

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014年9月12日(12.09.2014)



(10) 国際公開番号
WO 2014/136834 A1

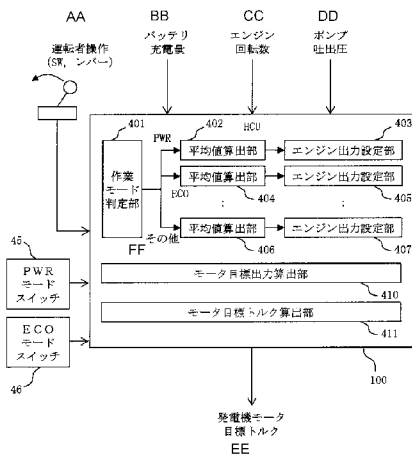
- (51) 国際特許分類:
F02D 29/00 (2006.01) F02D 29/04 (2006.01)
E02F 9/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/055624
- (22) 国際出願日: 2014年3月5日(05.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-044320 2013年3月6日(06.03.2013) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1128563 東京都文京区後楽二丁目5番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 坂本 博史(SAKAMOTO Hiroshi); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 星野 雅俊(HOSHINO Masatoshi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場
- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目13番3号 西新橋ビルディング Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械

図3



- 45 PWR mode switch
- 46 ECO mode switch
- 401 Operation mode determination section
- 402, 404, 406 Average value calculation section
- 403, 405, 407 Engine output setting section
- 410 Motor target output calculation section
- 411 Motor target torque calculation section
- AA Operation by operator (SW, lever)
- BB Amount of electric power charged in battery
- CC Engine speed
- DD Pump discharge pressure
- EE Generator-motor target torque
- FF Others

(57) Abstract: Provided is a construction machine which is configured so that the magnitude of the output of the engine is capable of being suitably set for each working mode. This construction machine comprises: an engine (22); a generator-motor (23) which is capable of generating electric power by being driven by the engine; a hydraulic pump (41) which is capable of being driven by the engine and the generator-motor; hydraulic actuators (32, 34, 36) which drive and operate a working machine (30) using the power of the hydraulic pump; an electric power storage device (24) which supplies electric power for driving the generator-motor and into which electric power generated by the generator-motor is charged; working mode selection devices (45, 46) which select a working mode according to operation by the operator; and engine output setting sections (403, 405, 407) which set the magnitude of the output of the engine according to the working mode selected by the working mode selection devices.

(57) 要約: 作業モード毎にエンジン出力の大きさを好適に設定することができる建設機械を提供する。本発明に係る建設機械は、エンジン(22)と、前記エンジンによって発電可能な発電機モータ(23)と、前記エンジンおよび前記発電機モータによって駆動可能な油圧ポンプ(41)と、前記油圧ポンプの動力で作業機(30)を駆動操作する油圧アクチュエータ(32, 34, 36)と、前記発電機モータを駆動する電力の供給および前記発電機モータで生成した電力の充電を行うための蓄電デバイス(24)と、運転者の操作に応じて作業モードを選択する作業モード選択装置(45, 46)と、前記作業モード選択装置により選択された作業モードに応じて前記エンジンの出力の大きさを設定するエンジン出力設定部(403, 405, 407)と、を備える。

WO 2014/136834 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、油圧シヨベル等の建設機械に関する。

背景技術

[0002] 油圧シヨベル等の建設機械は、従来、エンジンで油圧ポンプを駆動し、この油圧ポンプの動力により作業機を駆動操作する油圧アクチュエータを備えたものが主流であった。しかし、近年では、エンジンの燃費向上、騒音レベルの低減および排ガス量の低減などを図るため、エンジンによって発電可能な油圧ポンプアシスト用の発電機モータを備え、発電機モータを駆動する電力の供給、および、発電機モータで生成した電力の充電を行う蓄電デバイス（キャパシタ、バッテリー）を有するハイブリッド式の建設機械が開発され、実用化されている。

[0003] 例えば、特許文献1では、油圧ポンプと、油圧ポンプへ動力を伝達可能に接続されたエンジンと、エンジンから独立して油圧ポンプを駆動可能に接続された電動機と、バッテリーを備えたハイブリッド作業機械において、該ハイブリッド作業機械の出力状態に対応する変数を検出し、予め設定された所定時間の間に該変数の平均値を算出し、算出された平均値に応じてエンジンの出力の大きさを設定する方式が記載されている。この方式では、ハイブリッド作業機械の出力状態を平均化したパラメータに応じてエンジン出力が制御されるため、エンジン出力を緩やかに変動させることができ、エンジンの運転状態を安定化することができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-262978号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 近年では、世界的な環境対応への動きにともない、油圧ショベル等の建設機械においても燃費低減に対する取組みが進んでいる。このような背景から、従来の標準モードに対して燃費重視モードをさらに備えた建設機械が増加しており、上述のハイブリッド式の建設機械ではその傾向がとくに顕著である。
- [0006] これらのモード（以下、作業モードと称する）は運転室内に設けられたスイッチやタッチパネルにより運転者が手動で設定する方式が主流であり、均し作業のような負荷の軽い作業を行う場合は燃費重視モードを選択し、それ以外の作業を行う場合は従来の標準モードを選択するのが通例である。燃費重視モードでは、燃費を重視して油圧アクチュエータの出力（以下、作業出力と称する）をある程度抑える仕様になっており、標準モードでは作業出力を最大限に活用できる仕様になっている場合が多い。
- [0007] 特許文献1に記載のハイブリッド作業機械では、予め設定された所定時間の中に作業出力の平均値を算出してエンジン出力の大きさに反映しているため、平均値を算出したときの作業モードとエンジン出力の大きさを反映するときの作業モードが同じ場合には有効である。ところが、これらの作業モードが異なる場合、例えば、燃費重視モードで算出した平均値を標準モードのエンジン出力の大きさに反映した場合には、作業の違いにより作業出力とエンジン出力の間に過不足が生じ、この過不足を補うために電動機の出力が大きくなる。その結果、バッテリー充電量の変化が大きくなり、バッテリー充電量が所定の使用範囲を超えそうになると、電動機の出力を制限する必要が生じるために、所望の作業出力を発生できない可能性が高まる。
- [0008] この課題について、図7を用いて詳しく説明する。図7は、作業モード、ポンプ出力、およびバッテリー充電量の動作を示すタイムチャートである。図7において、横軸は時間を示しており、縦軸は上から順に運転者の操作に応じて選択される作業モード、油圧ポンプの出力、バッテリーの充電量を示している。また、油圧ポンプの出力を示すチャートには、エンジンの出力を点線で重ねて示しており、これらの出力はエンジンの最大出力を100%として

正規化した値で示している。

- [0009] まず、時刻 t_0 において、運転者が燃費重視モードを選択して作業を開始すると、油圧ポンプの出力が発生する。ここで、エンジンの出力を 90% 程度に設定し、燃料重視モードにおける油圧ポンプの平均出力が 90% より小さい場合について考える。図 7 に示すように、エンジンの出力に対して油圧ポンプの出力が小さい場合には発電機モータによる発電を行い、エンジンの出力に対して油圧ポンプの出力が大きい場合には発電機モータによるパワーアシストを行う。運転者によって燃費重視モードが選択されている時刻 t_0 から時刻 t_1 においては、油圧ポンプの出力がエンジンの出力よりも小さい状態が多いため、発電機モータの発電電力によってバッテリーの充電量が増加していく。
- [0010] 次に、時刻 t_1 以降において、運転者が標準モードを選択して作業を行うとき、時刻 t_1 までの油圧ポンプの出力の平均値を時刻 t_1 以降のエンジンの出力に反映した場合について考える。前述のように時刻 t_1 までは油圧ポンプの出力がエンジンの出力よりも小さい状態が多いため、エンジンの出力は 90% よりも小さく設定される。
- [0011] ところが、時刻 t_1 以降は運転者によって標準モードが選択されているため、油圧ポンプの出力が時刻 t_1 以前に比べて高くなっている。この状態では、油圧ポンプの出力がエンジンの出力よりも大きい状態が多いため、発電機モータの力行電力によってバッテリーの充電量が急激に減少していく。その後、運転者がこの作業を継続して時刻 t_2 になると、バッテリーの充電量が下限値に到達して使用可能範囲を超えるため、バッテリーの充電量低下を抑制するために発電機モータの力行出力が制限されてパワーアシスト不可の状態になる。したがって、時刻 t_2 以降は、図の実線で示すような油圧ポンプの出力とすることができなくなる。
- [0012] このように、燃料重視モードで算出した油圧ポンプの出力の平均値を標準モードのエンジンの出力の大きさに反映した場合には、運転者によって設定する作業モードとその作業の違いにより油圧ポンプの出力とエンジンの出力

