

(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
2017年6月29日(29.06.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/110157 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/20 (2006.01) B60W 10/26 (2006.01)
B60K 6/36 (2007.10) F04B 49/06 (2006.01)
B60K 6/48 (2007.10) F04B 49/12 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/075909
- (22) 国際出願日: 2016年9月2日(02.09.2016)
- (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 2015-252636 2015年12月24日(24.12.2015) JP
- (71) 出願人: 日立建機株式会社(HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100015 東京都台東区東上野二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 天野 裕昭(AMANO Hiroaki); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 井村 進也(IMURA Shinya); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内

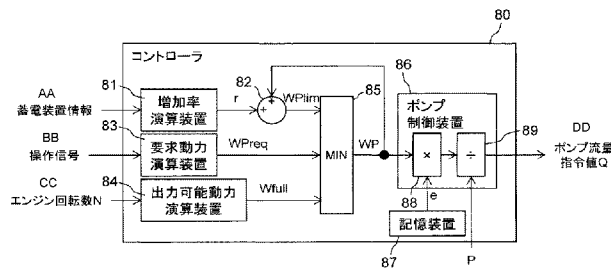
Ibaraki (JP). 山下 亮平(YAMASHITA Ryouhei); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 石原 新士(ISHIHARA Shinji); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 西川 真司(NISHIKAWA Shinji); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP). 日田 真史(HITA Masafumi); 〒3000013 茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社 土浦工場内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人開知国際特許事務所(KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目3番16号 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, 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,

[続葉有]

(54) Title: HYBRID-TYPE WORKING MACHINE

(54) 発明の名称: ハイブリッド式作業機械



- 80 Controller
- 81 Increase rate calculation device
- 83 Required power calculation device
- 84 Outputtable power calculation device
- 86 Pump control device
- 87 Storage device
- AA Power storage device information
- BB Operation signal
- CC Engine rotation number N
- DD Pump flow rate command value Q

(57) Abstract: Provided is a hybrid-type working machine capable of suppressing excessive restrictions on pump absorption power even in conditions in which power supply to an electric motor is restricted. The hybrid-type working machine comprises: an engine 22; an assist power generation motor 23 that is connected to the engine 22 so as to enable torque transmission; a power storage device 24 that supplies power to the assist power generation motor 23; a monitoring device 28 that monitors the power storage device 24 and obtains power storage device information; a hydraulic pump 41 that is driven by the engine 22 and the assist power generation motor 23; and a pump regulator 43 that adjusts a discharge flow rate of the hydraulic pump 41. The hybrid-type working machine is provided with: an increase rate calculation device 81 that calculates a permissible increase rate r for the pump absorption power in accordance with the power storage device information; a restricted power calculation device 82 that calculates a restriction value WPlim of the pump absorption power on the basis of the permissible increase rate r; and a pump control device 86 that controls the discharge flow rate of the hydraulic pump 41 in accordance with the restricted pump power WPlim.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2017/110157 A1



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).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

電動モータへの給電が制限される状況でもポンプ吸収動力が過度に制限されることを抑制することができ、ハイブリッド式作業機械を提供する。エンジン 22 と、エンジン 22 とトルク伝達可能に接続されたアシスト発電モータ 23 と、アシスト発電モータ 23 に給電する蓄電装置 24 と、蓄電装置 24 を監視して蓄電装置情報を取得する監視装置 28 と、エンジン 22 及びアシスト発電モータ 23 で駆動される油圧ポンプ 41 と、油圧ポンプ 41 の吐出流量を調整するポンプレギュレータ 43 とを備えたハイブリッド式作業機械において、ポンプ吸収動力について蓄電装置情報に応じた許容増加率 r を演算する増加率演算装置 81 と、許容増加率 r に基づいてポンプ吸収動力の制限値 $W_{P\lim}$ を演算する制限動力演算装置 82 と、制限ポンプ動力 $W_{P\lim}$ に応じて油圧ポンプ 41 の吐出流量を制御するポンプ制御装置 86 とを備える。

明 細 書

発明の名称：ハイブリッド式作業機械

技術分野

[0001] 本発明は、動力源としてエンジンの他に電動モータを備える油圧シヨベルやホイールローダ等のハイブリッド式作業機械に関する。

背景技術

[0002] エンジンの排気ガスの低減や省エネルギー化を目的としてエンジンに加えて発電モータを動力源とするハイブリッド式作業機械が知られている（特許文献1等参照）。この種のハイブリッド式作業機械では、エンジンと発電モータを同軸上に設け、発電モータとエンジンとで油圧ポンプを駆動し、油圧ポンプから吐出される圧油で油圧アクチュエータを駆動する。ポンプ吸収動力に対してエンジン動力が大きい場合には、余剰のエンジン動力で発電モータが駆動されて蓄電装置が充電される。ポンプ吸収動力に対してエンジン動力が小さい場合には、蓄電装置からの給電で発電モータを駆動してエンジン動力をアシストする。このようにして車体に要求される出力が発電モータで補われるため、エンジンの小型化により燃費が改善される。急操作時等のように油圧ポンプに要求される動力の急増時に、エンジン動力の不足分を発電モータの動力で補うものもある（特許文献2等参照）。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第3941951号公報
特許文献2：特許第4633813号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ハイブリッド式作業機械では、油圧アクチュエータの負荷が高い作業が連続すると蓄電残量の低下により発電モータで動力を出力することができなくなり、ラグダウンやエンストが発生する恐れがある。それに対し、特許文献

