

(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
2015 年 12 月 30 日(30.12.2015)



(10) 国際公開番号

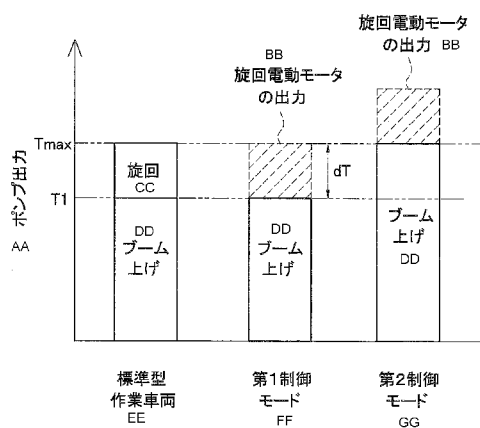
WO 2015/199249 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/073124
- (22) 国際出願日: 2015 年 8 月 18 日(18.08.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社小松製作所 (KOMATSU LTD.)
[JP/JP]; 〒1078414 東京都港区赤坂 2-3-6
Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 竈門 光彦 (KAMADO, Mitsuhiro); 〒
5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式会
社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 杉口 貴
志 (SUGIGUCHI, Takashi); 〒5731011 大阪府枚方市
上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工
場内 Osaka (JP). 有松 伸也 (ARIMATSU, Shinya);
〒5731011 大阪府枚方市上野 3-1-1 株式
会社小松製作所 大阪工場内 Osaka (JP). 杉村
友生 (SUGIMURA, Yuki); 〒5731011 大阪府枚方市
上野 3-1-1 株式会社小松製作所 大阪工
場内 Osaka (JP).
- (74) 代理人: 新樹グローバル・アイピー特許業務法
人 (SHINJYU GLOBAL IP); 〒5300054 大阪府大阪
市北区南森町 1 丁目 4 番 1 9 号 サウスホレス
トビル Osaka (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, 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.
- (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, ST, 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).

[続葉有]

(54) Title: WORK VEHICLE AND METHOD FOR CONTROLLING SAME

(54) 発明の名称: 作業車両及びその制御方法



AA Pump output
BB Revolving electric motor output
CC Revolving
DD Lifting boom
EE Standard work vehicle
FF First control mode
GG Second control mode

(57) Abstract: In the present invention, a revolving pump output calculation unit calculates a revolving pump output obtained by converting the output of an electric motor into output by a hydraulic pump. A reduction-amount-determination unit determines, on the basis of the revolving pump output, the reduction amount in the output of the hydraulic pump during a compositing operation. In a first control mode, a pump-output-determination unit determines, as the output of the hydraulic pump during the compositing operation, a value obtained by subtracting the reduction amount from the output of the hydraulic pump as determined according to the state of the compositing operation. In a second control mode, the pump-output-determination unit increases the output of the hydraulic pump during the compositing operation to exceed that in the first control mode.

(57) 要約: 旋回ポンプ出力算出部は、電動モータの出力を油圧ポンプにおける出力に換算した旋回ポンプ出力を算出する。低減量決定部は、旋回ポンプ出力に基づいて複合操作時における油圧ポンプの出力の低減量を決定する。ポンプ出力決定部は、第1制御モードでは、複合操作の状態に応じて決定される油圧ポンプの出力から低減量を差し引いた値を、複合操作時における油圧ポンプの出力として決定する。ポンプ出力決定部は、第2制御モードでは、第1制御モードよりも、複合操作時における油圧ポンプの出力を増大させる。



添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正を受理した際には再公開される。（規則 48.2(h)）

— 出願人の請求に基づく第 21 条(2)(a)による期間経過前の公開。

明 細 書

発明の名称：作業車両及びその制御方法

技術分野

[0001] 本発明は、作業車両及びその制御方法に関する。

背景技術

[0002] 作業車両には、旋回体と作業機とを有するものがある。例えば、特許文献1の作業車両は、油圧モータによって旋回体が旋回され、油圧シリンダによってブームなどの作業機が駆動される。このような作業車両（以下、「標準型の作業車両」と呼ぶ）では、油圧モータと油圧シリンダとは、油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される。

[0003] 一方、特許文献2のように、油圧モータに代えて電動モータを備えるハイブリッド型の作業車両が近年、開発されている。ハイブリッド型の作業車両では、電動モータによって旋回体が旋回され、油圧シリンダによってブームなどの作業機が駆動される。電動モータは、例えば蓄電装置に蓄えられた電力によって駆動される。油圧シリンダは、油圧ポンプから吐出された作動油によって駆動される。このようなハイブリッド型の作業車両では、標準型の作業車両と比べて、燃費を向上させることができる。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2010-285828号公報

特許文献2：特許第5044727号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 作業車両は、作業機を用いて各種の作業を行う。従って、作業性を向上させるために、作業機の動作速度を向上させることが望まれる。例えば、掘削した土砂などの対象物をダンプトラックに積み込む作業では、旋回体を旋回させると共にブームを上昇させる操作が行われる。このような複合操作時に

は、作業性の向上のために、ブームの上昇速度を向上させることが望まれる。

[0006] しかし、標準型の作業車両では、油圧ポンプの出力は、旋回体を旋回させる油圧モータと、作業機を駆動させる油圧シリンダとに分配される。従って、油圧ポンプの出力の一部は、油圧モータの駆動に用いられるため、油圧シリンダの動作速度を向上させるには制限がある。

[0007] 本発明の課題は、作業車両において、複合操作時の燃費を向上させると共に、作業機の動作速度を増大させて作業性を向上させることにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一態様に係る作業車両は、車両本体と、エンジンと、油圧ポンプと、作業機と、旋回体と、電動モータと、複合操作検出部と、制御モード選択部と、旋回ポンプ出力算出部と、ポンプ出力決定部と、を備える。車両本体は、走行体と、走行体に対して旋回可能に支持される旋回体と、を有する。エンジンは、車両本体に搭載される。油圧ポンプは、エンジンによって駆動される。作業機は、油圧アクチュエータを有する。油圧アクチュエータは、油圧ポンプから吐出される作動油によって駆動される。電動モータは、旋回体を旋回させる。

[0009] 複合操作検出部は、油圧アクチュエータと電動モータとが複合して操作される複合操作の状態を検出する。制御モード選択部は、制御モードを、第1制御モードと第2制御モードとを含む複数の制御モードから選択する。旋回ポンプ出力算出部は、電動モータの出力を油圧ポンプにおける出力に換算した旋回ポンプ出力を算出する。低減量決定部は、旋回ポンプ出力に基づいて複合操作時における油圧ポンプの出力の低減量を決定する。

[0010] ポンプ出力決定部は、第1制御モードでは、複合操作の状態に応じて決定される油圧ポンプの出力から低減量を差し引いた値を、複合操作時における油圧ポンプの出力として決定する。ポンプ出力決定部は、第2制御モードでは、第1制御モードよりも、複合操作時における油圧ポンプの出力を増大させる。

