準モデルを前提とした制御では、部位交換によりアクチュエータの速度が速くなる場合は、エンジン出力を抑制するようにエンジン回転数とポンプトルクを変更するので、標準モデル同等の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。更に、極端な作業性低下や極端な燃費悪化を抑制できる。

【0018】

(3) 上記(2)において、好ましくは、前記建設機械の燃費に影響を与える部位は、車体重量に影響を与える部位である。

20

【0019】

(4) 上記(2)において、好ましくは、前記建設機械の燃費に影響を与える部位は、作動油の流体抵抗に影響を与える部位である。

【0020】

(5) 上記(4)において、好ましくは、前記作動油の流体抵抗に影響を与える部位は作動油である。

【0021】

(6) 上記(4)において、好ましくは、前記作動油の流体抵抗に影響を与える部位は作動油配管である。

【0022】

30

本発明は、作動油や配管といった従来あまり交換することのなかった部位が交換される場合にも適用できる。

【0023】

(7) 上記(1)において、好ましくは、前記部位状態選択手段は、モニタ装置の表示画面を有する。

【0024】

これにより、モニタ装置の表示画面を見ながら対象項目を選択するだけで、このような変更設定を容易にできる。

【発明の効果】

【0027】

40

本発明によれば、一部の部位、特に燃費に影響を与える部位が交換されるとき、対象部位に応じてエンジン回転数とポンプトルクを変更することにより、建設機械の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。また、この変更設定を容易にできる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】制御システムの全体構成を示す図である。

【図2】油圧ショベルの外観を示す図である。

【図3】キャビン内部を拡大して示す部分拡大斜視図である。

【図4】メニュー画面の一例である。

【図5】各画面をツリー構造で示す概念図である。

50

- 【図6】部位選択画面の一例である。
- 【図7】フロント状態選択画面の一例である。
- 【図8】カウンタウェイト状態選択画面の一例である。
- 【図9】作動油状態選択画面の一例である。
- 【図10】配管状態選択画面の一例である。
- 【図11】エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブルの一例を示す図である。
- 【図12】標準モデルのエンジン回転数とポンプトルクの関係の一例を示す図である。
- 【図13】変更設定後の、エンジン回転数とポンプトルクの関係の一例を示す図である。
- 【図14】部位状態追加時のフロント状態選択画面である。
- 【図15】部位状態追加時のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面である。 10
- 【図16】部位追加時の部位選択画面である。
- 【図17】部位追加時のアタッチメント状態選択画面である。
- 【図18】部位追加時のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面である。
- 【図19】部位削除時の部位選択画面である。
- 【図20】変更設定修正時のアタッチメント状態選択画面である。
- 【図21】変更設定修正時のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面である。
- 【図22】エンジン回転数とポンプトルクの増減の上限・下限を示す図である。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0029】
 <第1実施形態> 20
 以下、本発明の第1実施形態を図面を用いて説明する。
- 【0030】
 ~構成~
 図1は本発明の本実施形態に係わる制御システムの全体構成を示す図である。
- 【0031】
 油圧ショベル等の建設機械は、エンジン1と油圧ポンプ2とアクチュエータ4とを有している。エンジン1の出力軸には油圧ポンプ2が接続され、油圧ポンプ2はエンジン1により回転駆動される。油圧ポンプ2の吐出路（配管7）には弁装置3が接続され、この弁装置を介してアクチュエータ4に圧油（作動油8）を送り、アクチュエータ4を駆動する。油圧ポンプ2は、その吐出圧力に基づいて油圧ポンプ2の消費トルクが最大吸収トルクを超えないように油圧ポンプ2の傾転（斜板等の傾転量；押しのけ容積或いは容量）を制御するレギュレータ5を有している。 30
- 【0032】
 制御システムは、エンジン1の回転数やエンジントルクおよび油圧ポンプ2を制御する。制御システムは、車体制御コントローラ11と、エンジンコントローラ12と、モニタコントローラ13と、情報処理コントローラ14などを含み、これらのコントローラは通信ライン15を介して相互に接続され、車体ネットワークを構成している。
- 【0033】
 車体制御コントローラ11は、油圧駆動系など車体全般を制御する。例えば、油圧ポンプ2のレギュレータ5を制御することにより、油圧ポンプ2の吐出圧と吐出流量を制御する。 40
- 【0034】
 エンジンコントローラ12は、エンジンコントロールダイヤルの指令信号を入力し、この回転数指令信号と回転数検出センサの実回転数検出信号に基づいてエンジン1の回転数とエンジントルクを制御する。また、この制御とは別に、状況に応じて適宜回転数を制御する。
- 【0035】
 モニタコントローラ13は、各種信号や各種演算処理結果を通信ライン15を介して入力し、表示信号としてモニタ装置6に送り、それら情報を表示画面6aに表示する。また、ユーザーインターフェースとしての操作スイッチ6bによる指令信号を入力する。 50

【0036】

情報処理コントローラ14は、車体制御コントローラ11・エンジンコントローラ12・モニタコントローラ13及び各種センサ(図示せず)からの情報を収集して記録する。

【0037】

図2は、建設機械の一例である油圧ショベルの外観を示す図である。油圧ショベルは下部走行体100と上部旋回体101と作業フロント102を備えている。下部走行体100は左右のクローラ式走行装置103a, 103bを有し、左右の走行モータ104a, 104bにより駆動される。上部旋回体101は旋回モータ105により下部走行体100上に旋回可能に搭載され、作業フロント102は上部旋回体101の前部に俯仰可能に取り付けられている。上部旋回体101にはエンジルーム106、キャビン107、カウンタウェイト108が備えられ、エンジルーム106にはエンジン1が配置されている。
10