の間に過不足が生じ、この過不足を補うために発電機モータの出力が大きくなる。その結果、バッテリーの充電量の変化が大きくなり、バッテリーの充電量が所定の使用範囲を超えそうになると、発電機モータの出力を制限する必要性が生じるために、油圧ポンプの出力を制限することになる。

[0013] 本発明は、上述した従来技術における実状からなされたもので、その目的は、作業モード毎にエンジン出力の大きさを好適に設定することができる建設機械を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0014] 上記目的を達成するため、本発明に係る建設機械は、エンジンと、前記エンジンによって発電可能な発電機モータと、前記エンジンおよび前記発電機モータによって駆動可能な油圧ポンプと、前記油圧ポンプの動力で作業機を駆動操作する油圧アクチュエータと、前記発電機モータを駆動する電力の供給および前記発電機モータで生成した電力の充電を行うための蓄電デバイスと、運転者の操作に応じて複数の作業モードの中から何れかの作業モードを選択する作業モード選択装置と、前記作業モード選択装置により選択された作業モードに応じて前記エンジンの出力の大きさを設定するエンジン出力設定部と、を備え、過去に出力された作業出力の大きさの履歴を前記作業モード毎に記憶し、前記エンジン出力設定部は、今回選択された前記作業モードと同じ作業モードに対する前記過去の作業出力の大きさの履歴を反映させて、今回選択された前記作業モードにおける前記エンジン出力の大きさを設定することを特徴とする。

発明の効果

[0015] 本発明は、上記構成を備えることにより、運転者の操作に応じて選択される作業モード毎にエンジン出力の大きさを好適に設定することができる。なお、上記した以外の課題、構成および効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の実施形態に係る油圧ショベルの側面図である。

[図2]図1に示す油圧ショベルの主要電動・油圧機器のシステム構成図である。

[図3]図2に示すコントロール・ユニット（HCU100）の電氣的構成を示すブロック図である。

[図4]図2に示すコントロール・ユニット（HCU100）の処理内容を示す制御フローチャートである。

[図5]図1に示す油圧ショベルにおいて、作業モード、ポンプ出力、およびバッテリー充電量の動作を示すタイムチャートである。

[図6]図1に示す油圧ショベルにおいて、運転者の操作に応じて選択される作業モードの判定方法とその実施例を示すチャートである。

[図7]従来技術に係る油圧ショベルにおいて、作業モード、ポンプ出力、およびバッテリー充電量の動作を示すタイムチャートである。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明に係る建設機械の一実施形態について、図を参照しながら説明する。図1は、本発明の実施形態に係る油圧ショベルの側面図である。図1に示す油圧ショベルは、主に、下部走行体10、下部走行体10に旋回可能に設けられる上部旋回体20、運転室5、上部旋回体20に設けられ、各種作業を行う作業機30、および作業機30を駆動する油圧アクチュエータを備えて構成される。

[0018] 下部走行体10は、一対のクローラ11およびクローラフレーム12、各クローラ11を独立して駆動制御する一対の走行用油圧モータと減速機構等（図示しない）で構成されている。

[0019] 上部旋回体20は、旋回フレーム21、旋回フレーム21上に設けられたエンジン22、エンジン22によって発電可能な発電機モータ23、旋回用油圧モータ（以下、旋回モータと称する）25、発電機モータ23と電氣的に接続されたバッテリー（蓄電デバイス）24、旋回モータ25の回転を減速する減速機構（図示せず）、旋回モータ25の駆動力により下部走行体10に対して上部旋回体20（旋回フレーム21）を旋回駆動させるための旋回

機構 26 等で構成されている。

- [0020] 作業機 30 は、主に、ブーム 31、ブーム 31 の先端部近傍に回転自在に軸支されたアーム 33、アーム 33 の先端部近傍に回転可能に軸支されたバケット 35 を備えて構成される。作業機 30 は、油圧アクチュエータによって駆動される。具体的には、ブームシリンダ 32 によってブーム 31 が駆動され、アームシリンダ 34 によってアーム 33 が駆動され、バケットシリンダ 36 によってバケット 35 が駆動される。
- [0021] また、上部旋回体 20 の旋回フレーム 21 上には、ブームシリンダ 32、アームシリンダ 34、バケットシリンダ 36、旋回モータ 25、および走行用油圧モータ（図示しない）等の油圧アクチュエータを駆動するための油圧を発生する油圧ポンプ 41、および各油圧アクチュエータを駆動制御するためのコントロールバルブ 42 を含む油圧システム 40 が搭載されている。油圧源となる油圧ポンプ 41 は、エンジン 22 および発電機モータ 23 によって駆動される。
- [0022] 運転室 5 には、ブーム 31、アーム 33、バケット 35 等を操作するレバーや、作業モードを選択する作業モード選択装置としてのスイッチ（PWR モードスイッチ 45、ECO モードスイッチ 46）などの運転者が操作する各種操作装置が設けられている（図 3 参照）。
- [0023] 図 2 は、本発明の一実施形態である油圧ショベルの主要電動・油圧機器のシステム構成図である。エンジン 22 の動力は発電機モータ 23 を介して油圧ポンプ 41 に伝達される。また、コントロールバルブ 42 は、運転者によって操作されるレバー 201 からの指令に応じて、ブームシリンダ 32、アームシリンダ 34、バケットシリンダ 36、旋回モータ 25、および走行用油圧モータ 13、14 への作動油の吐出量および吐出方向を制御する。
- [0024] バッテリ 24 からの直流電力はパワー・コントロール・ユニット 55（以下、PCU と称する）内の図示しないチョッパ等によって所定の直流電圧に昇圧され、発電機モータ 23 を駆動するために PCU 55 内の図示しないインバータ等に入力される。また、発電機モータ 23 の駆動状態（力行してい

るか回生しているか) によって、バッテリー 24 は充放電されることになる。

[0025] ハイブリッド・コントロール・ユニット 100 (以下、HCU と称する) は、PCU 55 やエンジン・コントロール・ユニット 57 (以下、ECU と称する)、マシン・コントロール・ユニット 80 (以下、MCU と称する) で検出した回転速度信号、レバー信号、圧力信号等に基づいて、PCU 55、ECU 57、MCU 80 に対して指令を行い、エンジン 22、発電機モータ 23、油圧ポンプ 41、およびコントロールバルブ 42 を統括的に制御する。

[0026] 例えば、運転者がレバー 201 を操作してブーム上げ動作を行う場合には、MCU 80 が電磁比例弁 75 を制御し、コントロールバルブ 42 によって油圧ポンプ 41 の動力をブームシリンダ 32 に伝達する。ここで、電磁比例弁 75 は、MCU 80 からの電気信号を油圧信号に変換するデバイスである。このとき、HCU 100 は、MCU 80 で検出したレバー信号と油圧ポンプ 41 の圧力信号等に基づいて油圧ポンプ 41 に必要な動力を推定し、PCU 55 で検出したバッテリー 24 の電圧値に基づいてバッテリー 24 の蓄電残量 (以下、SOC と称する) を推定する。

[0027] HCU 100 は、油圧ポンプ 41 に必要な動力をエンジン 22 と発電機モータ 23 で適切に配分するため、推定した油圧ポンプ 41 の動力とバッテリー 24 の SOC に基づいてエンジン回転速度指令および発電機モータ出力指令を演算し、それぞれ ECU 57 と PCU 55 に対して指令を行う。