- [0011] 本態様に係る作業車両では、複合操作時に第1制御モードでは、旋回ポンプ出力に基づいて決定された低減量分、低減された出力で油圧アクチュエータが駆動される。そのため、複合操作時の燃費を向上させることができる。また、油圧アクチュエータを駆動する出力は、標準型の作業車両において油圧アクチュエータに分配される出力に相当する。そのため、標準型の作業車両と比べて、油圧アクチュエータの動作速度の低下を抑えることができる。
- [0012] さらに、複合操作時に第2制御モードでは、第1制御モードよりも大きな出力で油圧アクチュエータが駆動される。そのため、標準型の作業車両と比べて、複合操作時の作業機の動作速度を増大させることができ、それにより作業性を向上させることができる。
- [0013] ポンプ出力決定部は、第2制御モードでは、低減量に相当する分、複合操作時における油圧ポンプの出力を増大させてもよい。この場合、第2制御モードでは、標準型の作業車両において油圧モータの駆動に分配される出力の分、大きな出力で油圧アクチュエータを駆動することができる。これにより、複合操作時の作業機の動作速度をさらに増大させて、作業性をさらに向上させることができる。
- [0014] ポンプ出力決定部は、第2制御モードでは、低減量よりも小さい分、複合操作時における油圧ポンプの出力を増大させてもよい。この場合、第1制御モードよりも複合操作時の作業機の動作速度を増大させることができると共に、燃費を向上させることができる。
- [0015] 作業車両は、吐出圧検出部とモータ出力決定部とをさらに備えてもよい。吐出圧検出部は、油圧ポンプの吐出圧を検出する。モータ出力決定部は、複合操作時における電動モータの出力を決定する。モータ出力決定部は、第1制御モードでは、油圧ポンプの吐出圧に応じて電動モータの出力を制限してもよい。モータ出力決定部は、第2制御モードでは、油圧ポンプの吐出圧に応じた電動モータの出力の制限を行わなくてもよい。この場合、第1制御モードでは、標準型の作業車両において油圧モータに分配される出力と同等の出力で電動モータを駆動することができる。また、第2制御モードでは、標

準型の作業車両において油圧モータに分配される出力よりも大きな出力で電動モータを駆動することができる。これにより、複合操作時の作業性をさらに向上させることができる。

[0016] 作業機はブームを有してもよい。油圧アクチュエータは、ブームを駆動するブームシリンダであってもよい。この場合、第1制御モードでは、旋回体の旋回とブームの駆動とが複合して行われる、いわゆるホイスト旋回時において、燃費を向上させることができる。また、第2制御モードでは、ホイスト旋回時において、作業機の動作速度を増大させて作業性を向上させることができる。

[0017] 本発明の他の態様に係る制御方法は、作業車両の制御方法である。本態様に係る制御方法は、第1から第6ステップを備える。第1ステップでは、作業機用の油圧アクチュエータと、旋回用の電動モータとが複合して操作される複合操作の状態を検出する。第2ステップでは、制御モードを、第1制御モードと第2制御モードとを含む複数の制御モードから選択する。第3ステップでは、電動モータの出力を油圧ポンプにおける出力に換算した旋回ポンプ出力を算出する。

[0018] 第4ステップでは、旋回ポンプ出力に基づいて複合操作時における油圧ポンプの出力の低減量を決定する。第5ステップでは、第1制御モードにおいて、複合操作の状態に応じて決定される油圧ポンプの出力から低減量を差し引いた値を、複合操作時における油圧ポンプの出力として決定する。第6ステップでは、第2制御モードにおいて、第1制御モードよりも、複合操作時における油圧ポンプの出力を増大させる。

[0019] 本態様に係る作業車両の制御方法では、複合操作時に第1制御モードでは、旋回ポンプ出力に基づいて決定された低減量分、低減された出力で油圧アクチュエータが駆動される。そのため、複合操作時の燃費を向上させることができる。また、油圧アクチュエータを駆動する出力は、標準型の作業車両において油圧アクチュエータに分配される出力に相当する。そのため、標準型の作業車両と比べて、油圧アクチュエータの動作速度の低下を抑えること

ができる。

[0020] さらに、複合操作時に第2制御モードでは、第1制御モードよりも大きな出力で油圧アクチュエータが駆動される。標準型の作業車両と比べて、複合操作時の作業機の動作速度を増大させることができ、それにより作業性を向上させることができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、作業車両において、複合操作時の燃費を向上させると共に、作業機の動作速度を増大させて作業性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]実施形態に係る作業車両の斜視図である。

[図2]作業車両の概略構成を示す模式図である。

[図3]エンジン出力トルク線及びポンプ吸収トルク線を示す図である。

[図4]複合操作時における第1制御モードと第2制御モードとの油圧ポンプの出力を示す図である。

[図5]作業車両の制御系を示すブロック図である。

[図6]複合操作時の油圧ポンプの制御を示すフローチャートである。

[図7]複合操作時の旋回電動モータの制御を示すフローチャートである。

[図8]他の実施形態に係る複合操作時における第1制御モードと第2制御モードとの油圧ポンプの出力を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下図面を参照して実施形態に係る作業車両について説明する。図1は、実施形態に係る作業車両100の斜視図である。本実施形態において、作業車両100は、油圧ショベルである。作業車両100は、車両本体1と作業機4とを備えている。

[0024] 車両本体1は、走行体2と旋回体3とを有している。走行体2は、一对の走行装置2a、2bを有する。各走行装置2a、2bは、履帯2d、2eを有している。走行装置2a、2bは、履帯2d、2eを駆動することによって、作業車両100を走行させる。

- [0025] 旋回体 3 は、走行体 2 上に載置されている。旋回体 3 は、走行体 2 に対して旋回可能に設けられている。旋回体 3 は、後述する旋回電動モータ 3 2（図 2 参照）が駆動されることによって旋回する。旋回体 3 には運転室 5 が設けられている。旋回体 3 は、エンジン室 1 6 を有している。エンジン室 1 6 は、運転室 5 の後方に配置されている。エンジン室 1 6 は、後述するエンジン 2 1 及び油圧ポンプ 2 5 などの機器を収納する。
- [0026] 作業機 4 は、旋回体 3 に取り付けられている。作業機 4 は、ブーム 7、アーム 8、作業アタッチメント 9、ブームシリンダ 1 0、アームシリンダ 1 1、及びアタッチメントシリンダ 1 2 を有する。ブーム 7 の基端部は、旋回体 3 に回転可能に連結されている。ブーム 7 の先端部は、アーム 8 の基端部に回転可能に連結されている。アーム 8 の先端部は、作業アタッチメント 9 に回転可能に連結されている。
- [0027] ブームシリンダ 1 0、アームシリンダ 1 1、及びアタッチメントシリンダ 1 2 は、後述する油圧ポンプ 2 5 から吐出された作動油によって駆動される油圧アクチュエータである。ブームシリンダ 1 0 はブーム 7 を動作させる。アームシリンダ 1 1 はアーム 8 を動作させる。アタッチメントシリンダ 1 2 は、作業アタッチメント 9 を動作させる。これらのシリンダ 1 0、1 1、1 2 が駆動されることによって作業機 4 が駆動される。なお、本実施形態では作業アタッチメント 9 はバケットであるが、クラッシャー或いはブレーカなどの他のアタッチメントであってもよい。
- [0028] 図 2 は、作業車両 1 0 0 の概略構成を示す模式図である。エンジン 2 1 は、例えばディーゼルエンジンである。エンジン 2 1 の出力馬力は、エンジン 2 1 のシリンダ内へ噴射する燃料量を調整することで制御される。この調整はエンジン 2 1 の燃料噴射ポンプ 2 2 に付設した電子ガバナ 2 3 がコントローラ 4 0 からの指令信号によって制御されることで行われる。ガバナ 2 3 としては、一般的にオールスピード制御方式のガバナが用いられ、エンジン回転速度が、後述する目標回転速度となるように、負荷に応じてエンジン回転速度と燃料噴射量とを調整する。すなわち、ガバナ 2 3 は目標回転数と実際

のエンジン回転数との偏差がなくなるように燃料噴射量を増減する。

[0029] エンジン 2 1 の実回転速度はエンジン回転速度センサ 2 4 によって検出される。エンジン回転速度センサ 2 4 で検出されたエンジン回転速度は、検出信号として後述するコントローラ 4 0 に入力される。

[0030] エンジン 2 1 の出力軸には、油圧ポンプ 2 5 の駆動軸が連結されている。油圧ポンプ 2 5 は、エンジン 2 1 の出力軸が回転することにより駆動される。油圧ポンプ 2 5 は可変容量型の油圧ポンプである。斜板 2 6 の傾転角が変化することで、油圧ポンプ 2 5 の容量が変化する。