【0038】

作業フロント102はブーム111、アーム112、バケット113を有する多関節構造であり、ブーム111はブームシリンダ114の伸縮により上下方向に回動し、アーム112はアームシリンダ115の伸縮により上下、前後方向に回動し、バケット113はバケットシリンダ116の伸縮により上下、前後方向に回動する。

【0039】

なお、図1におけるアクチュエータ4は、旋回モータ105、アームシリンダ115、ブームシリンダ114、バケットシリンダ116、走行モータ104a, 104b等の複数のアクチュエータを代表する。
20

【0040】

また、建設機械はホイルローダでもホイール式油圧ショベルでもよい。

【0041】

図3は、キャビン107内部を拡大して示す部分拡大斜視図である。

【0042】

モニタ装置6は、油圧ショベルのキャビン107内のオペレータが見やすい位置に配置され、本来、燃料残量、冷却水温等の油圧ショベルの車体基本情報を表示するものである。モニタ装置6は、表示画面6aと操作スイッチ6bを有し、モニタコントローラ13により制御される。操作スイッチ6bは表示画面6aの下側に配置され、操作スイッチ6bを操作することにより車体基本情報以外の車体情報も選択的に表示される。また、表示画面6aと操作スイッチ6bはインターフェイスとしての機能を有する。つまり、オペレータは表示画面6aを見ながら操作スイッチ6bを操作することで、車体に係る各種設定をおこなうことができる。
30

【0043】

図4は、表示画面6aに示されるメニュー画面の一例である。操作スイッチ6bのメニューキーが押されると、表示画面6aは車体基本情報画面(図示省略)からメニュー画面に切替わる。メニュー画面には、モニタリング、故障診断、車体情報ダウンロードの各項目に加えて車体部位交換設定の項目が表示される。メニュー画面下部には、操作スイッチ6bのF1キー, F2キー, F5キー, F6キー、メニューキーに対応する位置に、「下」、「上」、「決定(指)」、「戻」、「メニュー」アイコンが表示される。メニュー画面の各項目は、カーソル(図示太線)を上下方向に移動させて決定することで選択される。なお、モニタリング、故障診断、車体情報ダウンロードの各項目の説明は省略する。
40

【0044】

図1に戻り、本実施形態の特徴的な構成について説明する。

【0045】

車体制御コントローラ11はその一機能としてエンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部11aを有し、モニタコントローラ13はその一機能として部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部13aを有し、情報処理コントローラ14は情報の一つとしてエンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14aを記憶する。
50

【0046】

図5は、部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部13aが表示画面6aに表示する各画面をツリー構造で示す概念図である。部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部13aは、部位選択画面(図6参照)、フロント状態選択画面(図7参照)、カウンタウェイト状態選択画面(図8参照)、作動油状態選択画面(図9参照)、配管状態選択画面(図10参照)の各画面を表示する。

【0047】

図6は、表示画面6aに示される部位選択画面の一例である。メニュー画面(図4参照)において、車体部位交換設定項目が選択されると、表示画面6aは部位選択画面に切替わる。部位選択画面には、選択部位としてフロント、カウンタウェイト、作動油、配管の各項目が表示される。各項目が選択されることにより、部位が選択される。

10

【0048】

図7は、フロント状態選択画面の一例である。部位選択画面(図6参照)において、選択部位項目としてフロントが選択されると、表示画面6aはフロント状態選択画面に切替わる。フロント状態選択画面には、選択部位状態項目として、標準フロント、強化フロント、軽量フロントの各項目が表示される。

【0049】

図8は、カウンタウェイト状態選択画面の一例である。部位選択画面(図6参照)において、選択部位項目としてカウンタウェイトが選択されると、表示画面6aはカウンタウェイト状態選択画面に切替わる。カウンタウェイト状態選択画面には、選択部位状態項目として、標準カウンタウェイト、重量カウンタウェイト、軽量カウンタウェイトの各項目が表示される。

20

【0050】

図9は、作動油状態選択画面の一例である。部位選択画面(図6参照)において、選択部位項目として作動油が選択されると、表示画面6aは作動油状態選択画面に切替わる。作動油状態選択画面には、選択部位状態項目として、標準作動油、省燃費作動油の各項目が表示される。

【0051】

図10は、配管状態選択画面の一例である。部位選択画面(図6参照)において、選択部位項目として配管が選択されると、表示画面6aは配管状態選択画面に切替わる。配管状態選択画面には、選択部位状態項目として、標準配管、拡大径配管の各項目が表示される。

30

【0052】

部位状態選択画面(図7～10参照)の各項目が選択されることにより、部位状態が選択される。

【0053】

図11は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14aの一例を示す図である。選択部位・選択部位状態に対応して、標準状態に対するエンジン回転数の増減と、標準状態に対するポンプトルクの増減が設定されている(詳細後述)。

【0054】

40

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部11aの主な機能について図12、図13を用いて説明する。

