

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-237131

(P2012-237131A)

(43) 公開日 平成24年12月6日(2012.12.6)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
EO2F	9/22	(2006.01)	EO2F	9/22	R	2D003		
EO2F	9/26	(2006.01)	EO2F	9/26	A	2D015		
FO2D	29/04	(2006.01)	FO2D	29/04	G	3G093		
FO2D	29/00	(2006.01)	FO2D	29/00	B			

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 19 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)

(71) 出願人 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 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
 浦工場内
 (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
 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

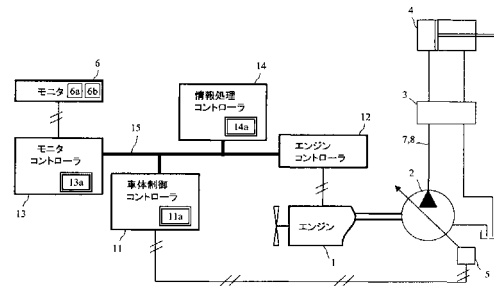
(57) 【要約】

【課題】燃費に影響を与える部位が交換されるとき、作業性を維持しつつ、燃費改善を図ることができ、また、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。

【解決手段】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。

サービスマンが、モニタ装置6を用いて部位状態項目(省燃費作動油)を選択すると、変更設定機能部11aは、変更設定テーブル14aから対応する増減量を読み込み、変更設定する。その結果、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、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。

【選択図】 図1



【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ることを特徴とする建設機械の制御システム。

10

【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】

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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【請求項 8】

請求項 1 記載の建設機械の制御システムにおいて、前記エンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段は、エンジン回転数増減およびポンプトルク増減の上限と下限とを定め、上限と下限との範囲内でエンジン回転数およびポンプトルク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。

40

【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

50

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。

【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。

【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】

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ときであって、且つ、一定時間以上いず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

【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

10

20

30

40

50

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。

【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 얻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時、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。

【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、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。

【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。

【0017】

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。

【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。

【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】

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】

10

20

30

40

50

(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。

【0025】

(8) 上記(1)において、好ましくは、前記エンジン回転数・ポンプトルク変更設定手段は、エンジン回転数増減およびポンプトルク増減の上限と下限とを定め、上限と下限との範囲内でエンジン回転数およびポンプトルクを変更設定する。

【0026】

これにより、極端な作業性低下や極端な燃費悪化を抑制できる。

【発明の効果】

【0027】

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107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。

【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】カウンタウエ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。

【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>

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

10

20

30

40

50

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。

【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。

10

【0033】

車体コントローラ 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。

【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。

20

【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 にはエンジンルーム 106、キャビン 107、カウンタウエイト 108 が備えられ、エンジンルーム 106 にはエンジン 1 が配置されている。

30

【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。

40

【0040】

また、建設機械はホイー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

50

。モニタ装置 6 は、表示画面 6 a と操作スイッチ 6 b を有し、モニタコントローラ 1 3 により制御される。操作スイッチ 6 b は表示画面 6 a の下側に配置され、操作スイッチ 6 b 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 6 a と操作スイッチ 6 b 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 6 a を見ながら操作スイッチ 6 b 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。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、表示画面 6 a に示されるメニュー画面の一例である。操作スイッチ 6 b のメニューキーが押されると、表示画面 6 a 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 6 b 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に選択される。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。

10

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

車体制御コントローラ 1 1 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 1 1 a を有し、モニタコントローラ 1 3 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 1 3 a を有し、情報処理コントローラ 1 4 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 1 4 a を記憶する。

20

【 0 0 4 6 】

図 5 は、部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部 1 3 a が表示画面 6 a 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 1 3 a 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。

【 0 0 4 7 】

図 6 は、表示画面 6 a 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 6 a 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。

30

【 0 0 4 8 】

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 6 a 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。

【 0 0 4 9 】

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 6 a 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。

40

【 0 0 5 0 】

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 6 a 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。