[0028] また、HCU 100 は、油圧シリンダや油圧モータの負荷が大きくなり、油圧ポンプ 41 が過負荷状態になった場合には、エンジン 22 のストールを防止するためにエンジン 24 の回転速度に応じて油圧ポンプ 41 の動力を制限する指令を MCU 80 に出力する。MCU 80 は、HCU 100 からの指令に応じて電磁比例弁 75 を制御し、油圧ポンプ 41 の動力を制限する。

[0029] 次に、図 3 と図 4 を用いて、本発明の一実施形態である油圧ショベルに搭載された HCU 100 の処理内容について説明する。図 3 は、HCU 100 の電氣的構成を示すブロック図である。なお、以下に示す処理の内容は、H

CU100にプログラミングされ、あらかじめ定められた周期で繰り返し実行される。また、以降の説明において、発電機モータ23の出力は力行側を正の値、回生側（発電側）を負の値として定義し、バッテリー24の出力は放電側を正の値、充電側を負の値として定義する。

[0030] 図3に示すように、HCU100は、主に、作業モードを判定する作業モード判定部401、作業モード毎に出力の平均値を算出する平均値算出部（作業出力演算部）402、404、406、および各平均値算出部402、404、406の算出値に応じてエンジンの出力の大きさを設定するエンジン出力設定部403、405、407を備えて構成される。

[0031] HCU100は、運転者によるモードスイッチ45、46の操作やレバー操作量に相当する信号を検出し、作業モード判定部401により標準モード（以下、PWRモードと称する）や燃費重視モード（以下、ECOモードと称する）等の作業モードを判定する。また、HCU100は、油圧ポンプ41の吐出圧を検出し、運転者のレバー操作量に応じて推定した油圧ポンプ41の吐出流量を用いて油圧ポンプ41の出力を算出する。さらに、HCU100はエンジン22の回転数とトルクを検出し、エンジン22の出力を算出する。

[0032] 次に、平均値算出部402では、油圧ポンプ41の出力に応じてPWRモードにおける出力の平均値を算出する。エンジン出力設定部403では、平均値算出部402で算出したPWRモードにおける出力の平均値（演算値）に応じてエンジン22の出力（本実施形態では回転数）を設定し、油圧ポンプ41の出力に応じて発電機モータ23の目標出力を設定する。そして、設定した発電機モータ23の目標出力とエンジン22の回転数に応じて発電機モータ23の目標トルクを算出し、作業モード判定部401により判定された作業モードがPWRモードの場合に、発電機モータ23の目標トルクをPCU55に送信する。

[0033] 同様に、平均値算出部404では、油圧ポンプ41の出力に応じてECOモードにおける出力の平均値（演算値）を算出する。エンジン出力設定部4

05では、平均値算出部404で算出したECOモードにおける出力の平均値に応じてエンジン22の出力（本実施形態では回転数）を設定し、油圧ポンプ41の出力に応じて発電機モータ23の目標出力を設定する。そして、設定した発電機モータ23の目標出力とエンジン22の回転数に応じて発電機モータ23の目標トルクを算出し、作業モード判定部401により判定された作業モードがECOモードの場合に、発電機モータ23の目標トルクをPCU55に送信する。

[0034] なお、本実施形態では、エンジン22の目標出力として回転数を設定するようにしているが、回転数の代わりにトルクを設定するようにしても良い。

[0035] また、運転者の操作に応じて判定される作業モードが他に存在する場合には、平均値算出部406、エンジン出力設定部407にて、平均値算出部402、404、エンジン出力設定部403、405と同様の処理を実行する。

[0036] 図4は、HCU100の処理内容を示す制御フローチャートである。図4では、作業モードとしてECOモードとPWRモードの2つが存在する場合について説明している。

[0037] 最初に、図4(a)を用いて、作業モード判定部401、平均値算出部402、404、およびエンジン出力設定部403、405の処理内容について説明する。まず、ステップ501において、現在の作業モードがECOモードか否かの判定が作業モード判定部401によって行われ、当該判定がECOモードの場合はステップ502に進み、ECOモード以外（PWRモード）の場合はステップ512に進む。

[0038] ステップ502において、前回の作業モードがPWRモードであったか否かの判定が作業モード判定部401によって行われ、PWRモードの場合はECOモード開始時であると判定してステップ503に進み、PWRモード以外（ECOモード）の場合はECOモード実行中であると判定してステップ505に進む。ステップ505では、ECOモードでの作業時間を計測するためのタイマをインクリメントする処理が行われる。次いで、ステップ5

06に進み、ステップ506では油圧ポンプ41の出力を積分する処理が実行される。

[0039] その後、ステップ507において、油圧ポンプ41の出力の平均値が平均値算出部404によって算出される。具体的には、平均値算出部404は、ステップ506で算出した積分値をステップ505で算出したタイマ（ECOモードでの作業時間に相当）で除算する処理を実行する。このステップ507で演算された油圧ポンプ41の出力の平均値の履歴は、HCU100の図示しない記憶領域（例えばRAM）に記憶される。なお、ステップ503では、ECOモード開始時にECOモードでの作業時間を計測するためのタイマや油圧ポンプ41の出力を積分した値をクリアするための初期化処理が実行される。また、ステップ504は、前回までの作業モードにおける出力の平均値を更新する処理であり、詳細については後述する。

[0040] 一方、ステップ512に進んだ場合、このステップ512において、前回の作業モードがECOモードか否かの判定が作業モード判定部401によって行われる。ECOモードの場合はPWRモード開始時であると判定してステップ513に進み、ECOモード以外（PWRモード）の場合はPWRモード実行中であると判定してステップ515に進む。ステップ515では、PWRモードでの作業時間を計測するためのタイマをインクリメントする処理が行われる。次いで、ステップ516に進み、ステップ516では油圧ポンプ41の出力を積分する処理が実行される。その後、ステップ517において、油圧ポンプ41の出力の平均値が平均値算出部402によって算出される。具体的には、平均値算出部402は、ステップ516で算出した積分値をステップ515で算出したタイマ（PWRモードでの作業時間に相当）で除算する処理を実行する。

[0041] なお、ステップ513では、PWRモード開始時にPWRモードでの作業時間を計測するためのタイマや油圧ポンプ41の出力を積分した値をクリアするための初期化処理が実行される。また、ステップ514は、前回までの作業モードにおける出力の平均値を更新する処理であり、詳細については後

述する。

[0042] 次に、ステップ504およびステップ514にて行われる処理の詳細について説明する。ステップ504は、前回のECOモードの状態（第1の作業モードを選択している第1の状態）からPWRモードの状態（第2の作業モードを選択する第2の状態）に遷移した後、今回のECOモードの状態（第2の状態から第1の作業モードを選択する第3の状態）に遷移したタイミングで行う処理であるため、まず、エンジン出力設定部405は、前回のECOモードの状態（第1の状態）における油圧ポンプ41の出力の平均値を読み出し、その平均値を、今回の処理に用いるための値として設定する。

[0043] 即ち、PWRモードからECOモードに切り替わった際には、エンジン出力設定部405は、ステップ504において、過去のステップ504の処理において設定された古い平均値から、直近のECOモードの状態において算出された新しい平均値に更新する処理を実行する。

[0044] さらに、ステップ504において、エンジン出力設定部405は、更新された平均値に応じて、今回のECOモードにおけるエンジン22の目標出力を設定する処理を行う。即ち、ステップ507で算出したECOモードにおける油圧ポンプ41の出力の平均値（Pave_eco）を、ECOモードにおけるエンジン22の目標出力（Pe_eco）に反映する処理を実行する。具体的には、式（1）によりエンジン22の目標出力（Pe_eco）を更新する。

[0045] $Pe_eco = Pave_eco \times \beta + Pe_eco_old \times (1 - \beta) \quad \dots (1)$

[0046] ここで、Pe_eco_oldは更新前のエンジン22の目標出力であり、 β （ $0 \leq \beta \leq 1$ ）は出力の平均値（Pave_eco）をエンジン22の目標出力（Pe_eco）にどれだけ反映させるかを決定するパラメータである。

[0047] 一方、ステップ514は、前回のPWRモードの状態（第1の作業モードを選択している第1の状態）からECOモードの状態（第2の作業モードを選択する第2の状態）に遷移した後、今回のPWRモードの状態（第2の状態から第1の作業モードを選択する第3の状態）に遷移したタイミングで行う処理であるため、まず、エンジン出力設定部403は、前回のPWRモー