【0055】

図12は、フロント、カウンタウェイト、作動油、配管の全ての部位が標準状態(標準フロント、標準カウンタウェイト、標準作動油、標準配管)であるときの、エンジン回転数とポンプトルクの関係の一例を示す図である。エンジン回転数がNmin未満であるときは、最小ポンプトルクが維持され、エンジン回転数がNmin以上では、エンジン回転数が増加すると、ポンプトルクも増加する。エンジン回転数がNmax以上では、最大ポンプトルクが維持される。この最大ポンプトルクの値を100%として図示している。

【0056】

50

一例として、作動油を標準作動油から省燃費作動油に交換した場合について説明する。エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11 a は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 14 a から選択部位（作動油）、選択部位状態（省燃費作動油）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（+50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+5%）を読み込み、エンジン回転数とポンプトルクを変更設定する。

【0057】

図 13 は、変更設定後の、エンジン回転数とポンプトルクの関係の一例を示す図である。標準状態を示す図示点線をポンプトルク 5 % 相当図示下方に移動すると併に、エンジン回転数 Nmin, Nmax を 50 rpm 相当図示左方に移動する。

10

【0058】

なお、本明細書では、説明の簡略化のため、図 13 における図示点線から図示実線にシフトする変更を、エンジン回転数 50 rpm 減、ポンプトルク 5 % 減と表現する。以下、標準状態を示す図示点線をポンプトルク $x\%$ 相当図示下方に移動すると併に、エンジン回転数 Nmin, Nmax を N rpm 相当図示左方に移動する変更を、エンジン回転数 N rpm 減、ポンプトルク $x\%$ 減と表現し、標準状態を示す図示点線をポンプトルク $x\%$ 相当図示上方に移動すると併に、エンジン回転数 Nmin, Nmax を N rpm 相当図示右方に移動する変更を、エンジン回転数 N rpm 増、ポンプトルク $x\%$ 増と表現する。

【0059】

なお、一例として部位として作動油のみを交換した場合について説明したが、複数の部位を交換した場合、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11 a は増減量を合計する。例えば、フロントを標準フロントから強化フロントに交換し、あわせて、カウンタウェイトを標準カウンタウェイトから重量カウンタウェイトに交換した場合、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11 a は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 14 a から選択部位（フロント）、選択部位状態（強化フロント）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（+50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+5%）を読み込み、選択部位（カウンタウェイト）、選択部位状態（重量カウンタウェイト）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（+50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+5%）を読み込み、これらを合計し、エンジン回転数 100 rpm 増、ポンプトルク 10 % 増となるように変更する。

20

【0060】

～請求項との対応関係～

モニタ装置 6 の表示画面 6 a と操作スイッチ 6 b と部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部 13 a と図 6 ~ 図 10 の各画面は、複数の部位状態の中から 1 つの部位状態を選択する部位状態選択手段を構成する。

30

【0061】

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 14 a とエンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11 a は、選択された部位状態に対応してエンジン回転数およびポンプトルクを変更設定するエンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段を構成する。

【0062】

40

～動作～

工場製造時には、標準モデル（フロント、カウンタウェイト、作動油、配管の全ての部位が標準状態）の油圧ショベルが生産される。一方、工場出荷時には、メーカーのサービス員は、顧客の要望に応じて一部の部位（の部位状態）を交換するとともに、部位交換に対応してエンジン回転数およびポンプトルクを変更設定する。

【0063】

また、近年、レンタル業者が建設機械を大量購入して、建設会社等の顧客に貸し出す営業形態も多くなっている。レンタル業者購入時には、油圧ショベルは標準モデルであることが一般的である。一方、レンタル業者のサービスマンは、顧客の要望に応じて一部の部位（の部位状態）を交換するとともに、部位交換に対応してエンジン回転数およびポンプ

50

トルクを変更設定する。

【0064】

サービスマンは、メニュー画面（図4参照）から、車体部位交換設定項目を選択し、モニタ装置6に部位選択画面（図6参照）を表示する。そして、交換した部位に対応する部位項目を選択し、各部位状態選択画面（図7～10参照）を表示し、各部位状態項目を選択する。

【0065】

フロントを標準フロントから強化フロントに交換した場合について、説明する。強化フロントは標準フロントより重いので、標準モデルを前提とした制御では作業性が悪化する（例えば、ブーム上げのスピードが遅くなる）。

10

【0066】

サービスマンが、部位状態項目（強化フロント）を選択すると、エンジン回転数は50rpm増となり、ポンプトルクは5%増となる（変更の表現は図13の説明を参照）。これにより、エンジン出力が増え、フロントを標準フロントから強化フロントに交換した場合でも、標準モデル同等の作業性を維持できる。

【0067】

フロントを標準フロントから軽量フロントに交換した場合について、説明する。軽量フロントは標準フロントより軽いので、標準モデルを前提とした制御では、例えば、ブーム上げのスピードが速くなる。しかし、標準モデル以上にスピードアップする必要はなく、燃費改善を図る方が好ましい。

20

【0068】

サービスマンが、部位状態項目（軽量フロント）を選択すると、エンジン回転数は50rpm減となり、ポンプトルクは5%減となる。これにより、エンジン出力が抑制され、フロントを標準フロントから軽量フロントに交換した場合には、標準モデル同等の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。

【0069】

カウンタウェイトを標準カウンタウェイトから重量カウンタウェイトに交換した場合について、説明する。重量カウンタウェイトは標準カウンタウェイトより重いので、標準モデルを前提とした制御では作業性が悪化する（例えば、旋回のスピードが遅くなる）。