【 0 0 5 1 】

50

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は作動油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。

【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)。

10

【0054】

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、カウンタウエイト、作動油、配管の全ての部位が標準状態(標準フロント、標準カウンタウエイト、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 N_{min} 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 N_{min} 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 N_{max} 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。

20

【0056】

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11aは、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14a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(-50rpm)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共に、エンジン回転数 N_{min} , N_{max} を50rpm相当図示左方に移動する。

30

【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50rpm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共に、エンジン回転数 N_{min} , N_{max} をNrpm相当図示左方に移動する変更を、エンジン回転数Nrpm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共に、エンジン回転数 N_{min} , N_{max} をNrpm相当図示右方に移動する変更を、エンジン回転数Nrpm増、ポンプトルクx%増と表現する。

40

【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11a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、カウンタウエイトを標準カウンタウエイトから重量カウンタウエ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11aは、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14a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(+50rpm)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(カウンタウエイト)、選択部位状態(重量カウンタウエイト)に対応する、標準状態に対するエンジン回転数の増減(+50rpm)

50

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100rpm増、ポンプトルク10%増となるように変更する。

【0060】

～請求項との対応関係～

モニタ装置6の表示画面6aと操作スイッチ6bと部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部13a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。

【0061】

エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14aとエンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部11a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。

10

【0062】

～動作～

工場製造時には、標準モデル(フロント,カウンタウエイト,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トルクを変更設定する。

20

【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)。

30

【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。

40

【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】

カウンタウエイトを標準カウンタウエイトから重量カウンタウエイトに交換した場合について、説明する。重量カウンタウエイトは標準カウンタウエイトより重いので、標準モ

50

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PEEDが遅くなる）。

【0070】

サービスマンが、部位状態項目（重量カウンタウエイト）を選択すると、エンジン回転数は50rpm増となり、ポントルクは5%増となる。これにより、エンジン出力が増え、カウンタウエイトを標準カウンタウエイトから重量カウンタウエ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】

カウンタウエイトを標準カウンタウエイトから軽量カウンタウエイトに交換した場合について、説明する。軽量カウンタウエイトは標準カウンタウエイトより軽いので、標準モデルを前提とした制御では、例えば、旋回のスPEEDが速くなる。しかし、標準モデル以上

10

【0072】

サービスマンが、部位状態項目（軽量カウンタウエイト）を選択すると、エンジン回転数は50rpm減となり、ポントルクは5%減となる。これにより、エンジン出力が抑制され、カウンタウエイトを標準カウンタウエイトから軽量カウンタウエ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PEEDが速くなる。しかし、標準モデル以上にスPEEDアップする必要はなく、燃費改善を図る方が好ましい。

20

【0074】

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50rpm減となり、ポントルクは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PEEDが速くなる。しかし、標準モデル以上にスPEEDアップする必要はなく、燃費改善を図る方が好ましい。

30

【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50rpm減となり、ポントルクは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。

40

【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

50

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。

【0085】

フロント状態選択画面においてカーソルを下方にblank項目まで移動させると、画面下部の操作スイッチ6b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、blank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6b（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）。

【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。

【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、カウンタウエイト、作動油、配管を例示したが、これら

10

20

30

40

50

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。

【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6b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。

10

【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。

20

【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に設定する必要がある。例えば、操作スイッチ6b（「+」、「-」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（+50rpm）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（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（±0rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（±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（+50rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+5%）を追加する。

30

【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。

40

【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6b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6b

50

を操作して、部位項目（アタッチメント）を削除する。

【0102】

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（±0rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（±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（+50rpm）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。

【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6bのF3キー、F4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、操作スイッチ6bを操作して、部位項目（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18参照）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（+50rpm）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。

【0106】

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6b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21参照）。

【0107】

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（+50rpm）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（+100rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（+10%）に修正する。