[0031] ポンプ制御弁 2 7 は、コントローラ 4 0 から入力される指令信号によって動作し、サーボピストンを介して油圧ポンプ 2 5 を制御する。ポンプ制御弁 2 7 は、油圧ポンプ 2 5 の吐出圧と油圧ポンプ 2 5 の容量の積が、コントローラ 4 0 からポンプ制御弁 2 7 に入力される指令信号の指令値（指令電流値）に対応するポンプ吸収トルクを超えないように、斜板 2 6 の傾転角を制御する。すなわち、ポンプ制御弁 2 7 は、入力される指令電流値に応じて油圧ポンプ 2 5 の出力トルクを制御する。

[0032] 油圧ポンプ 2 5 から吐出された作動油は、作業機制御弁 2 8 を介して、油圧アクチュエータ 1 0 - 1 2 に供給される。具体的には、作動油は、ブームシリンダ 1 0、アームシリンダ 1 1、アタッチメントシリンダ 1 2 に供給される。これによりブームシリンダ 1 0、アームシリンダ 1 1、アタッチメントシリンダ 1 2 がそれぞれ駆動され、ブーム 7、アーム 8、作業アタッチメント 9 が作動する。

[0033] 油圧ポンプ 2 5 の吐出圧は、吐出圧検出部 3 9 で検出される。吐出圧検出部 3 9 で検出された油圧ポンプ 2 5 の吐出圧は、検出信号としてコントローラ 4 0 に入力される。

[0034] 作業機制御弁 2 8 は、各油圧アクチュエータ 1 0 - 1 2 に対応する複数の制御弁を有する流量方向制御弁である。作業機制御弁 2 8 は、油圧アクチュエータ 1 0 - 1 2 に供給される作動油の流量を制御する。

[0035] エンジン 2 1 の出力軸には、発電電動モータ 2 9 の駆動軸が連結されてい

る。発電電動モータ 29 は、発電作用と電動作用を行う。発電電動モータ 29 は、インバータ 33 を介して、旋回電動モータ 32 と、蓄電装置としてのキャパシタ 34 とに接続されている。発電電動モータ 29 が発電作用を行うことによりキャパシタ 34 に電力が蓄積される。キャパシタ 34 は、旋回電動モータ 32 に電力を供給する。発電電動モータ 29 が電動作用を行うときには、キャパシタ 34 は発電電動モータ 29 に電力を供給する。旋回電動モータ 32 は、キャパシタ 34 から電力を供給されることによって駆動され、上述した旋回体 3 を旋回させる。なお、キャパシタに限らずバッテリーなどの他の蓄電装置が用いられてもよい。

[0036] 発電電動モータ 29 のトルクは、コントローラ 40 によって制御される。発電電動モータ 29 が発電作用を行うように制御されるときには、エンジン 21 で発生した出力トルクの一部が、発電電動モータ 29 の駆動軸に伝達されてエンジン 21 のトルクを吸収して発電が行われる。

[0037] 発電電動モータ 29 で発生した交流電力はインバータ 33 で直流電力に変換されてキャパシタ 34 に供給される。発電電動モータ 29 が電動作用を行うように制御されるときには、キャパシタ 34 に蓄積された直流電力が、インバータ 33 で交流電力に変換されて発電電動モータ 29 に供給される。これにより、発電電動モータ 29 の駆動軸が回転駆動され、発電電動モータ 29 でトルクが発生する。このトルクは、発電電動モータ 29 の駆動軸からエンジン 21 の出力軸に伝達されて、エンジン 21 の出力トルクに加算される。発電電動モータ 29 の発電量（吸収トルク量）、電動量（アシスト量；発生トルク量）は、コントローラ 40 からの指令信号に応じて制御される。

[0038] インバータ 33 は、発電電動モータ 29 が発電作用した場合には発電した電力を、またはキャパシタ 34 に蓄積された電力を、旋回電動モータ 32 に適合する所望の電圧、周波数、相数の電力に変換して旋回電動モータ 32 に供給する。なお、旋回体 3 の旋回動作が、減速或いは制動された場合には、旋回体 3 の運動エネルギーが電気エネルギーに変換される。この電気エネルギーは、回生電力として、キャパシタ 34 に蓄電されるか、発電電動モータ

29の電動作用のための電力として供給される。

[0039] 運転室5には、操作装置51-53、及び、表示入力装置43が設けられている。操作装置51-53は、第1操作装置51、第2操作装置52、及び目標回転速度設定装置53を有する。

[0040] 第1操作装置51は、旋回体3を作動させるためにオペレータによって操作される。第1操作装置51は、例えばレバーなどの操作部材を有している。第1操作装置51の操作方向及び操作量を示す操作信号は、コントローラ40に入力される。すなわち、第1操作装置51の中立位置に対する操作方向及び操作量に応じて、右旋回操作量、又は、左旋回操作量を示す旋回操作信号がコントローラ40に入力される。

[0041] コントローラ40は、第1操作装置51の操作量に応じて、キャパシタ34から旋回電動モータ32に供給する電力を制御する。これにより、旋回体3は、第1操作装置51の操作量に応じた速度で旋回する。また、旋回体3は、第1操作装置51の操作方向に応じた方向に旋回する。

[0042] 第1操作装置51は、操作方向に応じてアーム8の操作装置として兼用されてもよい。例えば、第1操作装置51の左右方向の操作と前後方向の操作とが、アーム8の操作と旋回体3の操作とに割り当てられてもよい。その場合、上述した作業機制御弁28は、第1操作装置51の操作量に応じてアームシリンダ11を制御する制御弁の開口面積を変更する。これにより、第1操作装置51の操作量に応じた速度でアーム8が作動する。第1操作装置51の操作方向に応じてアームシリンダ11が伸縮する。

[0043] 第2操作装置52は、ブーム7を作動させるためにオペレータによって操作される。第2操作装置52は、例えばレバーなどの操作部材を有している。第2操作装置52の操作方向及び操作量を示す操作信号は、コントローラ40に入力される。すなわち、第2操作装置52の中立位置に対する操作方向及び操作量に応じて、ブーム上げ操作量、又は、ブーム下げ操作量を示すブーム操作信号がコントローラ40に入力される。

[0044] 作業機制御弁28は、第2操作装置52の操作量に応じてブームシリンダ

１０を制御する制御弁の開口面積を変更する。これにより、第２操作装置５２の操作量に応じた速度でブーム７が作動する。また、第２操作装置５２の操作方向に応じて、ブームシリンダ１０が伸縮する。

[0045] 第２操作装置５２は、操作方向に応じて作業アタッチメント９の操作装置として兼用されてもよい。例えば、第２操作装置５２の左右方向の操作と前後方向の操作とが、ブーム７の操作と作業アタッチメント９の操作とに割り当てられてもよい。その場合、作業機制御弁２８は、第２操作装置５２の操作量に応じてアタッチメントシリンダ１２を制御する制御弁の開口面積を変更する。これにより、第２操作装置５２の操作量に応じた速度で作業アタッチメント９が作動する。また、第２操作装置５２の操作方向に応じて、アタッチメントシリンダ１２が伸縮する。

[0046] 目標回転速度設定装置５３は、エンジン２１の目標回転速度を設定するための装置である。目標回転速度設定装置５３は、例えばダイヤルなどの操作部材を有している。オペレータは、目標回転速度設定装置５３を操作することにより、エンジン２１の目標回転速度を手動で設定することができる。目標回転速度設定装置５３の操作内容は操作信号としてコントローラ４０に入力される。

[0047] 表示入力装置４３は、エンジン回転速度など、作業車両１００の情報を表示する表示装置として機能する。また、表示入力装置４３は、タッチパネル式のモニタを有しており、オペレータによって操作される入力装置としても機能する。

[0048] コントローラ４０は、ＲＡＭ、ＲＯＭなどの記憶部４２、及び、ＣＰＵなどの演算部４１を有するコンピュータによって実現される。コントローラ４０は、エンジン２１及び油圧ポンプ２５を制御するようにプログラムされている。なお、コントローラ４０は複数のコンピュータによって実現されてもよい。