ドの状態（第1の状態）における油圧ポンプ41の出力の平均値を読み出し、その平均値を、今回の処理に用いるための値として設定する。

[0048] 即ち、ECOモードからPWRモードに切り替わった際には、エンジン出力設定部403は、ステップ514において、過去のステップ514の処理において設定された古い平均値から、直近のPWRモードの状態において算出された新しい平均値に更新する処理を実行する。

[0049] さらに、ステップ514において、エンジン出力設定部403は、更新された平均値に応じて、今回のPWRモードにおけるエンジン22の目標出力を設定する処理を行う。即ち、ステップ514では、ステップ517で算出したPWRモードにおける油圧ポンプ41の出力の平均値（Pave_pwr）を、PWRモードにおけるエンジン22の目標出力（Pe_pwr）に反映する処理を実行する。具体的には、式（2）によりエンジン22の目標出力（Pe_pwr）を更新する。

$$[0050] \quad Pe_pwr = Pave_pwr \times \alpha + Pe_pwr_old \times (1 - \alpha) \quad \cdot \cdot \cdot (2)$$

[0051] ここで、Pe_pwr_oldは更新前のエンジン22の目標出力であり、 α ($0 \leq \alpha \leq 1$) は出力の平均値（Pave_pwr）をエンジン22の目標出力（Pe_pwr）にどれだけ反映させるかを決定するパラメータである。

[0052] このように、図4（a）で示した処理を実行することにより、運転者の操作に応じた作業モード毎に作業出力に相当するパラメータ（例えば、油圧ポンプ41の出力）の平均値を算出し、作業モード毎に各々の平均値に応じてエンジン22の出力を設定することが可能となる。

[0053] 次に、図4（b）を用いて発電機モータ23の目標トルクの算出方法について説明する。最初に、ステップ521において、HCU100で検出したレバー操作量に応じて油圧ポンプ41から吐出される作動油の吐出流量（Q）が算出され、さらにステップ522では、HCU100で検出した油圧ポンプ41の吐出圧（P）とステップ521で算出された吐出流量（Q）に基づいて、油圧ポンプ41の出力（Pp）が式（3）に従って算出される。

$$[0054] \quad Pp = Q \times P \quad \cdot \cdot \cdot (3)$$

[0055] 次に、ステップ523では、モータ目標出力算出部410が、ステップ522で算出された油圧ポンプ41の出力(Pp)とエンジン出力設定部403、405で設定されたエンジン目標出力(Pe_ref)とに応じて、発電機モータの目標出力(Pa_ref)を式(4)に従って算出する。なお、式(4)において、作業モード判定部401によりPWRモードと判定されている場合にはPe_ref=Pe_pwrであり、作業モード判定部401によりECOモードと判定されている場合にはPe_ref=Pe_ecoとなる。

$$[0056] \quad Pa_{ref} = Pp - Pe_{ref} \quad \dots (4)$$

[0057] そして、ステップ524では、HCU100で検出したエンジン22の回転数に応じて算出した発電機モータ23の回転数(Na)とステップ523で算出された発電機モータ目標出力(Pa_ref)とに基づいて、モータ目標トルク算出部411が、発電機モータ目標トルク(Ta_ref)を算出する。そして、ステップ524で算出された発電機モータ目標トルク(Ta_ref)に基づいて発電機モータ23の駆動を制御すれば、作業モードに応じてエンジン22の出力を平準化させることができる。

[0058] 次に、図5を用いて、本発明の実施形態に係る油圧ショベルの効果について説明する。図5は、作業モード、ポンプ出力、およびバッテリー充電量の動作を示すタイムチャートである。図の横軸は時間を示しており、縦軸は上から順に運転者の操作に応じて選択される作業モード、油圧ポンプ41の出力、バッテリー24の充電量を示している。また、油圧ポンプ41の出力を示すチャートには、エンジン22の出力を点線で重ねて示しており、これらの出力はエンジン22の最大出力を100%として正規化した値で示している。

[0059] まず、時刻t0において、運転者がECOモードを選択して作業を開始すると、油圧ポンプ41の出力が発生する。ここで、エンジン22の出力を90%程度に設定し、ECOモードにおける油圧ポンプ41の平均出力が90%より小さい場合について考える。

[0060] 図5に示すように、エンジン22の出力に対して油圧ポンプ41の出力が小さい場合には発電機モータ23による発電を行い、エンジン22の出力に

対して油圧ポンプ41の出力が大きい場合には発電機モータ23によるパワーアシストを行う。運転者によってECOモードが選択されている時刻t0から時刻t1においては、油圧ポンプ41の出力がエンジン22の出力よりも小さい状態が多いため、発電機モータ23の発電電力によってバッテリー24の充電量が増加していく。

[0061] 次に、時刻t1からt3までの間において、運転者がPWRモードを選択して作業を行う場合について考える。時刻t1からt3までは運転者によってPWRモードが選択されているため、油圧ポンプ41の出力が時刻t1以前に比べて高くなっているが、本実施形態では、時刻t1までのECOモードにおける油圧ポンプ41の出力の平均値は時刻t1からt3までのPWRモードにおけるエンジン22の出力には反映されないため、エンジン22の出力は時刻t1までと同様に90%程度に設定される。

[0062] このとき、従来技術のECOモード（図7中の燃費重視モード）からPWRモード（図7中の標準モード）の遷移を示す図7のように、時刻t1においてエンジン22の出力を下げているため、油圧ポンプ41の出力がエンジン22の出力よりも大きい状態が少なくなり、発電機モータ23の力行電力によるバッテリー24の充電量変化が抑制される。したがって、バッテリー24の充電量が下限値に到達して使用可能範囲を超えることを未然に防止できる。その後、時刻t3以降で、運転者が再びECOモードを選択して作業を行うときは、時刻t1までのECOモード（直近のECOモード）における油圧ポンプ41の出力の平均値がエンジン22の出力に反映されるため、エンジン22の出力が90%から若干下がることになる。

[0063] このように、ECOモードで算出した油圧ポンプ41の出力の平均値をPWRモードのエンジン22の出力の大きさに反映しないことによって、運転者が選択する作業モードに応じた作業の違いを考慮することになり、油圧ポンプ41の出力とエンジン22の出力の間の過不足を低減することができる。その結果、発電機モータ23の出力を抑制することが可能となり、バッテリー24の充電量の変化を抑えることができる。したがって、バッテリー24の

充電量が所定の使用範囲を超えて発電機モータ 2 3 の出力を制限するような機会が少なくなり、所望の作業出力を発生することができる。

[0064] なお、上記実施形態においては、作業出力に相当するパラメータの平均値として油圧ポンプ 4 1 の出力の平均値を一例として挙げているが、バッテリー 2 4 の充放電傾向に応じてエンジン 2 2 の出力を設定する方式も考えられる。例えば、運転者の操作により E C O モードから P W R モードに切り替わる時刻 t_1 のバッテリー 2 4 の充電量 (E_{bfn}) と E C O モードでの作業が開始される時刻 t_0 のバッテリー 2 4 の充電量 (E_{bst}) の差分 ($E_{bfn} - E_{bst}$) に応じてバッテリー 2 4 の充放電傾向を判定することにより、この E C O モードにおけるエンジン 2 2 の出力設定の妥当性を判定することができる。

[0065] 例えば、 $E_{bfn} - E_{bst}$ の値が正のときは、バッテリー 2 4 は充電傾向にあるため、エンジン 2 2 の出力は油圧ポンプ 4 1 の出力に対して平均的に大きいことになる。したがって、時刻 t_0 から時刻 t_1 までのエンジン 2 2 の出力に対して時刻 t_3 以降のエンジン 2 2 の出力を小さくすることが望ましい。一方、 $E_{bfn} - E_{bst}$ の値が負のときは、バッテリー 2 4 は放電傾向にあるため、エンジン 2 2 の出力は油圧ポンプ 4 1 の出力に対して平均的に小さいことになる。したがって、時刻 t_0 から時刻 t_1 までのエンジン 2 2 の出力に対して時刻 t_3 以降のエンジン 2 2 の出力を大きくすることが望ましい。