【0108】

～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11a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11aは、エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル14a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（-50rpm）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（-50rpm）と、標準状態に対するポンプトルクの増減（5%）を読み込み、

10

20

30

40

50

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（-50rpm）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（-50rpm）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200rpm減、ポンプトルク20%減となるように変更する。

【0109】

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200rpm増、ポンプトルク20%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。

10

【0110】

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。

【0111】

図22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12，図13と同じである。たとえば、変更の上限をエンジン回転数100rpm増、ポンプトルク10%増とし、変更の下限をエンジン回転数100rpm減、ポンプトルク10%減とする。

【0112】

例えば、増減量の合計がエンジン回転数200rpm減、ポンプトルク20%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11aは、エンジン回転数100rpm減、ポンプトルク10%減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低減を防止し、作業性を維持できる。

20

【0113】

一方、例えば、増減量の合計がエンジン回転数200rpm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100rpm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】

30

1 ディーゼルエンジン

2 油圧ポンプ

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

6a 表示画面

6b 操作スイッチ

7 配管

8 作動油

40

11 車体コントローラ

11a エンジン回転数・ポンプトルク変更設定機能部

12 エンジンコントローラ

13 モニタコントローラ

13a 部位選択画面・部位状態選択画面表示機能部

14 情報処理コントローラ

14a エンジン回転数・ポンプトルク変更設定テーブル

15 通信ライン

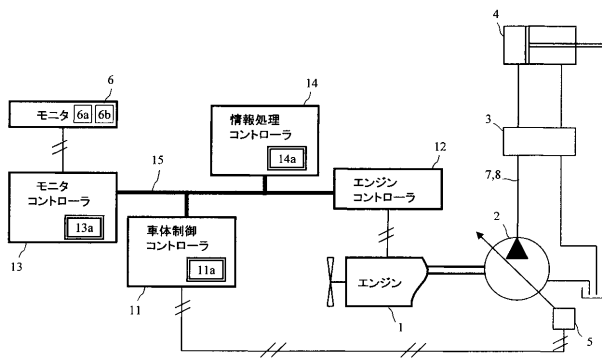
100 下部走行体

101 上部旋回体

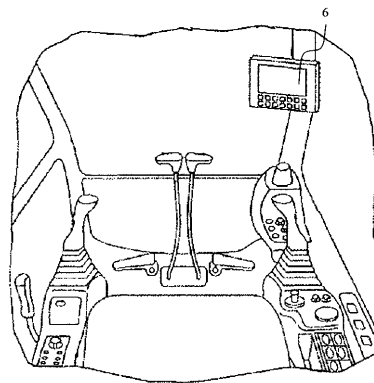
50

- 102 フロント作業機
- 103 a, 103 b クローラ式走行装置
- 104 a, 104 b 走行モータ
- 105 旋回モータ
- 106 エンジンルーム
- 107 キャビン
- 111 ブーム
- 112 アーム
- 113 パケット
- 114 ブームシリンダ
- 115 アームシリンダ
- 116 パケットシリンダ