[0049] コントローラ４０は、図３のＰ１或いはＥ１で示すようなエンジン出力トルク線に基づいてエンジン２１の制御を行う。エンジン出力トルク線は、エ

ンジン 2 1 が回転速度に応じて出力できるトルク上限値を表す。すなわち、エンジン出力トルク線は、エンジン回転速度と、エンジン 2 1 の出力トルクの最大値との関係を規定する。ガバナ 2 3 は、エンジン 2 1 の出力トルクがエンジン出力トルク線を越えないようにエンジン 2 1 の出力を制御する。エンジン出力トルク線は、コントローラ 4 0 の記憶部 4 2 に記憶されている。

[0050] コントローラ 4 0 は、エンジン回転速度が、設定された目標回転速度となるように、指令信号をガバナ 2 3 に送る。図 3 の F H は、目標回転速度が最大目標回転速度 N H であるときの最高速レギュレーションラインを示している。図 3 の F 1 は、目標回転速度が N H より小さい N 1 であるときのレギュレーションラインを示している。このように、コントローラ 4 0 は、設定された目標回転速度に応じてエンジン出力トルク線を変更する。

[0051] コントローラ 4 0 は、エンジン 2 1 の目標回転速度に応じた油圧ポンプ 2 5 の目標吸収トルクを算出する。この目標吸収トルクは、エンジン 2 1 の出力馬力と油圧ポンプ 2 5 の吸収馬力とが釣り合うように設定される。コントローラ 4 0 は、図 3 の L p で示されるようなポンプ吸収トルク線に基づいて目標吸収トルクを算出する。ポンプ吸収トルク線は、エンジン回転速度と、油圧ポンプ 2 5 の吸収トルクとの関係を規定するものであり、コントローラ 4 0 の記憶部 4 2 に記憶されている。

[0052] また、コントローラ 4 0 は、設定された作業モードに応じてエンジン出力トルク線を選択する。作業モードは、表示入力装置 4 3 によって設定される。作業モードには、P モードと E モードとがある。

[0053] P モードは、エンジン 2 1 の出力トルクが大きく、作業性に優れた作業モードである。P モードでは、図 3 に示す第 1 のエンジン出力トルク線 P 1 が選択される。第 1 のエンジン出力トルク線 P 1 は、例えばエンジン 2 1 の定格又は最大のパワー出力に相当する。

[0054] E モードは、エンジン 2 1 の出力トルクが P モードよりも小さく、燃費に優れた作業モードである。E モードでは、図 3 に示す第 2 のエンジン出力トルク線 E 1 が選択される。第 2 のエンジン出力トルク線 E 1 では、第 1 のエ

ンジン出力トルク線P 1よりもエンジン2 1の出力トルクが小さくなる。

[0055] 本実施形態に係る作業車両1 0 0では、オペレータは、上述したPモードに対して複数の制御モードを選択することができる。複数の制御モードは、第1制御モードと第2制御モードとを有する。第2制御モードでは、コントローラ4 0は、第1のエンジン出力トルク線P 1によってエンジン2 1を制御する。第1制御モードでは、後述するように油圧ポンプ2 5の出力が低減され、それに合わせて、エンジンの出力トルクが低減される。すなわち、第2制御モードでは、第1制御モードよりも油圧ポンプ2 5の出力が増大される。

[0056] 図4は、複合操作時における第1制御モードと第2制御モードとの油圧ポンプ2 5の出力を示す図である。なお、本実施形態において、複合操作とは、ブーム上げと旋回との複合操作を意味しており、他の油圧アクチュエータの操作は行われていないものとする。

[0057] 図4においてTmaxは、上述したポンプ吸収トルクによって決定される油圧ポンプ2 5の最大出力である。図4に示すように、第1制御モードでは、油圧ポンプ2 5の出力は、最大出力Tmaxよりも小さな値T1に低減される。その低減量dTは、旋回電動モータ3 2の出力を油圧ポンプ2 5における出力に換算した旋回ポンプ出力に基づいて決定される。第1制御モードでは、油圧ポンプ2 5の出力T1によってブームシリンダ1 0が駆動される。

[0058] 第2制御モードでは、第1制御モードのような油圧ポンプ2 5の出力の低減は行われず、最大出力Tmaxが油圧ポンプ2 5の出力とされる。すなわち、第2制御モードでは、第1制御モードよりも、低減量dTに相当する分、複合操作時における油圧ポンプ2 5の出力が増大される。第2制御モードでは、最大出力Tmaxによってブームシリンダ1 0が駆動される。詳細には、第2制御モードでは、第1操作装置5 1と第2操作装置5 2との操作量に応じて、油圧ポンプ2 5の出力が決定される。最大出力Tmaxは、第1操作装置5 1と第2操作装置5 2との操作量に応じて決定される油圧ポンプ2 5の出力の最大値である。

[0059] なお、旋回電動モータ 32 が操作されておらず且つブームシリンダ 10 のみが操作されている単独操作時には、最大出力 T_{max} が油圧ポンプ 25 の出力の最大値とされる。以下、複合操作時における第 1 制御モードと第 2 制御モードとの処理について詳細に説明する。

[0060] 図 5 は、作業車両 100 の制御系を示すブロック図である。図 5 に示すように、コントローラ 40 の演算部 41 は、複合操作検出部 44 と、制御モード選択部 45 と、旋回ポンプ出力算出部 46 と、低減量決定部 47 と、ポンプ出力決定部 48 と、モータ出力決定部 49 とを有する。

[0061] 図 6 は、複合操作時の油圧ポンプ 25 の制御を示すフローチャートである。図 6 に示すように、ステップ S1 では、複合操作検出部 44 が、ブームシリンダ 10 と旋回電動モータ 32 とが複合して操作されているか否かを検出する。詳細には、複合操作検出部 44 は、ブーム上げ操作と旋回操作とが複合して行われているか否かを検出する。複合操作検出部 44 は、第 1 操作装置 51 と第 2 操作装置 52 からの検出信号によって、複合操作の有無を判定する。ブーム上げ操作と旋回操作とが複合して行われているときには、ステップ S2 に進む。

[0062] ステップ S2 では、第 1 制御モードが選択されているか否かが判定される。オペレータは、表示入力装置 43 を操作することで、第 1 制御モードと第 2 制御モードとのいずれかを設定することができる。制御モード選択部 45 は、表示入力装置 43 から、選択された制御モードを示す選択信号を受信し、当該選択された制御モードを複合操作時の制御モードとして設定する。ステップ S2 において第 1 制御モードが選択されているときには、ステップ S3 に進む。ステップ S2 において第 1 制御モードが選択されていないとき、すなわち、第 2 制御モードが選択されているときには、ステップ S6 に進む。

[0063] ステップ S3 では、上述した低減量 dT が算出される。低減量 dT は以下の数式 1 で表される。

[0064]

[数1]

$$dT = Ls \times \alpha$$

α は、所定のゲインである。第1制御モードでは、 α は1、或いは1近傍の値が設定される。 Ls は、旋回ポンプ出力である。旋回ポンプ出力算出部46は、旋回電動モータ32の出力トルクに旋回電動モータ32の回転速度を乗じて旋回電動モータ32の出力を算出し、それを油圧ポンプ25における出力に換算することで、旋回ポンプ出力 Ls を算出する。旋回ポンプ出力 Ls は以下の数2式で表される。

[0065] [数2]

$$Ls = Nm \times Tm \times \frac{1}{\rho}$$

Nm は、旋回電動モータ32の回転速度である。旋回電動モータ32の回転速度 Nm は、モータ回転速度検出部54によって検出される。 Tm は、旋回電動モータ32の出力トルクである。旋回電動モータ32の出力トルク Tm は、モータトルク検出部55によって検出される。 ρ は、油圧ロスを加味した効率であり、所定の値が設定される。

[0066] 低減量決定部47は、上記の旋回ポンプ出力 Ls 及び数1式から、複合操作時における油圧ポンプ25の出力の低減量 dT を算出する。

[0067] 次に、ステップS4では、ポンプ出力決定部48が、複合操作時における油圧ポンプ25の出力 Tp を算出する。複合操作時における油圧ポンプ25の出力 Tp は、以下の数3式によって算出される。