1では、ポンプ吸収動力の最大値を蓄電残量に応じて制限することが開示されている。これはラグダウンやエンストの抑制に効果的である。

[0005] しかし、特許文献2のように負荷急増時にエンジン出力の不足分を補うために発電モータで動力を出力する場合、蓄電残量が足りない場合には発電モータで補える動力に限りがあるため、エンスト等を起こさないように動き出し時等にポンプ吸収動力が低く設定されてしまう。ポンプ吸収動力が制限された状態では、その後の作業において機体本来の性能が発揮できない。

[0006] 本発明の目的は、電動モータへの給電が制限される状況でもポンプ吸収動力が過度に制限されることを抑制することができるハイブリッド式作業機械を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明は、エンジンと、前記エンジンとトルク伝達可能に接続された電動モータと、前記電動モータに給電する蓄電装置と、前記蓄電装置の状態を監視して蓄電装置情報を取得する監視装置と、前記エンジン及び前記電動モータの動力で駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプの吐出流量を調整するポンプレギュレータとを備えたハイブリッド式作業機械において、前記油圧ポンプの吸収動力であるポンプ吸収動力について前記蓄電装置情報に応じた許容増加率を演算する増加率演算装置と、前記許容増加率に基づいて前記ポンプ吸収動力の制限値である制限ポンプ動力を演算する制限動力演算装置と、前記制限ポンプ動力に応じて前記ポンプレギュレータに対して指令信号を出力し前記油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備えたことを特徴とする。

発明の効果

[0008] 本発明によれば、電動モータへの給電が制限される状況でもポンプ吸収動力が過度に制限されることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械の一例であるハイブリッド式油圧ショベルの一部透視側面図である。

[図2]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられた駆動システムの模式図である。

[図3]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられたコントローラのポンプ流量制御に係る制御ブロック図である。

[図4]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられた増加率演算装置の一例を示すブロック図である。

[図5]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられた増加率演算装置の他の例を示すブロック図である。

[図6]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられた増加率演算装置の更に他の例を示すブロック図である。

[図7]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられた増加率演算装置の更に他の例を示すブロック図である。

[図8]本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられたコントローラによるポンプ流量指令値の演算手順を表したフローチャートである。

[図9]本発明の第1実施形態におけるポンプ吸収動力、ポンプ吐出圧及びポンプ吐出流量の経時的变化の一例を示す図である。

[図10]図9の例を横軸に吐出圧、縦軸に流量をとって表したP Q線図である。

[図11]本発明の第1実施形態の効果の説明図である。

[図12]本発明の第2実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられたコントローラのポンプ流量制御に係る制御ブロック図である。

[図13]本発明の第2実施形態におけるポンプ吸収動力、ポンプ吐出圧及びポンプ吐出流量の経時的变化の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下に図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。

[0011] (第1実施形態)

1. ハイブリッド式作業機械

図1は本発明の第1実施形態に係るハイブリッド式作業機械の一例であるハイブリッド式油圧ショベルの一部透視側面図である。但し、ハイブリッド式油圧ショベルは一適用例であり、ハイブリッド式のホイールローダ等、他のハイブリッド式作業機械にも本発明は適用可能である。図1に示したハイブリッド式油圧ショベルは、走行体10、走行体10上に旋回可能に設けた旋回体20、及び旋回体20に設けたショベル機構（フロント作業機）30を備えている。

[0012] 走行体10は、左右一対のクローラ11a, 11b及びクローラフレーム12a, 12b、左右のクローラ11a, 11bをそれぞれ駆動する走行用油圧モータ13, 14、並びに走行用油圧モータ13, 14の減速機等を備えている。クローラ11a, 11b及びクローラフレーム12a, 12bについてはそれぞれ左側のもののみ図1に図示する。

[0013] 旋回体20は運転室やエンジン室等を含み、旋回フレーム21を介してクローラフレーム12a, 12bの上部に搭載されている。運転室には油圧アクチュエータ（後述）の動作を指示する操作装置70（図2参照）等が備わっている。旋回フレーム21は旋回輪を介してクローラフレーム12a, 12bの上部に鉛直軸を中心に旋回可能に設けてある。特に図示していないが、旋回輪はクローラフレーム12a, 12bに接続した内輪と旋回フレーム21に接続した外輪を備えていて、内輪に対して外輪が回転する構成である。旋回フレーム21上には旋回用発電モータ25及び旋回用油圧モータ27が設けられている。旋回用発電モータ25は旋回用油圧モータ27と共に旋回輪の外輪に支持されていて、減速機26を介して内輪の内歯車に出力軸を嚙合させている。旋回用油圧モータ27は旋回用発電モータ25と同軸に設けられている。また、旋回用発電モータ25には蓄電装置24が接続されていて、蓄電装置24からの給電により旋回用発電モータ25が駆動される。この構成より旋回用油圧モータ27及び旋回用発電モータ25の駆動力が減速機26を介して旋回輪に伝達され、走行体10に対して旋回フレーム21と共に旋回体20が旋回する。

[0014] ショベル機構30は、ブーム31、アーム33、バケット35を備えた多関節構造のフロント作業機である。ブーム31は旋回体20の旋回フレーム21に上下方向に回動可能に連結されている。アーム33はブーム31の先端部に前後方向に回動可能に連結されている。バケット35はアーム33の先端部に回動可能に連結されている。そして、ブーム31、アーム33及びバケット35は、ブームシリンダ32、アームシリンダ34及びバケットシリンダ36でそれぞれ駆動される。ブームシリンダ32、アームシリンダ34及びバケットシリンダ36は油圧シリンダである。