30

【0070】

サービスマンが、部位状態項目（重量カウンタウェイト）を選択すると、エンジン回転数は50rpm増となり、ポンプトルクは5%増となる。これにより、エンジン出力が増え、カウンタウェイトを標準カウンタウェイトから重量カウンタウェイトに交換した場合でも、標準モデル同等の作業性を維持できる。

【0071】

カウンタウェイトを標準カウンタウェイトから軽量カウンタウェイトに交換した場合について、説明する。軽量カウンタウェイトは標準カウンタウェイトより軽いので、標準モデルを前提とした制御では、例えば、旋回のスピードが速くなる。しかし、標準モデル以上にスピードアップする必要はなく、燃費改善を図る方が好ましい。

40

【0072】

サービスマンが、部位状態項目（軽量カウンタウェイト）を選択すると、エンジン回転数は50rpm減となり、ポンプトルクは5%減となる。これにより、エンジン出力が抑制され、カウンタウェイトを標準カウンタウェイトから軽量カウンタウェイトに交換した場合には、標準モデル同等の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。

【0073】

作動油を標準作動油から省燃費作動油に交換した場合について、説明する。省燃費作動油は標準作動油より粘度が低いので圧力損失が小さくなり、標準モデルを前提とした制御では、各種アクチュエータのスピードが速くなる。しかし、標準モデル以上にスピードアップする必要はなく、燃費改善を図る方が好ましい。

【0074】

50

サービスマンが、部位状態項目（省燃費作動油）を選択すると、エンジン回転数は 50 rpm 減となり、ポンプトルクは 5 % 減となる。これにより、エンジン出力が抑制され、作動油を標準作動油から省燃費作動油に交換した場合には、標準モデル同等の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。

【0075】

配管を標準配管から拡大径配管に交換した場合について、説明する。拡大径配管は標準配管より断面積が大きいので圧力損失が小さくなり、標準モデルを前提とした制御では、各種アクチュエータのスピードが速くなる。しかし、標準モデル以上にスピードアップする必要はなく、燃費改善を図る方が好ましい。

【0076】

サービスマンが、部位状態項目（拡大径配管）を選択すると、エンジン回転数は 50 rpm 減となり、ポンプトルクは 5 % 減となる。これにより、エンジン出力が抑制され、配管を標準配管から拡大径配管に交換した場合には、標準モデル同等の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。

【0077】

以上、標準モデル（全ての部位が標準状態）から一部の部位の部位状態を交換する場合について説明したが、交換した部位を標準状態に戻す場合も同様である。サービスマンは、メニュー画面（図4参照）から、車体部位交換設定項目を選択し、モニタ装置 6 に部位選択画面（図6参照）を表示する。そして、対象部位に対応する部位項目を選択し、各部位状態選択画面（図7～10参照）を表示し、標準状態の部位状態項目（例えば標準フロント）を選択する。これにより、標準モデルを前提とした制御が行われる。

【0078】

～効果～

以上のように本実施形態によれば、標準モデルを前提とした制御では、部位交換によりアクチュエータの速度が遅くなる場合は、エンジン出力が増えるようにエンジン回転数とポンプトルクを変更するので、標準モデル同等の作業性を維持できる。

【0079】

標準モデルを前提とした制御では、部位交換によりアクチュエータの速度が速くなる場合は、エンジン出力を抑制するようにエンジン回転数とポンプトルクを変更するので、標準モデル同等の作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができる。

【0080】

サービスマンは、モニタ装置 6 を見ながら対象項目を選択するだけで、このような変更設定を容易にできる。

【0081】

<第2実施形態>

第2実施形態は、第1実施形態のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11a にいくつかの特徴的な機能を追加したものである。

【0082】

～部位状態追加～

油圧ショベル生産時にはなかった新たな部位（部位状態）が開発されることもある。標準状態を新たな部位状態に交換する時は、新たな部位状態に応じてエンジン回転数とポンプトルクを変更設定する必要がある。例として、軽量フロントより更に軽い第2軽量フロントが開発された場合について、説明する。

【0083】

図14は、部位状態追加時のフロント状態選択画面であり、図15は、部位状態追加時のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面である。

【0084】

サービスマンは、メニュー画面（図4参照）から、車体部位交換設定項目を選択し、モニタ装置 6 に部位選択画面（図6参照）を表示し、部位項目（フロント）を選択し、フロント状態選択画面（図7参照）を表示する。

10

20

30

40

50

【0085】

フロント状態選択画面においてカーソルを下方向にブランク項目まで移動させると、画面下部の操作スイッチ6 b のF3キーに対応する位置に、「追加」アイコンが表示される（図14参照）。サービスマンは、ブランク項目に部位状態項目（第2軽量フロント）を追加する。

【0086】

さらに、追加部位状態項目（第2軽量フロント）を選択し、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面を表示する。第2軽量フロントは軽量フロントより更に軽いので、更にエンジン出力を低減することで、更なる燃費改善効果が期待できる。例えば、操作スイッチ6 b（例えば「+」、「-」アイコンに対応するF3キー、F4キー）を操作して、標準状態に対するエンジン回転数の増減（-100rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（-10%）を設定する（図15参照）。

10

【0087】

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部11aは、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14aに、選択部位（フロント）、選択部位状態（第2軽量フロント）に対応して、標準状態に対するエンジン回転数の増減（-100rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（-10%）を追加する。