[0068] [数3]

$$Tp = T_{\max} - dT$$

すなわち、ポンプ出力決定部48は、第1制御モードでは、油圧ポンプ25の最大出力 $T_{\max}$ から低減量 dT を差し引いた値を、複合操作時における油圧ポンプ25の出力 Tp として決定する。そして、ステップS5において、コントローラ40は、ポンプ制御弁27に、油圧ポンプ25の出力 Tp に対応する指令信号を出力する。上述したように、第1制御モードでは、油圧ポンプ2

5 の出力 T_p は、図 4 に示すように、最大出力 T_{max} より小さい値 T_1 となる。

[0069] ステップ S 2 において、第 2 制御モードが選択されているときには、ステップ S 6 に進む。ステップ S 6 では、低減量 dT が 0 に設定される。詳細には、第 2 制御モードでは、上述したゲイン α が 0 に設定されることで、低減量 dT が 0 となる。

[0070] そして、ステップ S 4 において、上記の数 3 式より、第 2 制御モードでは、複合操作時における油圧ポンプ 25 の出力 T_p は、最大出力 T_{max} となる。すなわち、ポンプ出力決定部 48 は、第 2 制御モードでは、低減量 dT に相当する分、複合操作時における油圧ポンプ 25 の出力を増大させる。

[0071] そして、ステップ S 5 において、コントローラ 40 は、ポンプ制御弁 27 に油圧ポンプ 25 の出力 T_p に対応する指令信号を出力する。上述したように、第 2 制御モードでは、油圧ポンプ 25 の出力 T_p は、図 4 に示すように、最大出力 T_{max} となる。

[0072] 次に、第 1 制御モードと第 2 制御モードとにおける旋回電動モータ 32 の制御について説明する。図 7 は、複合操作時の旋回電動モータ 32 の制御を示すフローチャートである。図 7 において、ステップ S 11 及び S 12 は、それぞれ上述したステップ S 1 及び S 2 と同様であるため、説明を省略する。

[0073] ステップ S 12 において、第 1 制御モードが選択されているときには、ステップ S 13 から S 15 において、旋回電動モータ 32 の出力の制限が行われる。詳細には、ステップ S 13 において、油圧ポンプ 25 の吐出圧が検出される。油圧ポンプ 25 の吐出圧は、吐出圧検出部 39 によって検出される。

[0074] ステップ S 14 において、モータ出力の上限 T_{m1} が算出される。ここでは、モータ出力決定部 49 が、油圧ポンプ 25 の吐出圧に応じてモータ出力の上限 T_{m1} を決定する。例えば、モータ出力決定部 49 は、油圧ポンプ 25 の吐出圧が小さいほど、モータ出力の上限 T_{m1} を小さくする。

[0075] 次に、ステップ S 15 において、モータ出力指令値が決定される。ここで

は、モータ出力決定部49が、第1操作装置51の操作量によって決定されるモータ出力 T_{m2} と、上述したモータ出力の上限 T_{m1} とのうちの小さい方を、モータ出力指令値として決定する。すなわち、モータ出力決定部49は、第1制御モードでは、油圧ポンプ25の吐出圧に応じて旋回電動モータ32の出力をモータ出力の上限 T_{m1} 以下に制限する。

[0076] そして、ステップS16において、コントローラ40は、インバータ33にモータ出力指令値に対応する指令信号を出力する。標準型の作業車両では、油圧モータによる旋回のために分配される油圧ポンプ25の出力は、油圧ポンプ25の吐出圧に応じて決定される。そのため、上記のように第1制御モードにおけるモータ出力の上限 T_{m1} が決定されることで、図4において破線で示すように、標準型の作業車両における旋回用の油圧ポンプ25の出力と同等の旋回電動モータ32の出力を得ることができる。

[0077] ステップS12において、第2制御モードが選択されているときには、ステップS13からS15のような旋回電動モータ32の出力の制限は行われない。従って、ステップ17において、モータ出力決定部49は、第1操作装置51の操作量によって決定されるモータ出力 T_{m2} を、モータ出力指令値として決定する。

[0078] そして、ステップS16において、コントローラ40は、インバータ33にモータ出力指令値に対応する指令信号を出力する。これにより、図4において破線で示すように、第2制御モードでは、第1制御モードにおける旋回電動モータ32の出力以上の旋回電動モータ32の出力を得ることができる。

[0079] なお、モータ出力決定部49は、第2制御モードでは、油圧ポンプ25の吐出圧に応じた旋回電動モータ32の出力の制限を行わないが、キャパシタ34の電力残量等に応じて旋回電動モータ32の出力の制限を行うことを除外するものではない。

[0080] 以上説明した本実施形態に係る作業車両100では、複合操作時に第1制御モードでは、旋回ポンプ出力に基づいて決定された低減量分、低減された

出力でブームシリンダ 10 が駆動される。そのため、複合操作時の燃費を向上させることができる。また、低減された出力は、標準型の作業車両においてブームシリンダの駆動に分配される出力に相当する。そのため、標準型の作業車両と比べて、ブームシリンダ 10 の動作速度の低下を抑えることができる。

[0081] さらに、複合操作時に第 2 制御モードでは、第 1 制御モードのような出力の低減は行われず、最大出力 $T_{\max}$ でブームシリンダ 10 が駆動される。そのため、複合操作時のブームシリンダ 10 の動作速度を増大させて作業性を向上させることができる。

[0082] 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

[0083] ポンプ出力決定部 48 は、第 2 制御モードでは、低減量 dT よりも小さい分、複合操作時における油圧ポンプ 25 の出力を増大させてもよい。すなわち、第 2 制御モードにおいて数 1 式のゲイン α が 0 より大きく 1 より小さい値に設定されてもよい。この場合、図 8 に示すように、第 2 制御モードにおいてブームシリンダ 10 の駆動に用いられる油圧ポンプ 25 の出力 T_p は、 T_1 と $T_{\max}$ との間の値となる。

[0084] 制御モードは第 1 制御モードと第 2 制御モードとの 2 つに限らず、3 つ以上であってもよい。例えば、第 3 制御モードでは、低減量 dT が第 1 制御モードと第 2 制御モードとの間の値とされてもよい。

[0085] 上記の実施形態では、ブーム上げと旋回との複合操作に対して本発明が適用されているが、ブーム上げ以外の作業機 4 の操作と旋回との複合操作に対して本発明が適用されてもよい。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明によれば、作業車両において、複合操作時の燃費を向上させると共に、作業機の動作速度を増大させて作業性を向上させることができる。

請求の範囲

- [請求項1] 走行体と、旋回可能に前記走行体に支持される旋回体と、を有する車両本体と、
- 前記車両本体に搭載されるエンジンと、
- 前記エンジンによって駆動される油圧ポンプと、
- 前記油圧ポンプから吐出される作動油によって駆動される油圧アクチュエータを有する作業機と、
- 前記旋回体を旋回させる電動モータと、
- 前記油圧アクチュエータと前記電動モータとが複合して操作される複合操作の状態を検出する複合操作検出部と、
- 制御モードを、第1制御モードと第2制御モードとを含む複数の制御モードから選択する制御モード選択部と、
- 前記電動モータの出力を前記油圧ポンプにおける出力に換算した旋回ポンプ出力を算出する旋回ポンプ出力算出部と、
- 前記旋回ポンプ出力に基づいて前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力の低減量を決定する低減量決定部と、
- 前記第1制御モードでは、前記複合操作の状態に応じて決定される前記油圧ポンプの出力から前記低減量を差し引いた値を、前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力として決定し、前記第2制御モードでは、前記第1制御モードよりも、前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力を増大させる、ポンプ出力決定部と、
- 作業車両。
- [請求項2] 前記ポンプ出力決定部は、前記第2制御モードでは、前記低減量に相当する分、前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力を増大させる、
- 請求項1に記載の作業車両。
- [請求項3] 前記ポンプ出力決定部は、前記第2制御モードでは、前記低減量よりも小さい分、前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力を増大