[0066] そこで、エンジン出力設定部 4 0 5 は、時刻 t_0 から時刻 t_1 までの E C O モードの状態（第 1 の作業モードを選択している第 1 の状態）から、時刻 t_1 から時刻 t_3 までの P W R モードの状態（第 2 の作業モードを選択する第 2 の状態）に遷移した後、時刻 t_3 以降の E C O モードの状態（第 2 の状態から第 1 の作業モードを選択する第 3 の状態）に遷移したタイミングで行うステップ 5 0 4（図 4 参照）の処理において、時刻 t_0 から時刻 t_1 までの間の油圧ポンプ 4 1 の出力の平均値だけでなく、その間のバッテリー 2 4 の充放電傾向の判定結果をも反映させて、 t_3 以降の E C O モードにおけるエンジン 2 2 の目標出力を設定するようにする。こうすることで、 t_3 以降に行われる E C O モードにおいて、エンジン 2 2 の出力がより一層平準化され

るという効果がある。

[0067] 勿論、PWRモードからECOモードに切り替えられた後、再びPWRモードに切り替えられた場合においても、ステップ514において、同様に油圧ポンプ41の出力の平均値だけでなく、バッテリー24の充放電傾向の判定結果をも反映させて今回のPWRモードにおけるエンジン22の目標設定をすれば良い。

[0068] 次に、図6を用いて、運転者の操作に応じて選択される作業モードについて説明する。図6は、運転者の操作に応じて選択される作業モードの判定方法とその実施例を示すチャートである。

[0069] まず、図6(a)を用いて作業モードの判定方法とその実施例について説明する。運転者の操作によりモードスイッチがPWRモードとなっているときは、作業モード判定部401は、PWRモード判定を行う。作業モード判定部401は、このPWRモード判定において、作業の違いによる油圧ポンプ41の出力の変動を考慮して掘削または非掘削の状態を判定することにより、より細分化された作業モードを判定する。

[0070] 例えば、掘削状態のときは油圧ポンプ41の出力が高くなることが予想されるため、作業モード判定部401は作業モードを「A」と判定する。この判定に基づいて、HCU100は、エンジン22の出力基準値を100%に設定する。また、非掘削状態のときは油圧ポンプ41の出力が掘削状態に比べて若干低くなることが予想されるため、作業モード判定部401は作業モードを「B」と判定する。この判定に基づいて、HCU100は、エンジン22の出力基準値を80%に設定する。

[0071] また、運転者の操作によりモードスイッチがECOモードとなっているときは、作業モード判定部401は、ECOモード判定を行う。作業モード判定部401は、このECOモード判定において、PWRモード判定と同様に作業の違いによる油圧ポンプ41の出力の変動を考慮して掘削または非掘削の状態を判定することにより、より細分化された作業モードを判定する。

[0072] 例えば、掘削状態のときは油圧ポンプ41の出力が高くなることが予想さ

れるため、作業モード判定部401は作業モードを「C」と判定する。この判定に基づいて、HCU100は、エンジン22の出力基準値を90%に設定する。また、非掘削状態のときは油圧ポンプ41の出力が掘削状態に比べて若干低くなることが予想されるため、作業モード判定部401は作業モードを「D」と判定する。この判定に基づいて、HCU100は、エンジン22の出力基準値を70%に設定する。

[0073] 次に、図6(b)を用いて、図6(a)の掘削または非掘削状態を判定する方法について説明する。条件No. 1は、前回の非掘削判定フラグがオン、すなわち非掘削状態の場合を示している。No. 1において、ポンプ吐出圧が所定値以上、かつ、アームクラウド（アーム引き）操作量が所定値以上で、ブーム上げ操作量とバケットクラウド（バケット引き）操作量の何れかが所定値以上の場合に、HCU100は、非掘削判定フラグをオフ、すなわち掘削状態であると判定し、それ以外の場合は非掘削状態の判定を継続する。

[0074] 条件No. 2は、前回の非掘削判定フラグがオフ、すなわち掘削状態の場合を示している。No. 2において、ポンプ吐出圧が所定値以上、かつ、アームクラウド（アーム引き）操作量が所定値以上の場合は、HCU100は、非掘削判定フラグをオフ、すなわち掘削状態の判定を継続し、それ以外の場合は非掘削判定フラグをオンして非掘削状態であると判定する。

[0075] これにより、非掘削状態のときは、作業負荷およびアームクラウド（アーム引き）とブーム上げ・バケットクラウド（バケット引き）との複合操作で状態を判定し、掘削状態のときは、作業負荷およびアームクラウド（アーム引き）の単独操作で状態を判定することにより、掘削／非掘削の状態を精度良く判定することが可能となる。

[0076] そして、図6で示したように、運転者によるモードスイッチの操作だけでなく、レバー操作量や油圧ポンプ41の負荷などを考慮して作業モードを細分化し、作業モード毎にエンジン22の出力基準値を設けることにより、作業の違いによるエンジン22と油圧ポンプ41の出力の過不足をより一層低

減することができる。

[0077] なお、上記した実施形態は、本発明の説明のための例示であり、本発明の範囲をそれらの実施形態にのみ限定する趣旨ではない。当業者は、本発明の要旨を逸脱することなしに、他の様々な態様で本発明を実施することができる。

[0078] 例えば、上記の実施形態では、作業モード毎に油圧ポンプ41の出力の平均値を算出する構成としたが、この構成に代えて、油圧ポンプ41の出力値の中で頻度の一番高い値、即ち、最頻値（本発明の演算値に相当する）を作業モード毎に算出する構成としても良い。

[0079] また、上記の実施形態では、エンジン出力設定部が、油圧ポンプ41の出力の平均値にバッテリー24の充放電傾向の判定結果を反映させてエンジン22の目標出力を設定する構成を説明したが、エンジン出力設定部は、バッテリー24の充放電傾向の判定結果のみに応じてエンジン22の目標出力を設定しても良い。勿論、この構成によっても、作業モード毎にエンジン22の出力を平準化できる。

[0080] なお、本発明は、エンジンで油圧ポンプを駆動し、エンジンの駆動をモータでアシストする構成の建設機械であれば、あらゆる種類の建設機械に対して適応できる。例えば、ホイールローダやクレーンに本発明を適用しても良い。

符号の説明

- [0081] 22…エンジン
23…発電機モータ
24…バッテリー（蓄電デバイス）
30…作業機
32…ブームシリンダ（油圧アクチュエータ）
34…アームシリンダ（油圧アクチュエータ）
36…バケットシリンダ（油圧アクチュエータ）
41…油圧ポンプ

- 45…PWRモードスイッチ（作業モード選択装置）
- 46…ECOモードスイッチ（作業モード選択装置）
- 100…ハイブリッド・コントロール・ユニット（HCU）
- 401…作業モード判定部
- 402, 404, 406…平均値算出部（作業出力演算部）
- 403, 405, 407…エンジン出力設定部

請求の範囲

[請求項1]

エンジンと、
前記エンジンによって発電可能な発電機モータと、
前記エンジンおよび前記発電機モータによって駆動可能な油圧ポンプと、
前記油圧ポンプの動力で作業機を駆動操作する油圧アクチュエータと、
前記発電機モータを駆動する電力の供給および前記発電機モータで生成した電力の充電を行うための蓄電デバイスと、
運転者の操作に応じて複数の作業モードの中から何れかの作業モードを選択する作業モード選択装置と、
前記作業モード選択装置により選択された作業モードに応じて前記エンジンの出力の大きさを設定するエンジン出力設定部と、
を備え、
過去に出力された作業出力の大きさの履歴を前記作業モード毎に記憶し、
前記エンジン出力設定部は、今回選択された前記作業モードと同じ作業モードに対する前記過去の作業出力の大きさの履歴を反映させて、今回選択された前記作業モードにおける前記エンジン出力の大きさを設定することを特徴とする建設機械。

[請求項2]