20

【0088】

このように、新たな部位（部位状態）が開発された場合にも、部位状態特性（たとえば、第2軽量フロントは軽量フロントより更に軽量である）を反映する変更設定を容易にできる。

【0089】

一度、部位状態を追加すれば、次回以降の動作は、第1実施形態で説明した動作と同じである。

【0090】

～部位追加～

第1実施形態では、複数の部位状態の中から選択・交換可能であり、かつ、燃費に影響を与える部位として、フロント、カウンタウェイト、作動油、配管を例示したが、これらに限られない。顧客やサービスマンの判断により、部位を追加することができる。例として、部位としてアタッチメント、アタッチメント状態としてバケット（標準状態）、ブレーカを追加する場合について説明する。

30

【0091】

図16は、部位追加時の部位選択画面であり、図17は、部位追加時のアタッチメント状態選択画面であり、図18は、部位追加時のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面である。

【0092】

サービスマンは、メニュー画面（図4参照）から、車体部位交換設定項目を選択し、モニタ装置6に部位選択画面（図6参照）を表示する。部位選択画面においてカーソルを下方向にブランク項目まで移動させると、画面下部の操作スイッチ6 b のF3キーに対応する位置に、「追加」アイコンが表示される（図16参照）。サービスマンは、ブランク項目に部位項目（アタッチメント）を追加する。

40

【0093】

さらに、追加部位項目（アタッチメント）を選択し、アタッチメント状態選択画面（図17参照）を表示する。アタッチメントの標準状態としてバケットを設定する。以下の動作は、部位状態追加で説明した動作と同じである。

【0094】

すなわち、アタッチメント状態選択画面においてカーソルを下方向にブランク項目まで移動させ、ブランク項目に部位状態項目（ブレーカ）を追加する。

【0095】

さらに、追加部位状態項目（ブレーカ）を選択し、エンジン回転数・ポンプトルク変更

50

設定画面を表示する。バケットからブレーカに交換する場合は、エンジン出力が増えるよう¹⁰に設定する必要がある。例えば、操作スイッチ 6 b (「+」, 「-」アイコンに対応する F 3 キー, F 4 キー) を操作して、標準状態に対するエンジン回転数の増減 (+ 50 rpm) と、標準状態に対するポンプトルクの増減 (+ 5 %) を設定する (図 18 参照)。

【0096】

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11 a は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 14 a に、選択部位 (アタッチメント), 選択部位状態 (バケット (標準状態)) に対応して、標準状態に対するエンジン回転数の増減 ($\pm 0 \text{ rpm}$) と、標準状態に対するポンプトルクの増減 ($\pm 0 \%$) を追加し、選択部位 (アタッチメント), 選択部位状態 (ブレーカ) に対応して、標準状態に対するエンジン回転数の増減 (+ 50 rpm) と、標準状態に対するポンプトルクの増減 (+ 5 %) を追加する。

【0097】

このように、新たな部位を追加する場合にも、部位状態や部位状態特性を反映する変更設定を容易にできる。

【0098】

一度、部位を追加すれば、次回以降の動作は、第1実施形態で説明した動作と同じである。

【0099】

～削除～

必要に応じて、部位や部位状態を削除できる。例として、追加部位 (アタッチメント) を削除する場合について説明する。

20

【0100】

図 19 は、部位削除時の部位選択画面である。

【0101】

サービスマンは、メニュー画面 (図 4 参照) から、車体部位交換設定項目を選択し、モニタ装置 6 に部位選択画面 (図 6 参照) を表示する。カーソルを下方向に部位項目 (アタッチメント) まで移動させると、画面下部の操作スイッチ 6 b の F3 キーに対応する位置に、「削除」アイコンが表示される (図 19 参照)。サービスマンは、操作スイッチ 6 b を操作して、部位項目 (アタッチメント) を削除する。

【0102】

30

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11 a は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 14 a から、選択部位 (アタッチメント), 選択部位状態 (バケット (標準状態)) に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減 ($\pm 0 \text{ rpm}$) と、標準状態に対するポンプトルクの増減 ($\pm 0 \%$) を削除し、選択部位 (アタッチメント), 選択部位状態 (ブレーカ) に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減 (+ 50 rpm) と、標準状態に対するポンプトルクの増減 (+ 5 %) を削除する。

【0103】

～修正～

必要に応じて、設定したエンジン回転数・ポンプトルク変更設定を修正できる。例として、設定したブレーカに対応するエンジン回転数・ポンプトルク変更設定を修正する場合について説明する。

40

【0104】

図 20 は、変更設定修正時のアタッチメント状態選択画面である。図 21 は、変更設定修正時のエンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面である。

【0105】

サービスマンは、メニュー画面 (図 4 参照) から、車体部位交換設定項目を選択し、モニタ装置 6 に部位選択画面を表示し、部位項目 (アタッチメント) を選択し (図 19 参照)、アタッチメント状態選択画面を表示する。カーソルを下方向に部位状態項目 (ブレーカ) まで移動させると、画面下部の操作スイッチ 6 b の F3 キー, F 4 に対応する位置に、「削除」「修正」アイコンが表示される (図 20 参照)。サービスマンは、操作スイッ

50

チ 6 b を操作して、部位状態項目（ブレーカ）を修正するために、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定画面（図 1 8 参照）を表示する。前回設定した標準状態に対するエンジン回転数の増減（+ 50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+ 5 %）が表示されている。