させる、

請求項 1 に記載の作業車両。

[請求項4]

前記油圧ポンプの吐出圧を検出する吐出圧検出部と、

前記複合操作時における前記電動モータの出力を決定するモータ出力決定部と、

をさらに備え、

前記モータ出力決定部は、前記第 1 制御モードでは、前記油圧ポンプの吐出圧に応じて前記電動モータの出力を制限し、前記第 2 制御モードでは、前記油圧ポンプの吐出圧に応じた前記電動モータの出力の制限を行わない、

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項5]

前記作業機はブームを有し、

前記油圧アクチュエータは、前記ブームを駆動するブームシリンダである、

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の作業車両。

[請求項6]

作業機用の油圧アクチュエータと、旋回用の電動モータとが複合して操作される複合操作の状態を検出するステップと、

第 1 制御モードと第 2 制御モードとを含む複数の制御モードから選択された制御モードを示す選択信号を受信するステップと、

前記電動モータの出力を油圧ポンプにおける出力に換算した旋回ポンプ出力を算出するステップと、

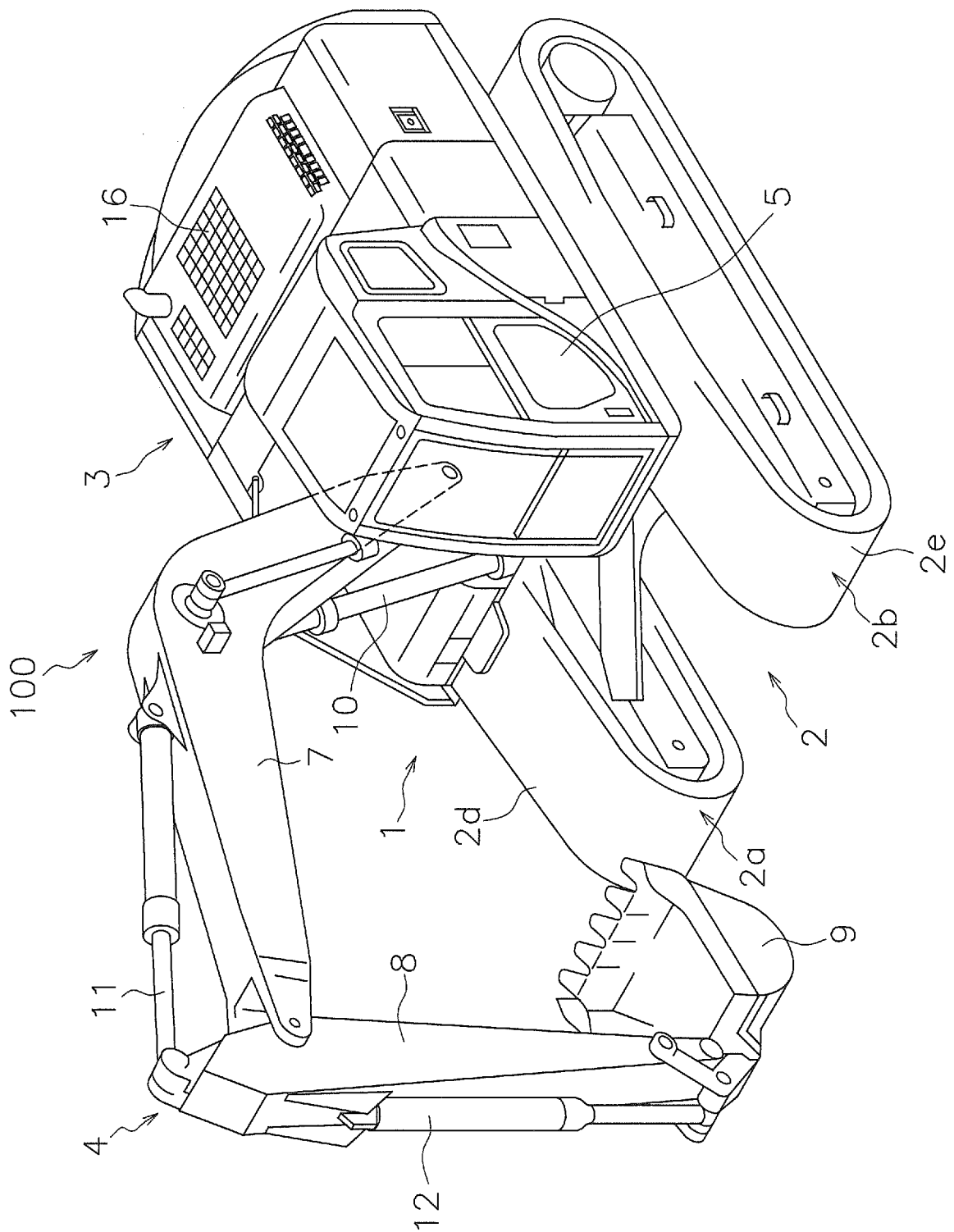
前記旋回ポンプ出力に基づいて前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力の低減量を決定するステップと、

前記第 1 制御モードにおいて、前記複合操作の状態に応じて決定される前記油圧ポンプの出力から前記低減量を差し引いた値を、前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力として決定するステップと、

前記第 2 制御モードにおいて、前記第 1 制御モードよりも、前記複合操作時における前記油圧ポンプの出力を増大させるように、前記油

圧ポンプの指令信号を出力するステップと、
を備える作業車両の制御方法。

[図1]



[図2]