[0015] 2. 駆動システム

上記旋回フレーム21上には、各種アクチュエータを駆動するための駆動システムが搭載されている。この駆動システムには、油圧システム40、電動システム及びコントローラ80（図2参照）が含まれる。油圧システム40は、走行用油圧モータ13、14、旋回用油圧モータ27、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等の油圧アクチュエータを駆動する装置である。以下、走行用油圧モータ13、14、旋回用油圧モータ27、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等を総称して油圧アクチュエータと適宜記載する。電動システムは、旋回用発電モータ25の他、後述するアシスト発電モータ23等の電動アクチュエータを駆動する装置である。油圧システム40及び電動システムを制御するのがコントローラ80である。駆動システムの模式図を図2に示す。

[0016] ・油圧システム

図2に示したように、油圧システム40は、油圧ポンプ41、ポンプレギュレータ43及びコントロールバルブ42を含む。油圧ポンプ41は油圧を発生する可変容量型の油圧ポンプであり、エンジン22が出力する動力によって駆動されて、油圧アクチュエータを駆動する圧油を吐出する。エンジン22には回転数センサが設けられており、回転数センサでエンジン回転数Nが検出される。油圧ポンプ41の吐出管路には吐出圧センサ44が設けられており、吐出圧センサ44で油圧ポンプ41の吐出圧Pが検出される。コン

トロールバルブ42は各油圧アクチュエータを駆動制御するバルブユニットであり、運転室内にある操作装置70からの操作信号（本実施形態では油圧パイロット信号）で対応するスプールを動作させて、油圧ポンプ41から各油圧アクチュエータにそれぞれ供給される圧油の流量と方向を制御する。操作装置70からの操作信号はまた、電気信号に変換されてコントローラ80にも入力される。ポンプレギュレータ43は、コントローラ80からの信号に基づいて油圧ポンプ41の押し退け容積（吐出流量）を調整する。

[0017] ・電動システム

電動システムは、上述した蓄電装置24の他、インバータ50、アシスト発電モータ23及び蓄電装置24を含んでいる。アシスト発電モータ23は、エンジン22とトルク伝達可能に接続された電動モータであり、蓄電装置24からの給電により駆動されてエンジン22と共に油圧ポンプ41を駆動する。本実施形態ではアシスト発電モータ23に発電機としても機能する発電モータを用いた場合を例示するが、発電機能のない単なる電動モータを用いても良い。インバータ50はアシスト発電モータ23の他、旋回用発電モータ25（図1参照）と電氣的に接続しており、またコンタクタ（不図示）を介して蓄電装置24に接続している。アシスト発電モータ23及び旋回用発電モータ25の駆動状態（力行するか回生するか）は、コントローラ80からの指令に従ってインバータ50によって制御される。蓄電装置24は、インバータ50からの信号に基づき、アシスト発電モータ23及び旋回用発電モータ25の駆動状態によって充放電される。蓄電装置24には、当該蓄電装置24の充電残量（SOC）、充放電電力量、充放電電流量、実効電力、温度等を監視して、これら蓄電装置情報を取得する監視装置28が設けられている。

[0018] ・コントローラ

コントローラ80には、吐出圧センサ44で検出された油圧ポンプ41の吐出圧P、回転数センサで検出されたエンジン回転数N、操作装置70からの操作信号、及び監視装置28からの蓄電装置情報が入力される。コントロ

ーラ80は、これら種入力信号を基に、エンジン22の燃料噴射装置、ポンプレギュレータ43、インバータ50等に対する制御指令を生成し、アシスト発電モータ23及び旋回用発電モータ25の力行及び回生の切り換え並びに出力制御、油圧ポンプ41の吐出流量制御、エンジン22の出力制御等を実行する。

[0019] 図3はコントローラ80のポンプ流量制御に係る制御ブロック図である。この図に示したコントローラ80は、増加率演算装置81、制限動力演算装置82、要求動力演算装置83、出力可能動力演算装置84、最小値選択装置85、ポンプ制御装置86及び記憶装置87等を備えている。

[0020] 増加率演算装置81は、駆動システムが出力する動力のうち油圧ポンプ41で消費される動力（以下、ポンプ吸収動力と記載する）の許容増加率 r を演算する機能部である。この許容増加率 r は、蓄電装置24の状態によって定まる値であり、エンジン22の出力動力 W_E （以下、エンジン動力 W_E と記載する）の増加率よりは高い増加率でポンプ吸収動力が増加するように、操作装置70の操作信号に応じたポンプ吸収動力の要求値 W_{Preq} （以下、要求ポンプ動力 W_{Preq} と記載する）に関わらず蓄電装置情報に応じて設定される。増加率演算装置81には蓄電装置情報（蓄電残量、充放電電流量、実効電力、蓄電装置温度等の少なくとも1つ）と許容増加率 r との関係が予め格納されており、増加率演算装置81では、この関係に基づき、監視装置28から入力された蓄電装置情報に応じた許容増加率 r が演算される。

[0021] ここで、図4は増加率演算装置81の一例を示すブロック図である。この図に例示した増加率演算装置81aは、蓄電装置情報として蓄電残量を監視装置28から入力する。許容増加率 r の演算の基礎として蓄電残量を入力する場合、増加率演算装置81aには蓄電残量が少ないほど許容増加率 r が小さくなる関係が格納され、入力された蓄電残量が小さいほど許容増加率 r は小さく演算される。本実施形態では、蓄電残量が設定の規定値 a_1 以下の領域において、蓄電残量が規定値 a_1 から減少するのに正比例して許容増加率 r も減少するようにしてある。