請求項1において、
前記作業モード毎の作業出力に相当するパラメータに基づいて、作業出力の演算を行う作業出力演算部をさらに備え、
前記エンジン出力設定部は、前記作業出力演算部で求めた演算値に応じて、前記作業モード毎に前記エンジンの出力の大きさを設定することを特徴とする建設機械。

[請求項3]

請求項1または2において、
前記エンジン出力設定部は、前記作業モード毎に前記蓄電デバイス

の充放電傾向を判定し、その判定結果に応じて前記エンジンの出力の大きさを設定する

ことを特徴とする建設機械。

[請求項4]

請求項2において、

前記エンジン出力設定部は、第1の作業モードを選択している第1の状態から第2の作業モードを選択する第2の状態に遷移した後、前記第2の状態から第1の作業モードを選択する第3の状態に遷移する際に、前記第1の状態における前記演算値に応じて前記第3の状態における前記エンジンの出力の大きさを設定する

ことを特徴とする建設機械。

[請求項5]

請求項3において、

前記エンジン出力設定部は、第1の作業モードを選択している第1の状態から第2の作業モードを選択する第2の状態に遷移した後、前記第2の状態から第1の作業モードを選択する第3の状態に遷移する際に、前記第1の状態における前記蓄電デバイスの充放電傾向の判定結果に応じて前記第3の状態における前記エンジンの出力を設定する

ことを特徴とする建設機械。

[請求項6]

請求項1において、

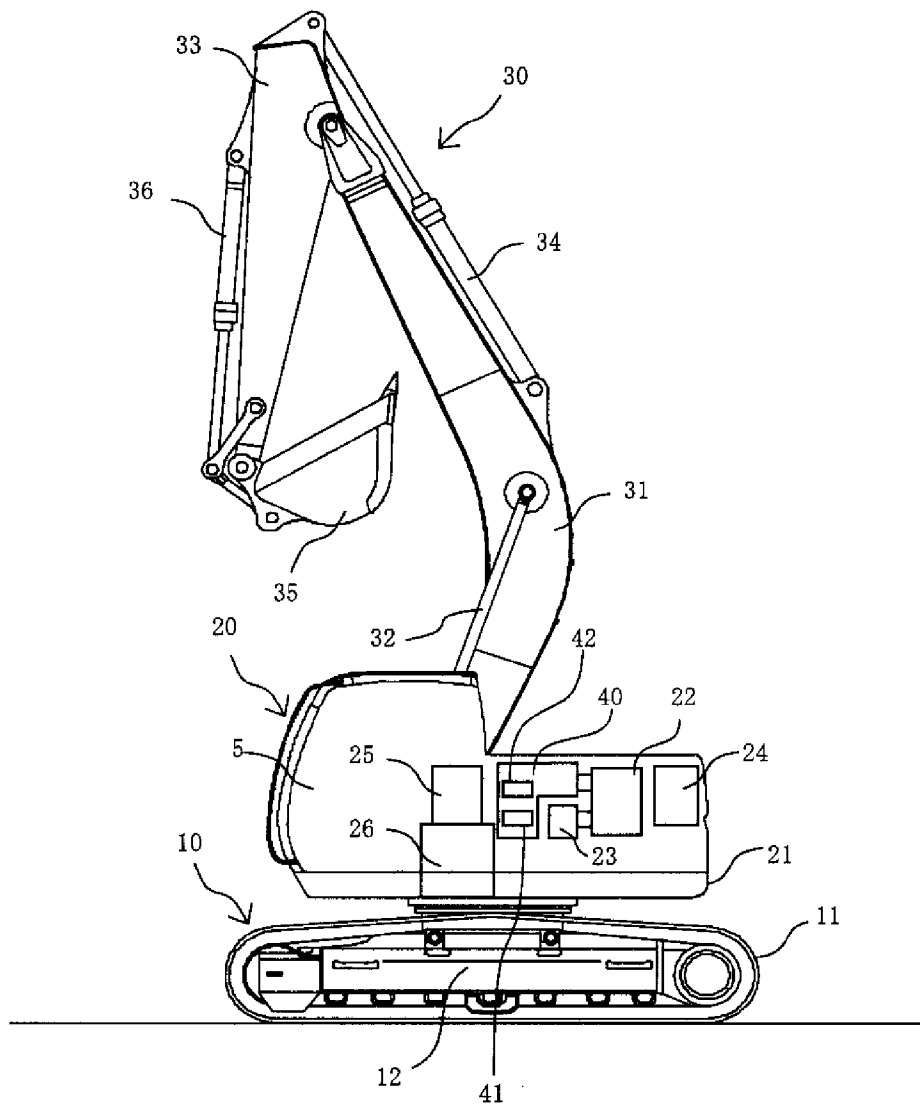
前記複数の作業モード毎に、さらに掘削作業または非掘削作業の状態の判定結果に基づいて前記エンジンの出力基準値をそれぞれ設定し

、

前記エンジン出力設定部は、今回選択された前記作業モードと前記掘削作業または非掘削作業の状態の判定結果に基づいて設定した前記エンジンの出力基準値に、前記過去の作業出力の大きさの履歴を反映させて前記エンジン出力の大きさを設定することを特徴とする建設機械。

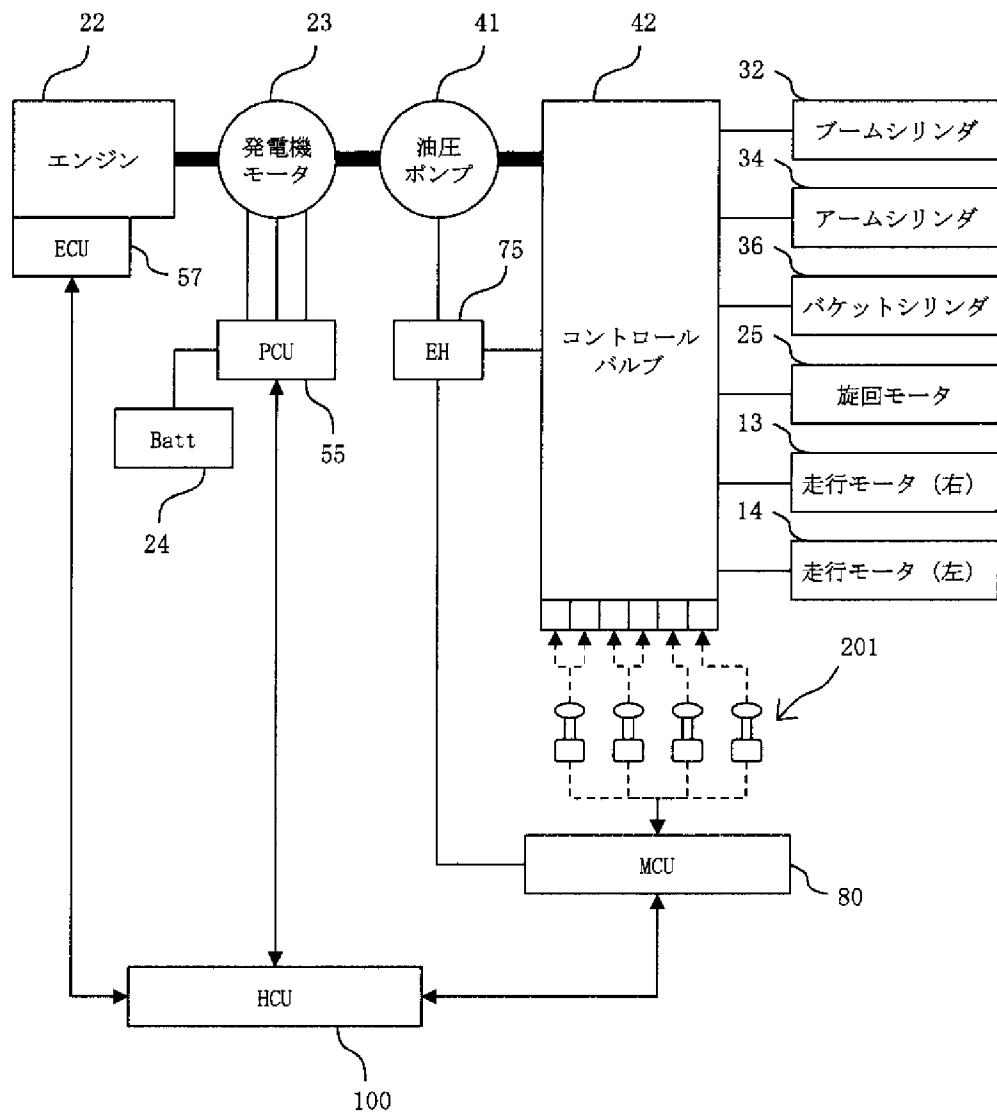
[図1]