【 0 1 0 6 】

前回設定ではブレーカによる作業性が悪い場合には、エンジン出力が更に増えるように修正する必要がある。例えば、操作スイッチ 6 b を操作して、標準状態に対するエンジン回転数の増減（+ 100 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+ 10 %）を設定する（図 2 1 参照）。

【 0 1 0 7 】

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 1 1 a は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 1 4 a の前回設定（選択部位（アタッチメント），選択部位状態（ブレーカ））に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（+ 50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+ 5 %）から、標準状態に対するエンジン回転数の増減（+ 100 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+ 10 %）に修正する。

【 0 1 0 8 】

～制限～

第 1 実施形態では、複数の部位を交換した場合、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 1 1 a は増減量を合計する。例えば、フロントを標準フロントから軽量フロントに交換し、カウンタウェイトを標準カウンタウェイトから軽量カウンタウェイトに交換し、作動油を標準作動油から省燃費作動油に交換し、配管を標準配管から拡大径配管に交換した場合、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 1 1 a は、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル 1 4 a から選択部位（フロント），選択部位状態（軽量フロント）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（- 50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（- 5 %）を読み込み、選択部位（カウンタウェイト），選択部位状態（軽量カウンタウェイト）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（- 50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（- 5 %）を読み込み、選択部位（作動油），選択部位状態（省燃費作動油）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（- 50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（- 5 %）を読み込み、選択部位（配管），選択部位状態（拡大径配管）に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減（- 50 rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（- 5 %）を読み込み、これらを合計し、エンジン回転数 2 0 0 rpm 減、ポンプトルク 2 0 % 減となるように変更する。

【 0 1 0 9 】

しかし、上記のようにあまりにエンジン出力を抑制すると、作業性を維持できない可能性もある。一方、部位交換により、エンジン回転数 2 0 0 rpm 増、ポンプトルク 2 0 % 増となるように変更し、エンジン出力を増すと、極端に燃費が悪化する可能性がある。

【 0 1 1 0 】

これに対し、極端にエンジン回転数とポンプトルクが増減しないように、上限・下限を設けてもよい。

【 0 1 1 1 】

図 2 2 は、エンジン回転数とポンプトルクの増減の上限・下限を示す図である。図の見方は図 1 2，図 1 3 と同じである。たとえば、変更の上限をエンジン回転数 1 0 0 rpm 増、ポンプトルク 1 0 % 増とし、変更の下限をエンジン回転数 1 0 0 rpm 減、ポンプトルク 1 0 % 減とする。

【 0 1 1 2 】

例えば、増減量の合計がエンジン回転数 2 0 0 rpm 減、ポンプトルク 2 0 % 減となる場合でも、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 1 1 a は、エンジン回転数 1 0 0 rpm 減、ポンプトルク 1 0 % 減となるように変更する。これにより、エンジン出力の

10

20

30

40

50

極端な低減を防止し、作業性を維持できる。

【0113】

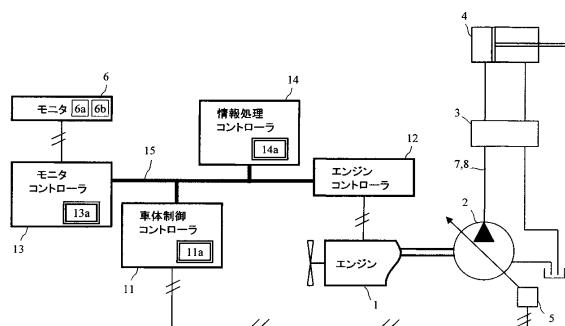
一方、例えば、増減量の合計がエンジン回転数 200 rpm 増、ポンプトルク 20 % 増となる場合でも、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部 11a は、エンジン回転数 100 rpm 増、ポンプトルク 10 % 増となるように変更する。これにより、エンジン出力の極端な増加を防止し、燃費の悪化を抑制できる。

【符号の説明】

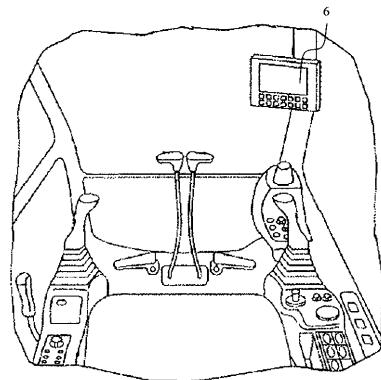
【0114】

1	ディーゼルエンジン	
2	油圧ポンプ	10
3	弁装置	
4	アクチュエータ	
5	レギュレータ	
6	モニタ装置	
6 a	表示画面	
6 b	操作スイッチ	
7	配管	
8	作動油	
1 1	車体制御コントローラ	
1 1 a	エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部	20
1 2	エンジンコントローラ	
1 3	モニタコントローラ	
1 3 a	部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部	
1 4	情報処理コントローラ	
1 4 a	エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル	
1 5	通信ライン	
1 0 0	下部走行体	
1 0 1	上部旋回体	
1 0 2	<u>作業フロント</u>	
1 0 3 a , 1 0 3 b	クローラ式走行装置	30
1 0 4 a , 1 0 4 b	走行モータ	
1 0 5	旋回モータ	
1 0 6	エンジンルーム	
1 0 7	キャビン	
1 1 1	ブーム	
1 1 2	アーム	
1 1 3	バケット	
1 1 4	ブームシリンド	
1 1 5	アームシリンド	
1 1 6	バケットシリンド	40