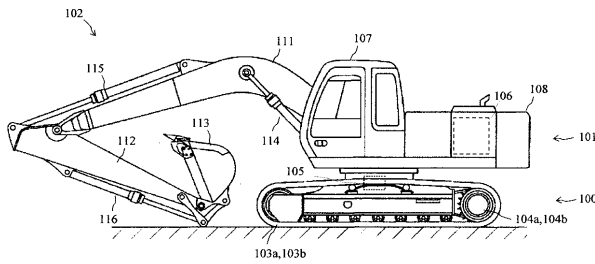
【図1】



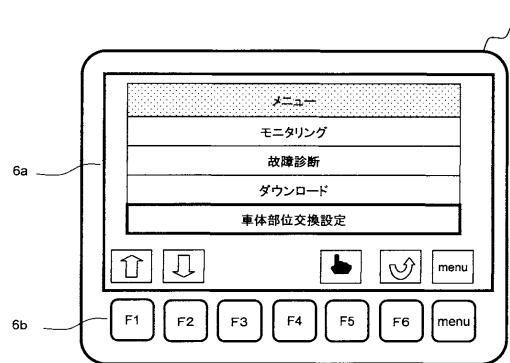
【図3】



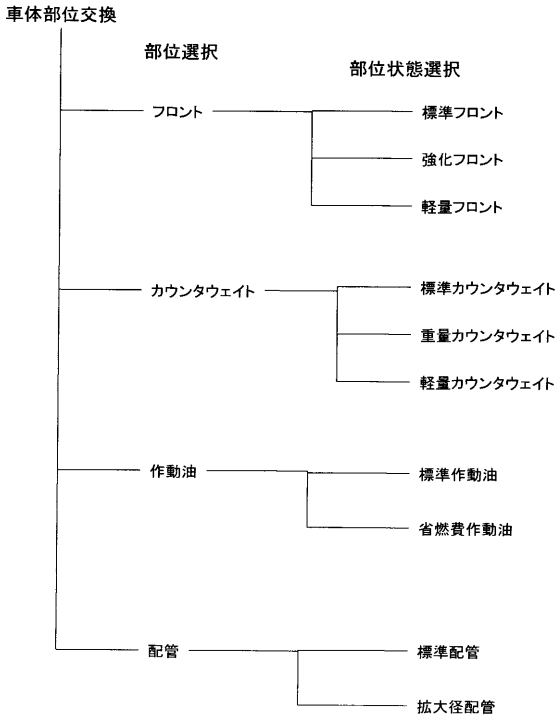
【図2】



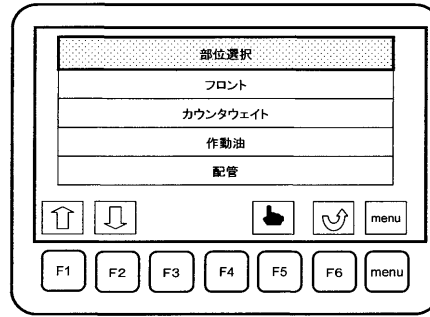
【図4】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