図 1



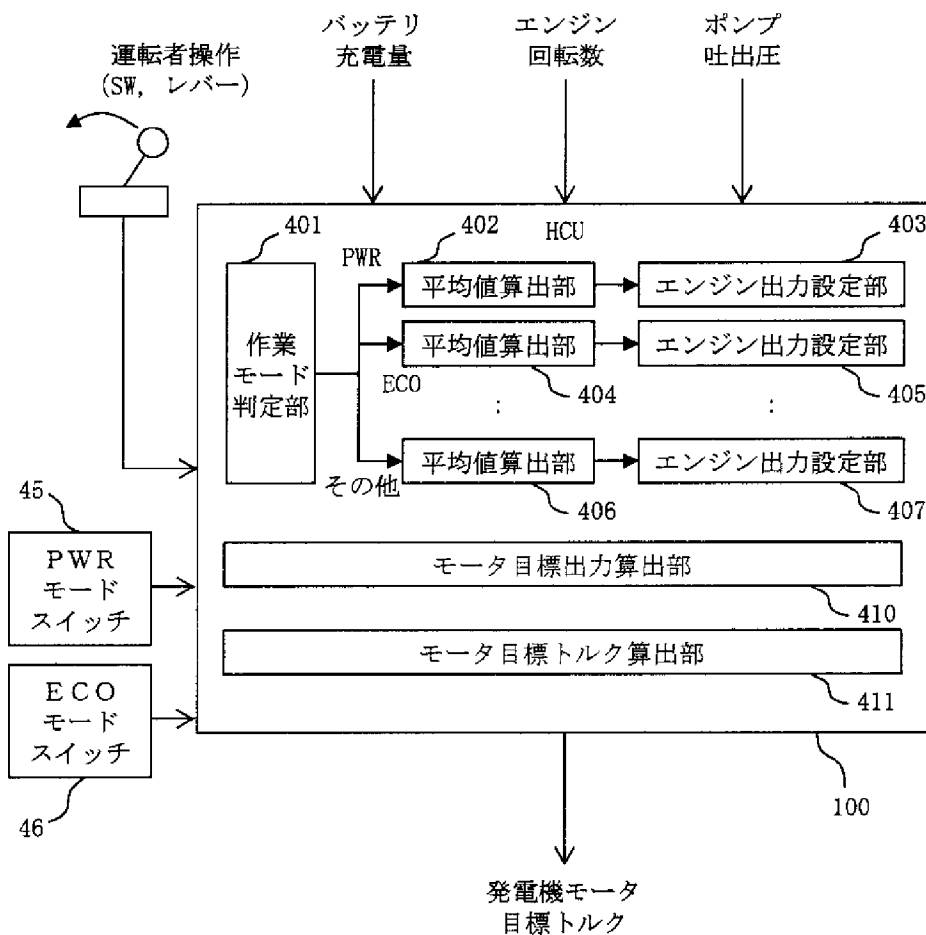
[図2]

図2



[図3]

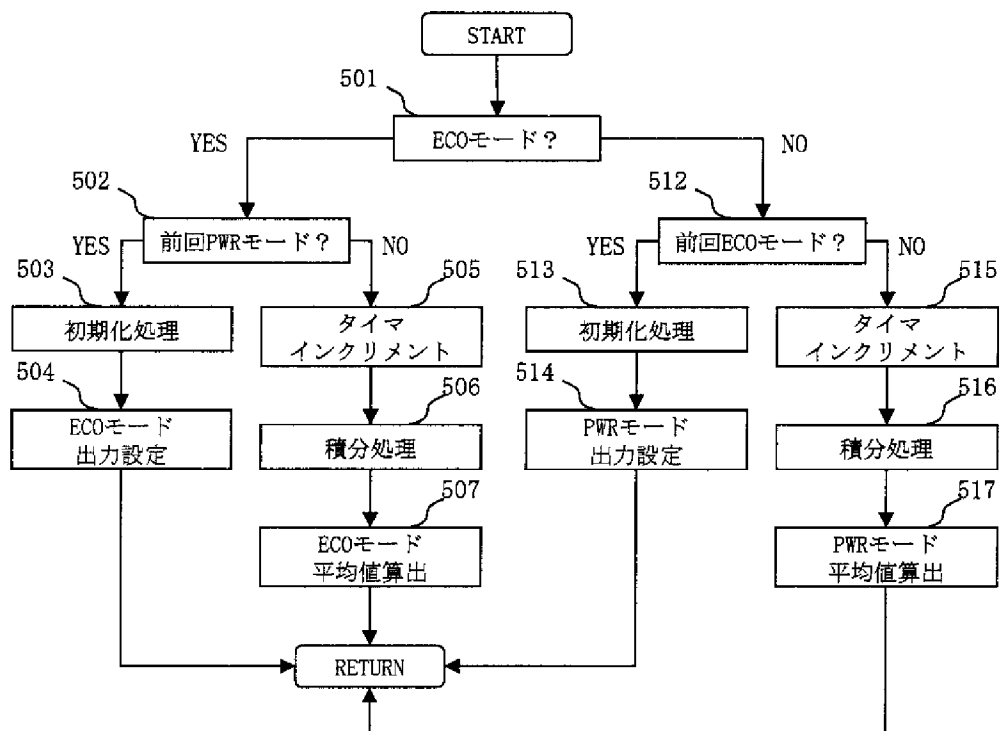
図 3



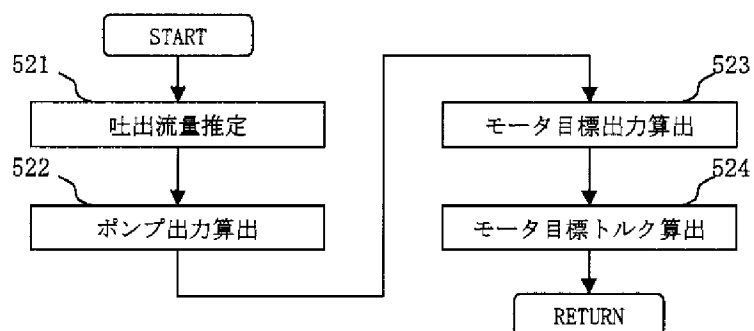
[図4]

図4

(a)