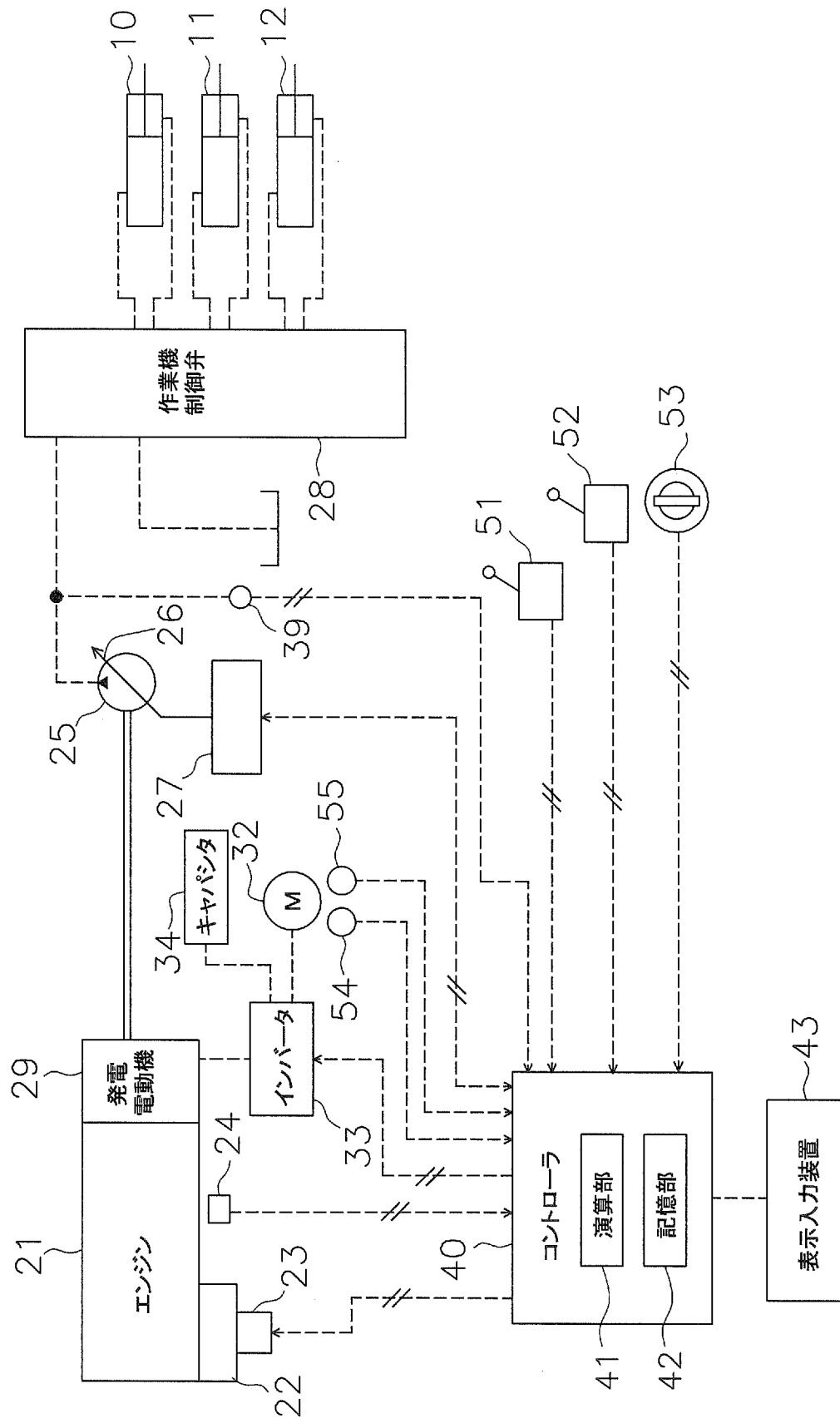
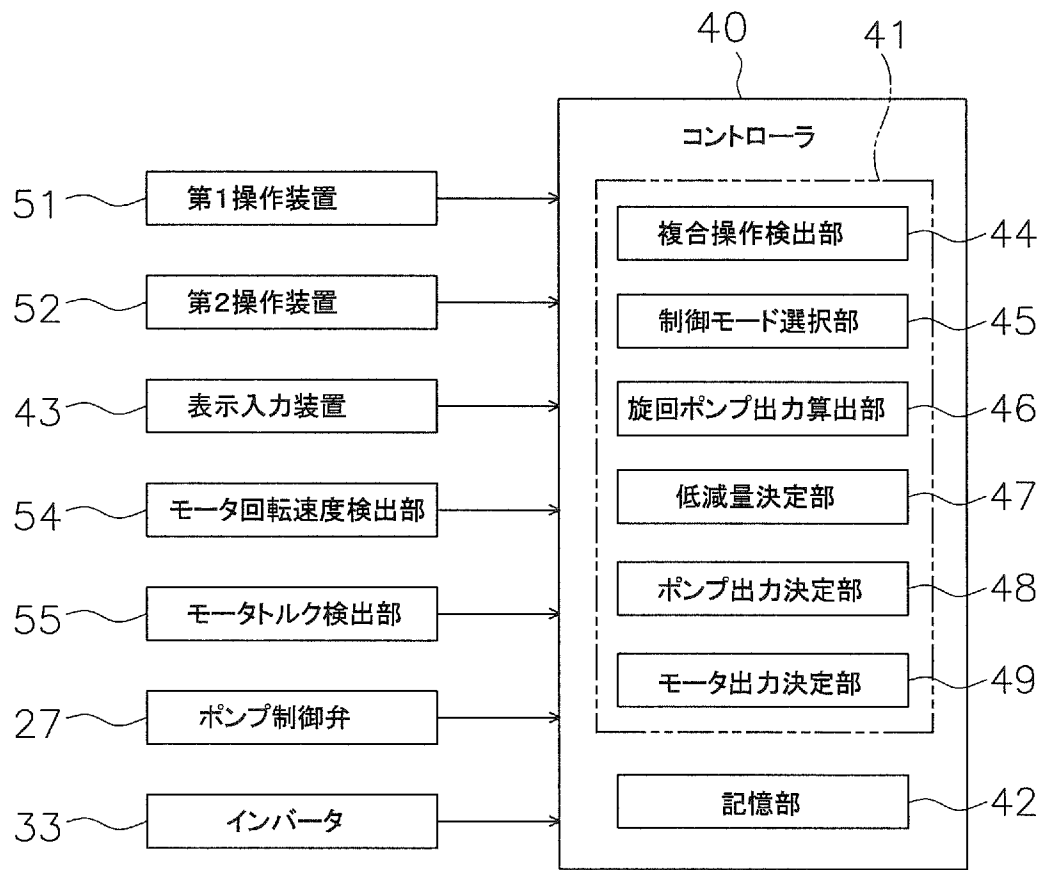
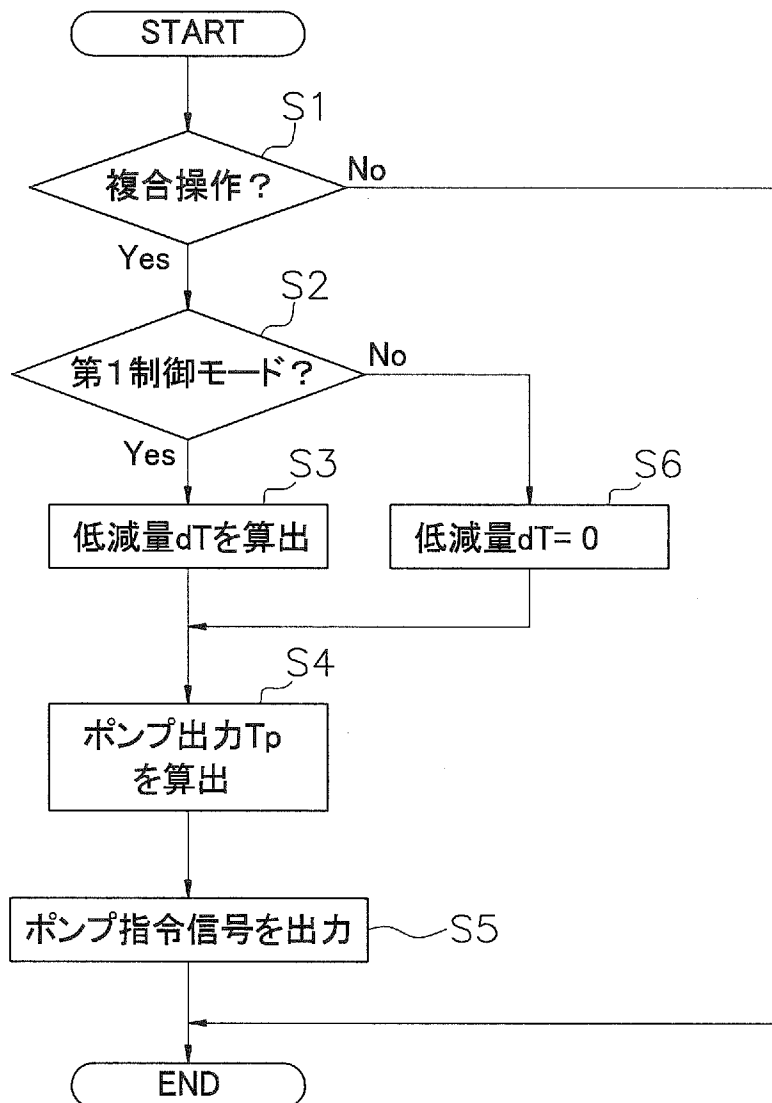


Figure 1 is a graph comparing the hydraulic pump output (ポンプ出力) across three modes: Standard Operation Vehicle (標準型作業車両), Control Mode 1 (第1制御モード), and Control Mode 2 (第2制御モード). The vertical axis represents output, with two horizontal dashed lines marking T_{max} and T_1 . In the Standard mode, the 'Rotation' (旋回) operation reaches T_{max} , while 'Boom Lift' (ブーム上げ) reaches T_1 . In Control Mode 1, both operations are limited to T_1 ; the 'Rotation' output is shown as a hatched rectangle below T_{max} , and the 'Boom Lift' output is a solid rectangle reaching T_1 . In Control Mode 2, 'Rotation' is limited to T_1 (solid rectangle), while 'Boom Lift' is a hatched rectangle that exceeds T_{max} and reaches $T_1 + dT$. The difference dT is indicated by a vertical double-headed arrow between the T_1 and T_{max} lines.