[0022] 図5は増加率演算装置81の他の例を示すブロック図である。この図に例示した増加率演算装置81bは、蓄電装置情報として蓄電装置24の充放電電力を監視装置28から入力する。許容増加率 r の演算の基礎として充放電電力を入力する場合、増加率演算装置81bには実効電力が大きいほど許容増加率 r が小さくなる関係が格納される。実効電力は、蓄電装置24の設定時間の充放電電力の二乗平均平方根で求められる。例えば設定時間を100秒間とすると、100秒前から現在までの蓄電装置24の充放電電力の二乗平均を求め、その平方根を採ることで実効電力を基得ることができる。実効電力の演算は、監視装置28で実行されない場合は増加率演算装置81bで実行するようにしても良い。増加率演算装置81bには実効電力が大きいほど許容増加率 r が小さくなる関係が格納され、求めた実効電力が大きいほど許容増加率 r は小さく演算される。本実施形態では、実効電力が設定の規定値 a_2 以上の領域において、実効電力が規定値 a_2 から増加するのに正比例して許容増加率 r が減少するようにしてある。

[0023] 図6は増加率演算装置81の更に他の例を示すブロック図である。この図に例示した増加率演算装置81cは、蓄電装置情報として蓄電装置24の蓄電残量を監視装置28から入力する。図6の増加率演算装置81cに格納された蓄電残量と許容増加率 r の関係は、蓄電残量が少ないほど許容増加率 r が小さくなる点で図4の例と同様であるが、蓄電残量によって許容増加率 r の増減率に差がある点で相違する。図6の例では、蓄電残量が規定値 a_3 から a_4 ($< a_3$) にかけて減少する際には許容増加率 r が一定割合 α_1 で減少していき、規定値 a_4 を下回って減少する際には許容増加率 r がより大きな一定割合 α_2 ($> \alpha_1$) で減少する。蓄電残量によって許容増加率 r に差を付ける場合、蓄電残量と許容増加率 r の関係線を蓄電残量が小さいほど許容増加率 r の減少率が大きくなるような曲線に設定することも考えられる。

[0024] 図7は増加率演算装置81の更に他の例を示すブロック図である。この図に例示した増加率演算装置81dは、蓄電装置情報として蓄電装置24の充放電電力を監視装置28から入力する。図7の増加率演算装置81dに格納

された実効電力と許容増加率 r の関係は、実効電力が大きいほど許容増加率 r が小さくなる点で図 5 の例と同様であるが、実効電力によって許容増加率 r の増減率に差がある点で相違する。図 7 の例では、実効電力が規定値 a_5 から a_6 ($> a_5$) にかけて増加する際には許容増加率 r が一定割合 α_3 で減少していき、規定値 a_6 を超えて増加する際には許容増加率 r がより大きな一定割合 α_4 ($> \alpha_3$) で減少する。実効電力によって許容増加率 r に差を付ける場合、実効電力と許容増加率 r の関係線を実効電力が大きいほど許容増加率 r の減少率が大きくなるような曲線に設定することも考えられる。

[0025] 図 3 に戻り、制限動力演算装置 82 は、蓄電装置情報に応じた許容増加率 r に基づいてポンプ吸収動力の制限値 $W_{P \text{ lim}}$ (以下、制限ポンプ動力 $W_{P \text{ lim}}$ と記載する) を演算する。本実施形態では制限動力演算装置 82 に加算器を用いている。制限ポンプ動力 $W_{P \text{ lim}}$ は、制限動力演算装置 82 において、前回 (1 つ前のサイクルで) 最小値選択装置 58 で演算された目標ポンプ動力 W_P (後述) に、今回 (現在のサイクルで) 増加率演算装置 81 で演算された許容増加率 r を加算することによって演算される。制限ポンプ動力 $W_{P \text{ lim}}$ は、コントローラ 80 のサイクル処理の進捗に伴って許容増加率 r で経時的に変化していく。

[0026] 要求動力演算装置 83 は、前述した要求ポンプ動力 $W_{P \text{ req}}$ を演算する機能部である。要求動力演算装置 83 には操作装置 70 の操作量と要求ポンプ動力 $W_{P \text{ req}}$ との関係が予め格納されており、要求動力演算装置 83 では、この関係に基づき、操作装置 70 から入力された操作信号に応じた要求ポンプ動力 $W_{P \text{ req}}$ が演算される。

[0027] 出力可能動力演算装置 84 は、出力可能動力 $W_{f \text{ ull}}$ (以下、出力可能動力 $W_{f \text{ ull}}$) を演算する機能部である。出力可能動力 $W_{f \text{ ull}}$ とは、その時点で (現在のサイクルにおいて) エンジン 22 及びアシスト発電モータ 23 によって駆動システムがエンストやラグダウン等することなく出力することができる最大動力である。この出力可能動力 $W_{f \text{ ull}}$ は、エンジン回転数 N によってエンジン 22 のトルクカーブが変わることからエンジン回

回転数 N に応じて値が変化するが、その演算に蓄電装置情報は考慮されない。出力可能動力演算装置84にはエンジン回転数 N と出力可能動力 W_{full} との関係が予め格納されており、出力可能動力演算装置84では、この関係に基づき、エンジン回転数 N に応じた出力可能動力 W_{full} が演算される。

[0028] 最小値選択装置85は、制限ポンプ動力 W_{lim} 、要求ポンプ動力 W_{req} 及び出力可能動力 W_{full} を入力し、3つの入力値から選択した最小値を現在のサイクルにおけるポンプ吸収動力の目標値 W_P （以下、目標ポンプ動力 W_P と記載する）として出力する。この目標ポンプ動力 W_P は、前述したように次回（1つ後のサイクル）の制限ポンプ動力 W_{lim} の演算のために制限動力演算装置82にも出力される。