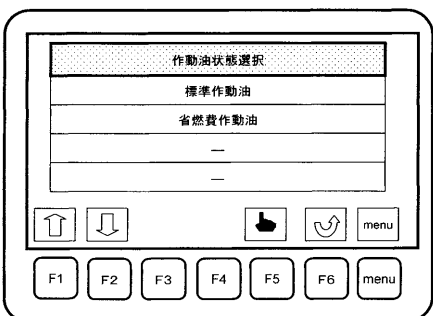
【 図 8 】



【 図 10 】



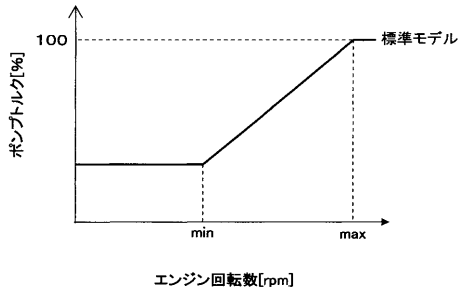
【 図 9 】



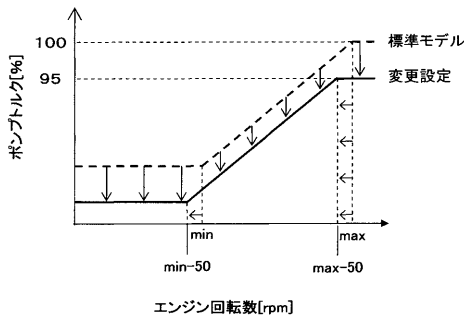
【 図 11 】

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 1 2】



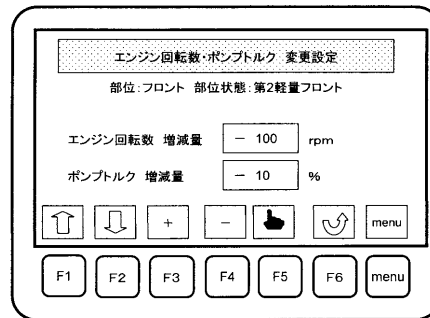
【図 1 3】



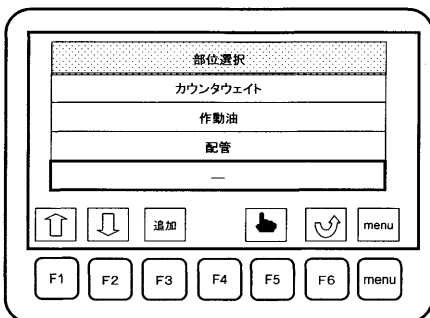
【図 1 4】



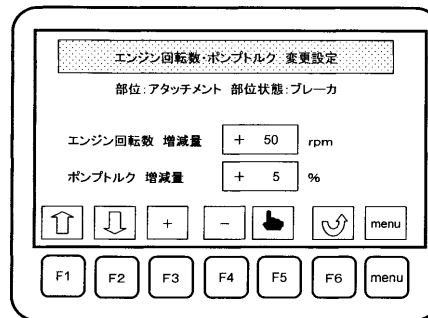
【図 1 5】



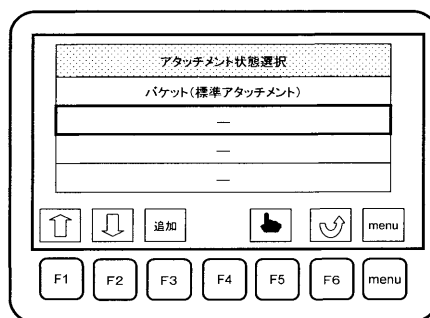
【図 1 6】



【図 1 8】



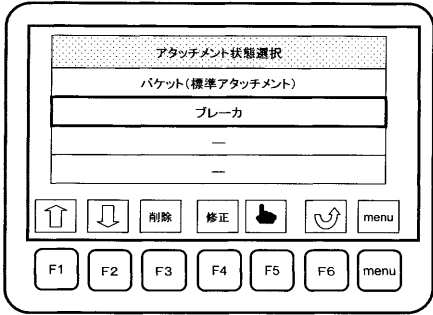
【図 1 7】



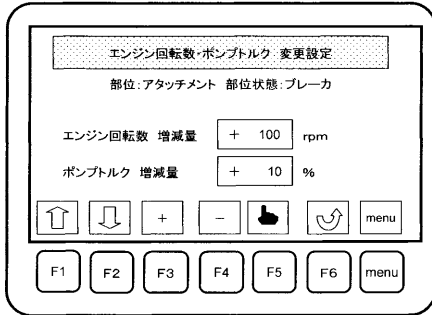
【図 1 9】



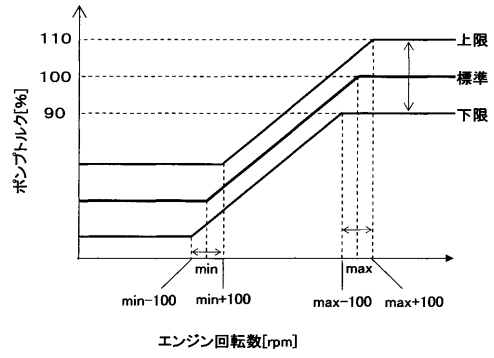
【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】



フロントページの続き

- (72)発明者 佐竹 英敏
茨城県土浦市神立町6 5 0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6 5 0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6 5 0番地 日立建機株式会社土浦工場内
- Fターム(参考) 2D003 AA01 BA02 BA05 BB02 CA02 DA04 FA02
2D015 HA03
3G093 AA10 BA19 BA24 DA01 EA02 EA03 EB05 FA10 FA11