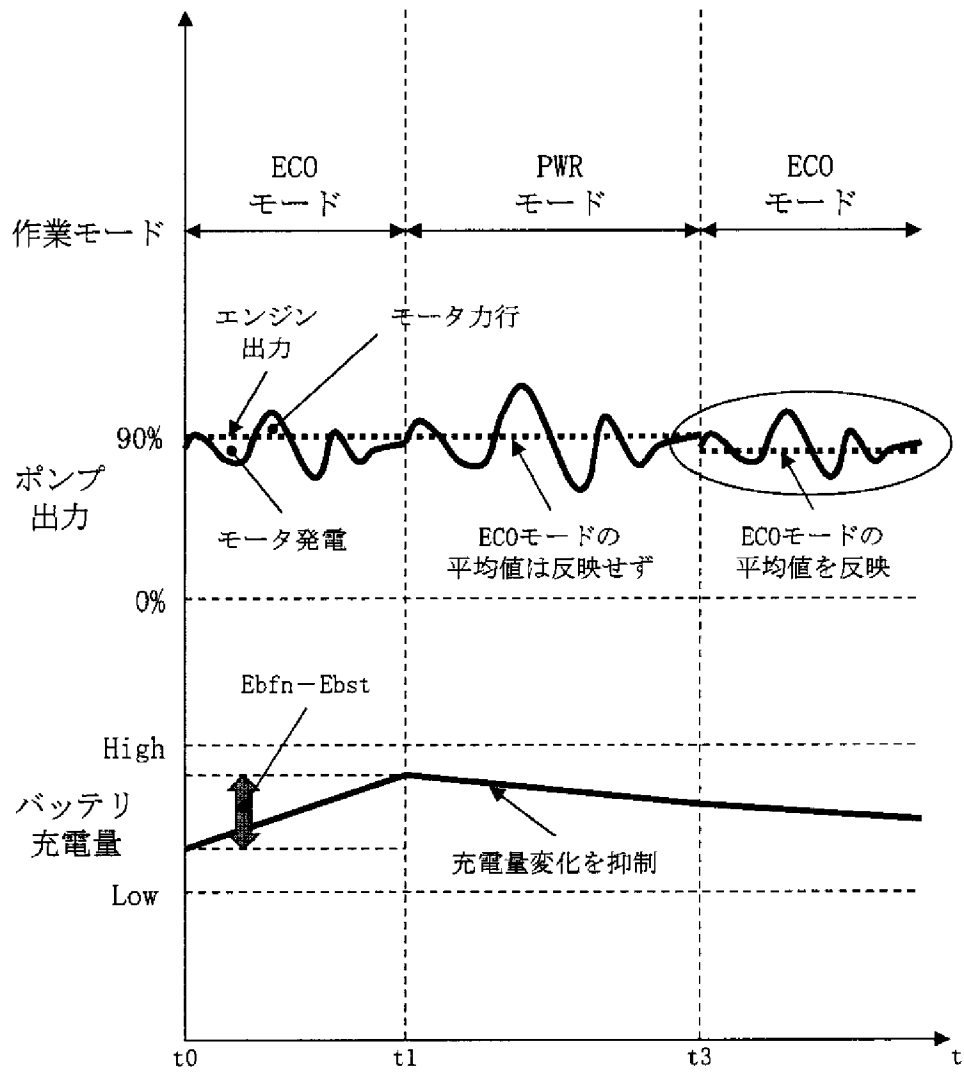


(b)



[図5]

図 5



[図6]

図6

(a)

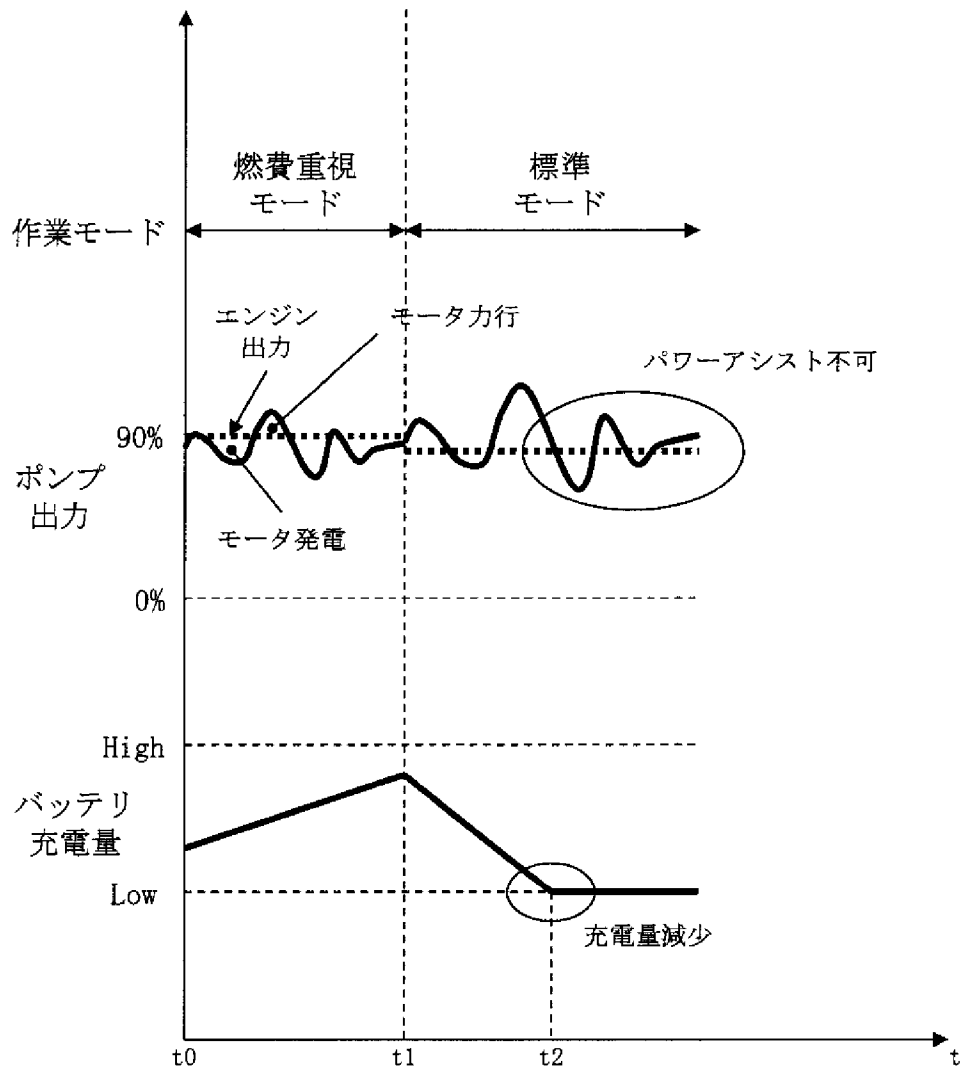
モードSW	掘削/非掘削	作業モード判定	エンジン出力基準値
PWR	掘削	A	100%
	非掘削	B	80%
ECO	掘削	C	90%
	非掘削	D	70%

(b)

No.	掘削判定	条件	判定フラグ
1	ON ※非掘削	下記C1) ~ C3) 条件が全て成立時 C1) ポンプ吐出圧 \geq 所定値 C2) アームクラウド操作量 \geq 所定値 C3) 下記C3-1), C3-2) 条件の 何れかが成立時 C3-1) ブーム上げ操作量 \geq 所定値 C3-2) バケットクラウド操作量 \geq 所定値	OFF ※掘削
		上記以外	ON ※非掘削
2	OFF ※掘削	下記C1), C2) 条件が全て成立時 C1) ポンプ吐出圧 \geq 所定値 C2) アームクラウド操作量 \geq 所定値	OFF ※掘削
		上記以外	ON ※非掘削

[図7]

図7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055624

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER F02D29/00(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02D29/00, E02F9/20, F02D29/04		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2014 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2014 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2014		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-262978 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 11 October 2007 (11.10.2007), paragraphs [0001], [0005] to [0016] (Family: none)	1-6
A	JP 9-322312 A (Toyota Motor Corp.), 12 December 1997 (12.12.1997), paragraphs [0005], [0010] & US 6081042 A & DE 19712246 A1	1-6
A	JP 2010-216419 A (Toyota Motor Corp.), 30 September 2010 (30.09.2010), paragraphs [0067] to [0071] (Family: none)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 April, 2014 (04.04.14)		Date of mailing of the international search report 15 April, 2014 (15.04.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/055624

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-040487 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 28 February 2013 (28.02.2013), paragraphs [0035], [0052], [0060] to [0087] (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02D29/00(2006.01)i, E02F9/20(2006.01)i, F02D29/04(2006.01)i		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. F02D29/00, E02F9/20, F02D29/04		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-262978 A (新キャタピラー三菱株式会社) 2007. 10. 11, [0001]、[0005]-[0016] (ファミリーなし)	1-6
A	JP 9-322312 A (トヨタ自動車株式会社) 1997. 12. 12, [0005]、[0010] & US 6081042 A & DE 19712246 A1	1-6
A	JP 2010-216419 A (トヨタ自動車株式会社) 2010. 09. 30, [0067]-[0071] (ファミリーなし)	1-6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 04. 04. 2014	国際調査報告の発送日 15. 04. 2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 吉村 俊厚 電話番号 03-3581-1101 内線 3395	3Z 4648

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-040487 A (日立建機株式会社) 2013.02.28, [0035]、[0052]、[0060]-[0087] (ファミリーなし)	1-6