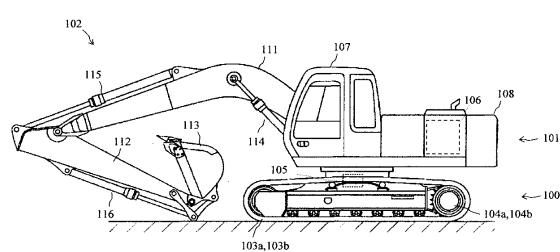
【図1】



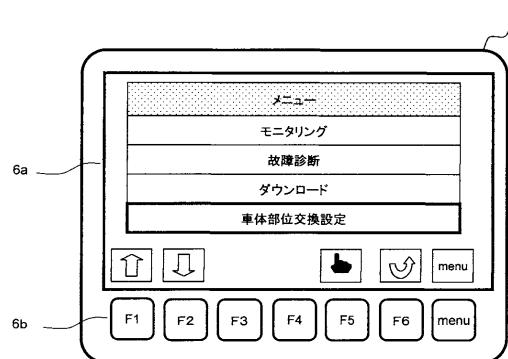
【図3】



【図2】

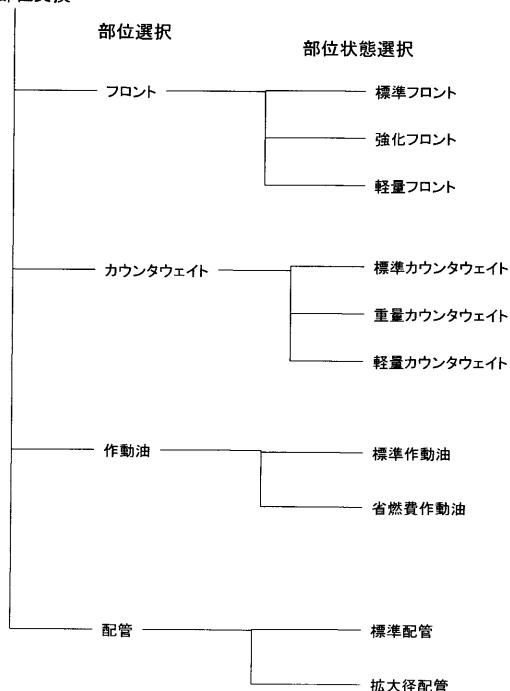


【図4】

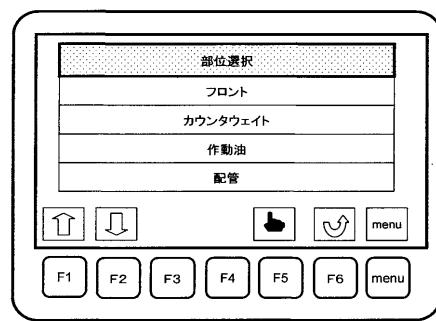


【図5】

車体部位交換



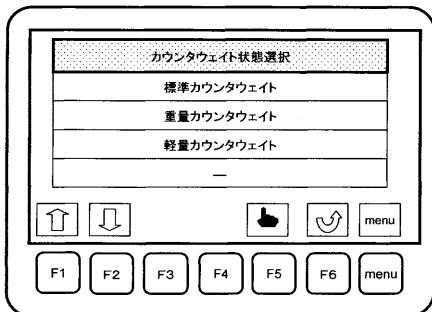
【図6】



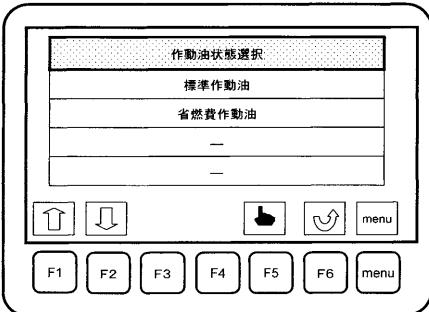
【図7】



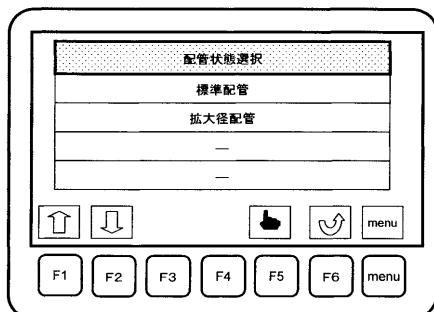
【図 8】



【図 9】



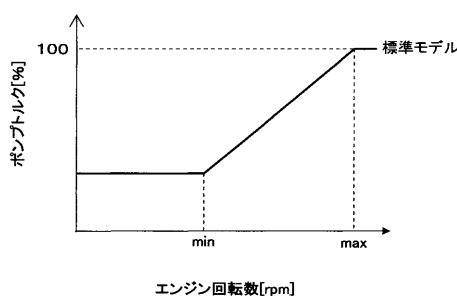
【図 10】



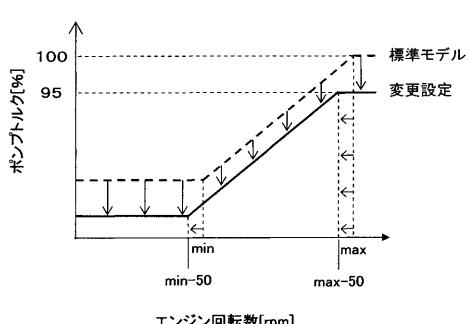
【図 11】

選択部位	選択部位状態	エンジン回転数[rpm]	ポンプトルク[%]
フロント	標準フロント	±0	±0
	強化フロント	+50	+5
	軽量フロント	-50	-5
カウンタウェイト	標準カウンタウェイト	±0	±0
	重量カウンタウェイト	+50	+5
	軽量カウンタウェイト	-50	-5
作動油	標準作動油	±0	±0
	省燃費作動油	-50	-5
配管	標準配管	±0	±0
	拡大径配管	-50	-5