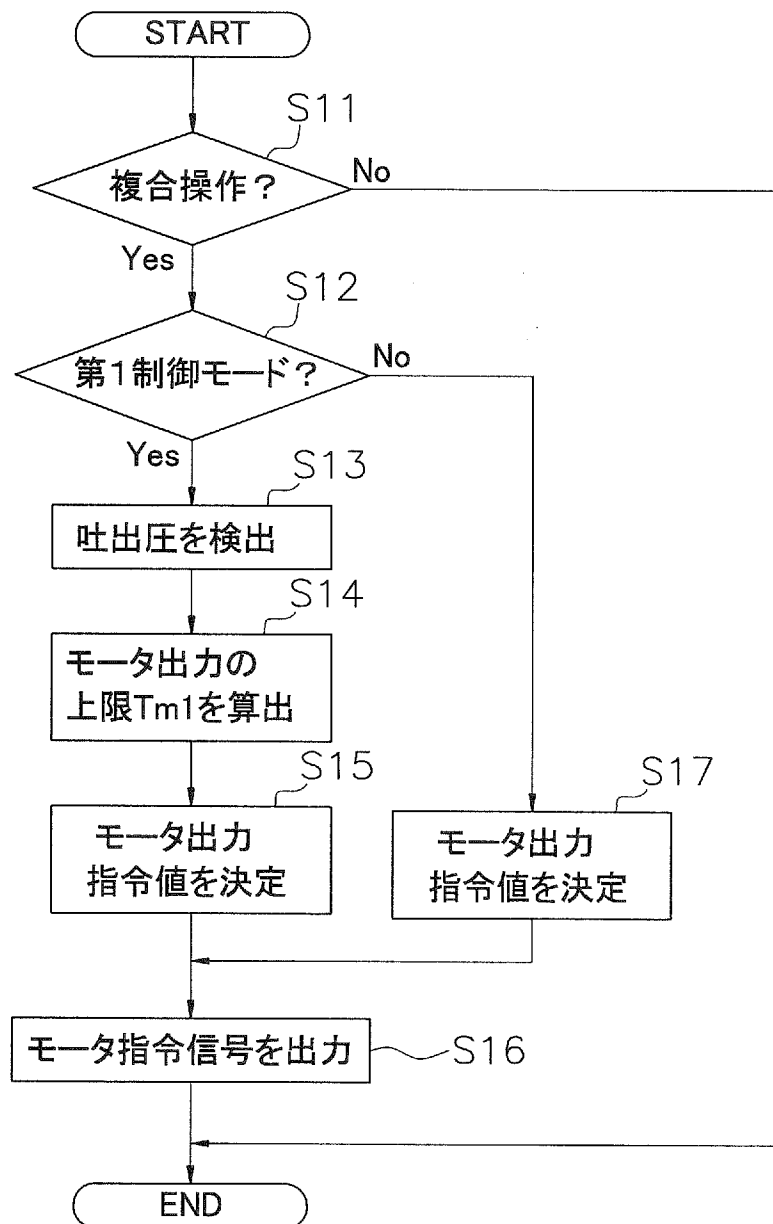
[図5]



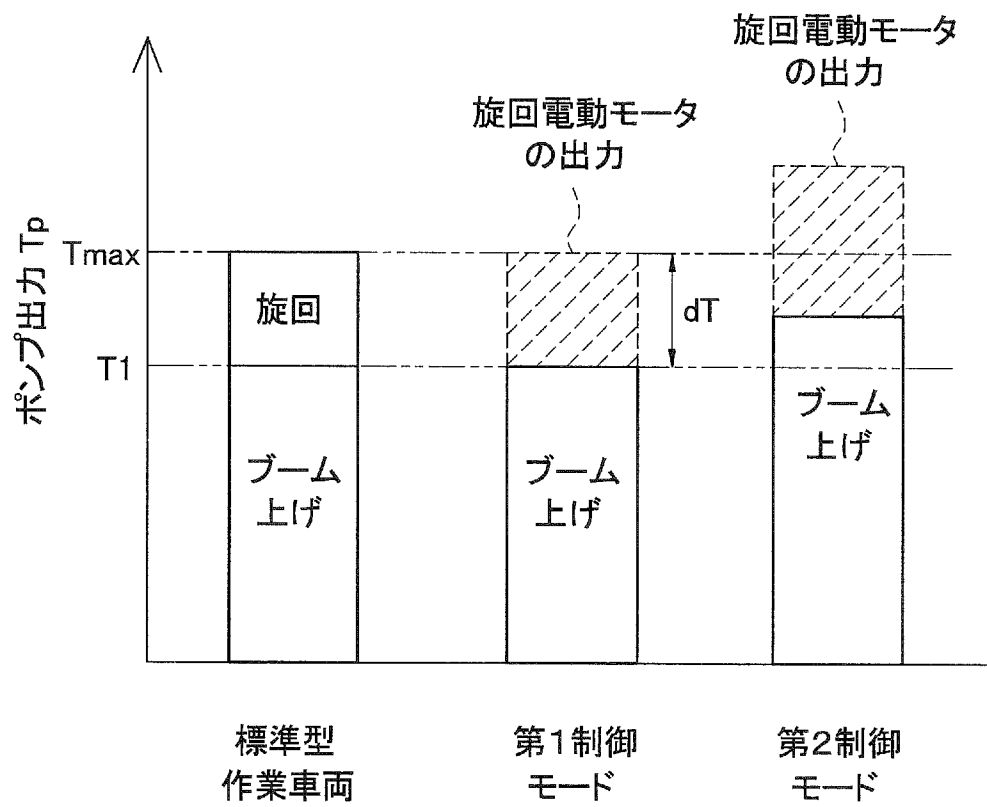
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/073124

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F9/22(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)

E02F9/22, E02F9/20, F15B11/00

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	WO 2011/145600 A1 (Komatsu Ltd.), 24 November 2011 (24.11.2011), entire text; all drawings & JP 5044727 B & US 2012/0177470 A1 & WO 2011/145600 A & WO 2011/145600 A1 & DE 112011100394 T & CN 102482868 A & KR 10-2012-0044357 A	1-6
A	JP 2007-247230 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), entire text; all drawings & US 2007/0214782 A1 & EP 1834854 A2 & CN 101037869 A	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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
17 September 2015 (17.09.15)

Date of mailing of the international search report
06 October 2015 (06.10.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/073124

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 2012-255248 A (Sumitomo Construction Machinery Co., Ltd.), 27 December 2012 (27.12.2012), entire text; all drawings & US 2012/0315119 A1 & EP 2532793 A2 & CN 102817385 A & KR 10-2012-0135880 A	1-6

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. E02F9/22(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（I P C）） Int.Cl. E02F9/22, E02F9/20, F15B11/00			
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 1971-2015年 日本国実用新案登録公報 1996-2015年 日本国登録実用新案公報 1994-2015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	WO 2011/145600 A1（株式会社小松製作所）2011.11.24, 全文、全図 & JP 5044727 B & US 2012/0177470 A1 & WO 2011/145600 A & WO 2011/145600 A1 & DE 112011100394 T & CN 102482868 A & KR 10-2012-0044357 A		1-6
A	JP 2007-247230 A（コベルコ建機株式会社）2007.09.27, 全文、全 図 & US 2007/0214782 A1 & EP 1834854 A2 & CN 101037869 A		1-6
☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 17.09.2015		国際調査報告の発送日 06.10.2015	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（I S A / 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） 桐山 愛世 電話番号 03-3581-1101 内線 3241	2D 3815

C (続き) . 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 2012-255248 A (住友建機株式会社) 2012.12.27, 全文、全図 & US 2012/0315119 A1 & EP 2532793 A2 & CN 102817385 A & KR 10-2012-0135880 A	1-6