[0029] ポンプ制御装置86は、目標ポンプ動力 W_P に基づいてポンプレギュレータ43を制御する機能部である。このポンプ制御装置86には乗算器88と除算器89が含まれている。ポンプ制御装置86においては、最小値選択装置85から入力された目標ポンプ動力 W_P に対し、記憶装置87から読み出された油圧ポンプ41のポンプ効率 e を乗算器88で掛け、更に除算器89において吐出圧センサ44から入力された油圧ポンプ41の現在のサイクルの吐出圧 P で割ることで、ポンプ流量指令値 Q が算出される。コントローラ80は、このポンプ流量指令値 Q をポンプレギュレータ43に出力する。これにより、油圧ポンプ41の吸収動力が目標ポンプ動力 W_P になるように、油圧ポンプ41の吐出流量（容積）が制御される。

[0030] 3. ポンプ流量指令値 Q の演算手順

図8はコントローラ80によるポンプ流量指令値 Q の演算手順を表したフローチャートである。図8に示したように、コントローラ80は、例えばエンジン回転数 N によりエンジン22が回転駆動中であることを認識すると、図8のステップS1-S8の手順を設定時間 Δt （例えば0.1s）のサイクルで実行し、状況に応じたポンプ流量指令値 Q を繰り返し演算しポンプレギュレータ43に出力する。

[0031] ・ステップS 1

図8の手順を開始すると、コントローラ80は、監視装置28から蓄電装置情報を入力し、蓄電装置情報に応じたポンプ吸収動力の許容増加率 r を増加率演算装置81で演算する。演算された許容増加率 r は1つ前の処理サイクルで演算した油圧ポンプ41の目標ポンプ動力 $WP(t - \Delta t)$ に制限動力演算装置82で加算され、制限ポンプ動力 WP_{lim} として最小値選択装置85に出力される。

[0032] ・ステップS 2 - S 4

続くステップS 2に手順を移すと、コントローラ80は、ステップS 1で算出した制限ポンプ動力 WP_{lim} が、エンジン回転数 N を基に出力可能動力演算装置84で演算した出力可能動力 W_{full} より小さいかどうかを最小値選択装置85で判断する。コントローラ80は、蓄電装置情報に応じた制限ポンプ動力 WP_{lim} が出力可能動力 W_{full} よりも小さく、最小値選択装置85においてステップS 2の判定が満たされた場合にはステップS 3に手順を移す。反対に、コントローラ80は、制限ポンプ動力 WP_{lim} が出力可能動力 W_{full} 以上で、最小値選択装置85において判定が満たされない場合にはステップS 4に手順を移す。ステップS 3に進んだ場合、コントローラ80は、小さい方の値である制限ポンプ動力 WP_{lim} を中間変数 WP_a に設定する。一方、ステップS 4に進んだ場合、コントローラ80は、小さい方の値である出力可能動力 W_{full} を中間変数 WP_a に設定する。

[0033] ・ステップS 5 - S 7

続くステップS 5では、コントローラ80は、ステップS 3又はS 4で計算した中間変数 WP_a が、操作信号を基に要求動力演算装置83で演算した要求ポンプ動力 WP_{req} より小さいかどうかを最小値選択装置85で判断する。コントローラ80は、中間変数 WP_a が要求ポンプ動力 WP_{req} よりも小さく、最小値選択装置85において判定が満たされる場合にはステップS 6に手順を移す。反対に、コントローラ80は、中間変数 WP_a が要求

ポンプ動力 WP_{req} 以上で、最小値選択装置85において判定が満たされない場合にはステップS7に手順を移す。ステップS6に進んだ場合、コントローラ80は、小さい方の値である中間変数 WP_a を現在のサイクルの目標ポンプ動力 $WP(t)$ に設定する。一方、ステップS7に進んだ場合、コントローラ80は、小さい方の値である要求ポンプ動力 WP_{req} を目標ポンプ動力 $WP(t)$ に設定する。ステップS2-S7の処理により、制限ポンプ動力 WP_{lim} 、要求ポンプ動力 WP_{req} 及び出力可能動力 W_{full} の最小値が目標ポンプ動力 $WP(t)$ に設定される。

[0034] ・ステップS8

ステップS6又はS7の手順を終えたら、コントローラ80はステップS8に手順を移し、ステップS2-S7で演算した目標ポンプ動力 $WP(t)$ 、ポンプ効率 e 及び現在のポンプ吐出圧 $P(t)$ を用いてポンプ制御装置86で現在のサイクルにおけるポンプ流量指令値 $Q(t)$ を算出し、ポンプレギュレータ43に出力する。

[0035] 以上の手順を設定時間 Δt で繰り返し実行することで、サイクル毎に随時更新されるポンプ流量指令値 Q がポンプレギュレータ43に出力され、ポンプ吸収動力が目標ポンプ動力 $WP(t)$ に近づくように油圧ポンプ41の吐出流量が制御される。

[0036] 4. 目標ポンプ動力の挙動

図9は本実施形態におけるポンプ吸収動力、ポンプ吐出圧及びポンプ吐出流量の経時的变化の一例を示す図である。図9において時刻 t_0 は操作装置70による操作開始時刻である。また、蓄電装置24の蓄電残量が少ない等の理由により最小値選択装置85で目標ポンプ動力 WP として制限ポンプ動力 WP_{lim} が選択されるものとする。

[0037] 操作装置70の操作量が例えば最大操作量であるとすると、油圧ポンプ41に対する要求ポンプ動力 WP_{req} は点線に示したように急激に立ち上がる。それに対し、本実施形態においては、蓄電装置情報に応じて要求ポンプ動力 WP_{req} に比べて緩やかな増加率で目標ポンプ動力 WP が立ち上がり