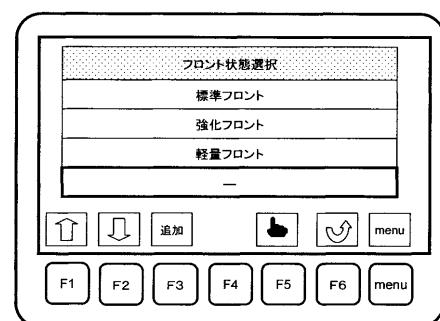
【図 12】



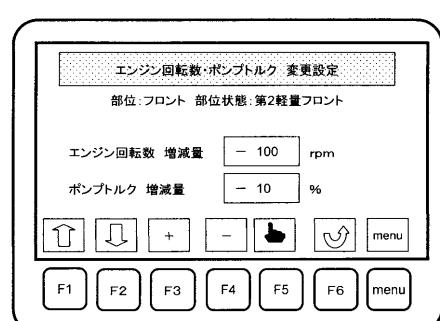
【図 13】



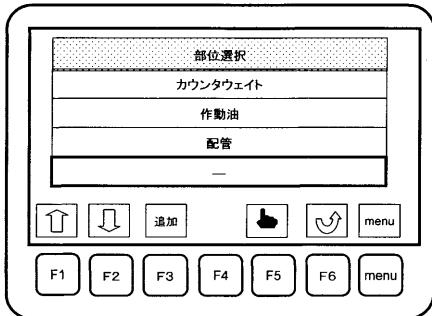
【図 14】



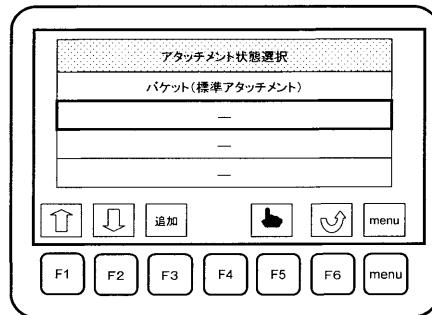
【図 15】



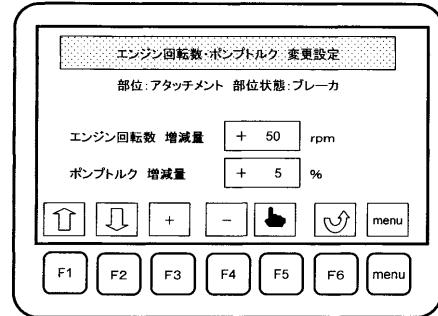
【図16】



【図17】



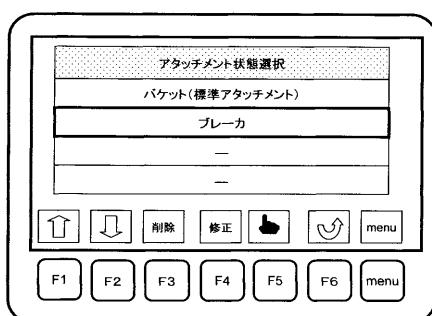
【図18】



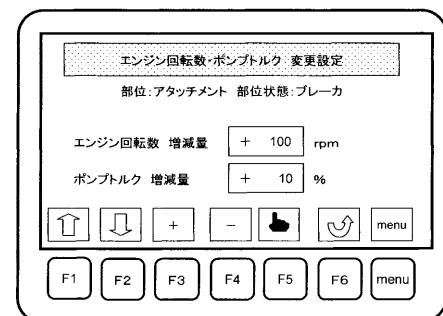
【図19】



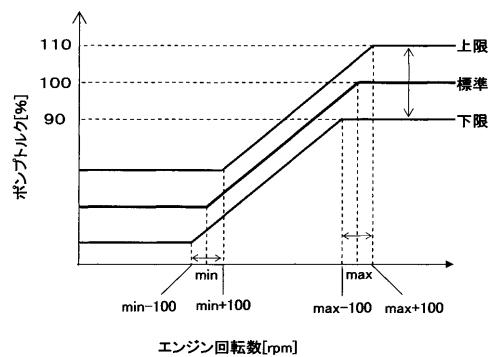
【図20】



【図21】



【図22】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 広二

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 佐竹 英敏

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 西川 真司

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 大木 孝利

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 有賀 信

(56)参考文献 國際公開第01/073218 (WO, A1)

特開平10-237904 (JP, A)

國際公開第2006/035589 (WO, A1)

特開平06-057787 (JP, A)

特開2010-022239 (JP, A)

特開2002-188177 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02D 29/00 29/06

E02F 3/42 3/43

E02F 3/84 3/85

E02F 9/20 9/22

E02F 9/00 9/18

E02F 9/24 9/28