、その後目標ポンプ動力WPが要求ポンプ動力WP reqに到達する。同図では増加率の異なる目標ポンプ動力WP 1, WP 2を例示している。目標ポンプ動力WP 1は時刻t 2 (> t 0)で、相対して増加率が低い目標ポンプ動力WP 2は時刻t 3 (> t 2)でそれぞれ要求ポンプ動力WP reqに追い付く。両者の増加率の違いは蓄電装置24の状態に起因しており、目標ポンプ動力WP 1の演算時に相対して例えば蓄電残量が少ない場合、同図のように目標ポンプ動力WP 2は目標ポンプ動力WP 1よりも緩やかな増加率で設定される。目標ポンプ動力WPが小さい場合、油圧ポンプ41の吐出圧P（油圧負荷）が同じでもポンプ流量指令値Qは小さく設定される。Q 1, Q 2はそれぞれ目標ポンプ動力WP 1, WP 2に基づいて演算されたポンプ流量指令値である。同図の場合、ポンプ流量指令値Q 2はポンプ流量指令値Q 1に対して時刻t 0からt 3にかけて小さく演算される。

[0038] 図10は図9の例を横軸に吐出圧、縦軸に流量をとって表したPQ線図である。図中の点線は等馬力線を、実線はポンプ流量指令値Qの変化を表している。図中の点A 1, B 1は図9の時刻t 1、点A 2, B 2は時刻t 2、点A 3, B 3は時刻t 3におけるポンプ吐出圧P及びポンプ流量指令値Qを表す点である。この図では右上に行くほど出力（馬力）が大きくなる。時刻t 3に至るまでの間、同時刻（t 1, t 2）ではポンプ流量指令値Q 2による出力がポンプ流量指令値Q 1による出力に対して抑えられることが分かる。また、時刻t 3で目標ポンプ動力WP 2がWP 1に追い付いて以降、ポンプ流量指令Q 1, Q 2による出力は同一となる。

[0039] 5. 効果

図11は本実施形態の効果の説明図である。エンジン動力WEはエンストやラグダウン防止の観点からエンジン回転数Nに応じて制限される。そのため、例えば急操作による動き出し時には、要求ポンプ動力WP reqが急激に立ち上がってエンジン22の定格最大出力WE maxに到達しても、エンジン動力WEについては所定の増加率でしか増加させることができない。それに対し、本実施形態のようなハイブリッド式作業機械の場合、動き出し時

の要求ポンプ動力 W_{Preq} に対するエンジン動力 W_E の不足分をアシスト発電モータ23の動力で補うことができる。このとき、例えば蓄電残量が十分にある場合のように蓄電装置24の状態によってアシスト発電モータ23に対する給電が制約されない場合、図11(a)に示すようにエンジン動力 W_E の不足分相当をアシスト発電モータ23の動力(図11(a)におけるハッチング部分)で補い、要求ポンプ動力 W_{Preq} 相当の動力を油圧ポンプ41に対して与えることができる。

[0040] しかし、蓄電装置24の状態によっては要求ポンプ動力 W_{Preq} に対するエンジン動力 W_E の不足分をアシスト発電モータ23の動力で補いきれない場合もある。この場合、目標ポンプ動力 W_P を要求ポンプ動力 W_{Preq} に追従させて立ち上げると、制限ポンプ動力 W_{Plim} の最大値 W_{Pmax} (以下、最大制限ポンプ動力 W_{Pmax} と記載する)は、図11(b)のように必然的にエンジン22の定格最大出力 W_{Emax} よりも低く設定される。最大制限ポンプ動力 W_{Pmax} を抑えなければ、蓄電残量が尽きてアシスト発電モータ23による動力付加がなくなった際にエンストやラグダウンをし得るからである。ここでは目標ポンプ動力 W_P が制限ポンプ動力 W_{Plim} に等しくなる例を説明しているため、目標ポンプ動力 W_P の最大値は最大制限ポンプ動力 W_{Pmax} に等しい。従って、定格最大出力 W_{Emax} よりも最大制限ポンプ動力 W_{Pmax} が低く設定されると、本来であればその後エンジン回転数 N が上昇した時に出せる動力が出力できなくなってしまう。例えば操作開始直後の時刻 t_1 における目標ポンプ動力 $W_P(t_1)$ を要求ポンプ動力 W_{Preq} に追従させることはできるが、時刻 t_2 で目標ポンプ動力 $W_P(t_2)$ は最大制限ポンプ動力 W_{Pmax} に達してしまう。その結果、本来であればその後エンジン単独で定格最大出力 W_{Emax} が出せる筈の時刻 t_3 になっても、目標ポンプ動力 $W_P(t_3)$ は最大制限ポンプ動力 W_{Pmax} のままであり、定格最大出力 W_{Emax} を出力することができない。

[0041] それに対し、本実施形態においては、アシスト発電モータ23に対する給

電が制限される場合には、図11(c)に示したように、給電の制約下でもその後定格最大出力 W_{Emax} まで到達し得るように要求ポンプ動力 W_{Preq} よりも緩やかに目標ポンプ動力 W_P が立ち上がる。従って、目標ポンプ動力 W_P の最大値が過度に抑えられることがなく、制約の範囲で動き出し時のエンジン動力 W_E をアシスト発電モータ23の動力でアシストすることができる。図11(c)の例の場合、操作開始直後の時刻 t_1 における目標ポンプ動力 $W_P(t_1)$ は図11(b)の例に比べて低くなるが、エンジン動力 W_E よりも高い増加率で目標ポンプ動力 W_P を上げていくことができ、時刻 t_3 には目標ポンプ動力 $W_P(t_3)$ は定格最大出力 W_{Emax} に到達し得る。

[0042] 以上のように、本実施形態によれば、アシスト発電モータ23への給電が制限される状況でも、ポンプ吸収動力が過度に制限されることを抑制することができる、作業効率の低下を抑制することができる。

[0043] また、図4に示したように蓄電残量に基づいて許容増加率 r を決定する場合、蓄電残量の減少を抑制することができるメリットがある。加えて図6のように蓄電残量によって許容増加率 r の減少率に差を付ける場合、例えば同図の規定値 $a_3 - a_4$ の領域は電力消費抑制の必要性はあるものの出力低下抑制が優先される領域、規定値 a_4 以下の領域は出力低下抑制よりも電力消費抑制が優先される領域といったように、蓄電残量に応じて目標ポンプ動力 W_P の設定を場面に応じて柔軟にすることができる。

[0044] また、短時間の急激な充放電は蓄電装置24の劣化を進行させ得るが、図5に示したように実効電力を許容増加率 r の演算の基礎とし、実効電力が大きく放電が急激な場合に許容増加率 r を抑えることで、蓄電装置24の保護及び長寿命化にも寄与し得る。加えて図7のように実効電力によって許容増加率 r の減少率に差を付ける場合、例えば同図の規定値 $a_5 - a_6$ の領域は放電抑制の必要性はあるものの出力低下抑制が優先される領域、規定値 a_6 以上の領域は出力低下抑制よりも放電抑制が抑制される領域といったように、実効電力に応じて目標ポンプ動力 W_P の設定を場面に応じて柔軟にするこ

とができる。なお、蓄電装置 24 の使用強度を加味して目標ポンプ動力 WP を決定する観点では、実効電力の代わりに実効電流や蓄電装置 24 の温度に応じて増加率演算装置 81 で許容増加率 r を演算する構成としても良い。実効電流は、監視装置 28 から入力される充放電電流を基に、設定時間の充放電電流の二乗平均平方根で求めることができる。蓄電装置 24 の温度は監視装置 28 の温度センサで計測された蓄電装置 24 の温度情報を用いることができる。また、監視装置 28 で実効電力や実効電流の測定又は演算ができる場合には、実効電力や実効電流は監視装置 28 から増加率演算装置 81 に入力されるようにしても良い。

[0045] (第 2 実施形態)

図 12 は本発明の第 2 実施形態に係るハイブリッド式作業機械に備えられたコントローラのポンプ流量制御に係る制御ブロック図である。この図は第 1 実施形態の図 3 に対応している。図 12 に示したコントローラ 80A が図 3 のコントローラ 80 と相違する点は、前述した最大制限ポンプ動力 WP_{max} (制限ポンプ動力 WP_{lim} の最大値) を演算する最大制限動力演算装置 90 を更に備えている点である。それ以外の要素は図 3 のコントローラ 80 と同様であり、図 12 において第 1 実施形態と同符号を付して説明を省略する。

[0046] 最大制限動力演算装置 90 には蓄電装置情報と最大制限ポンプ動力 WP_{max} との関係が予め格納されている。最大制限動力演算装置 90 は、この関係に基づき、監視装置 28 から入力された蓄電装置情報に応じた最大制限ポンプ動力 WP_{max} を演算し、最小値選択装置 85 に出力する。最小値選択装置 85 では、制限ポンプ動力 WP_{lim} 、要求ポンプ動力 WP_{req} 、出力可能動力 W_{full} 及び最大制限ポンプ動力 WP_{max} から最小値が選択されて、これが目標ポンプ動力 WP としてポンプ制御装置 86 に出力される。本実施形態のその他の構成及び動作については第 1 実施形態と同様である。

[0047] 図 13 は本実施形態におけるポンプ吸収動力、ポンプ吐出圧及びポンプ吐

出流量の経時的变化の一例を示す図である。本実施形態においては蓄電残量が規定値よりも少ない場合は、蓄電残量に応じて最大制限ポンプ動力 WP_{max} が抑えられる。アシスト発電モータ23に対する給電が制限されるような場合、制限ポンプ動力 WP_{lim} が最大制限ポンプ動力 WP_{max} 以下の領域では制限ポンプ動力 WP_{lim} が目標ポンプ動力 WP として出力され、制限ポンプ動力 WP_{lim} が最大制限ポンプ動力 WP_{max} を超える領域では最大制限ポンプ動力 WP_{max} が目標ポンプ動力 WP として出力される。

[0048] 従って、蓄電残量が少ない場合又は実効電力が大きい場合等には、本実施形態においても第1実施形態と同様に要求ポンプ動力 WP_{req} に対して緩やかな増加率で目標ポンプ動力 WP が設定され、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。但し、同じ条件下でも、制限ポンプ動力 WP_{lim} が最大制限ポンプ動力 WP_{max} を超える範囲では、図13に示したように本実施形態では第1実施形態よりも目標ポンプ動力 WP が低く設定され、ポンプ流量指令値 Q も小さくなる。この場合、蓄電残量の減少に伴って最大制限ポンプ動力 WP_{max} が低くなるので、第1実施形態に比べて蓄電装置24の連続放電量が抑制できるメリットがある。

符号の説明

[0049] 13, 14…走行用油圧モータ（油圧アクチュエータ）、22…エンジン、23…アシスト発電モータ（電動モータ）、24…蓄電装置、27…旋回用油圧モータ（油圧アクチュエータ）、28…監視装置、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、43…ポンプレギュレータ、70…操作装置、81, 81a-81d…増加率演算装置、82…制限動力演算装置、83…要求動力演算装置、85…最小値選択装置、86…ポンプ制御装置、90…最大制限動力演算装置、 Q …ポンプ流量指令値（指令信号）、 r …許容増加率、 WE …エンジン動力（エンジン出力動力）、 WP …目標ポンプ動力、 WP_{lim} …制限ポンプ動力、 WP_{max} …最大制限ポンプ動力、 WP_{req} …要求ポンプ動力

請求の範囲

[請求項1]

エンジンと、
前記エンジンとトルク伝達可能に接続された電動モータと、
前記電動モータに給電する蓄電装置と、
前記蓄電装置の状態を監視して蓄電装置情報を取得する監視装置と、
、
前記エンジン及び前記電動モータの動力で駆動される油圧ポンプと、
、
前記油圧ポンプの吐出流量を調整するポンプレギュレータとを備えたハイブリッド式作業機械において、
前記油圧ポンプの吸収動力であるポンプ吸収動力について前記蓄電装置情報に応じた許容増加率を演算する増加率演算装置と、
前記許容増加率に基づいて前記ポンプ吸収動力の制限値である制限ポンプ動力を演算する制限動力演算装置と、
前記制限ポンプ動力に応じて前記ポンプレギュレータに対して指令信号を出力し前記油圧ポンプの吐出流量を制御するポンプ制御装置とを備えたことを特徴とするハイブリッド式作業機械。

[請求項2]

前記油圧ポンプから吐出された圧油で駆動される油圧アクチュエータと、
前記油圧アクチュエータの動作を指示する操作装置と、
前記操作装置の操作信号に応じた前記ポンプ吸収動力の要求値である要求ポンプ動力を演算する要求動力演算装置とを更に備え、
前記許容増加率は、前記ポンプ吸収動力の目標値である目標ポンプ動力がエンジン出力動力よりも高い増加率で増加するように、前記要求ポンプ動力に関わらず前記蓄電装置情報に応じて設定されることを特徴とする請求項1に記載のハイブリッド式作業機械。

[請求項3]

前記要求ポンプ動力及び前記制限ポンプ動力から最小値を選択し前記目標ポンプ動力として前記ポンプ制御装置に出力する最小値選択装

置を備えていることを特徴とする請求項2に記載のハイブリッド式作業機械。

[請求項4] 前記増加率演算装置は、前記蓄電装置情報として蓄電残量を前記監視装置から入力し、前記蓄電残量が少ないほど前記許容増加率を小さくすることを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド式作業機械。

[請求項5] 前記蓄電残量によって前記許容増加率の減少率に差が付けてあることを特徴とする請求項4に記載のハイブリッド式作業機械。

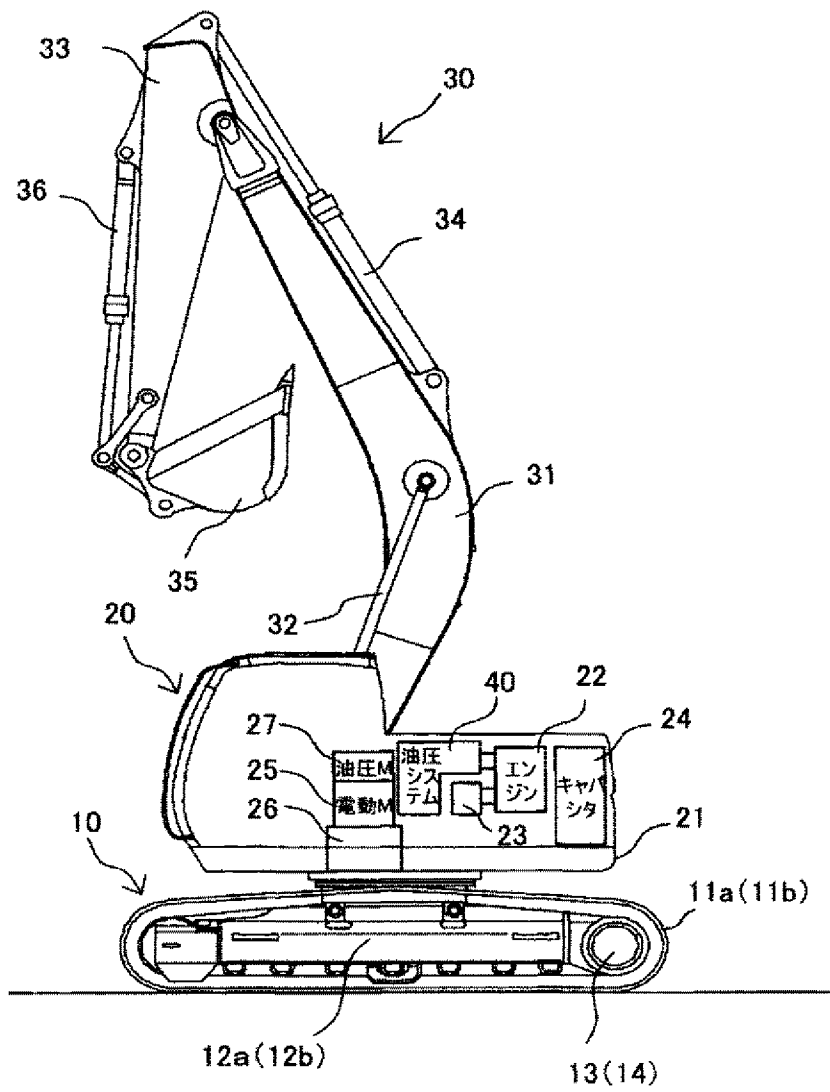
[請求項6] 前記増加率演算装置は、前記蓄電装置情報として前記蓄電装置の充放電情報を前記監視装置から入力し、前記充放電情報を基に求めた実効電力若しくは実効電流、又は前記監視装置から入力した実効電力若しくは実効電流が大きいほど前記許容増加率を小さくすることを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド式作業機械。

[請求項7] 前記充放電情報を基に求めた実効電力若しくは実効電流、又は前記監視装置から入力した実効電力若しくは実効電流によって前記許容増加率の減少率に差が付けてあることを特徴とする請求項6に記載のハイブリッド式作業機械。

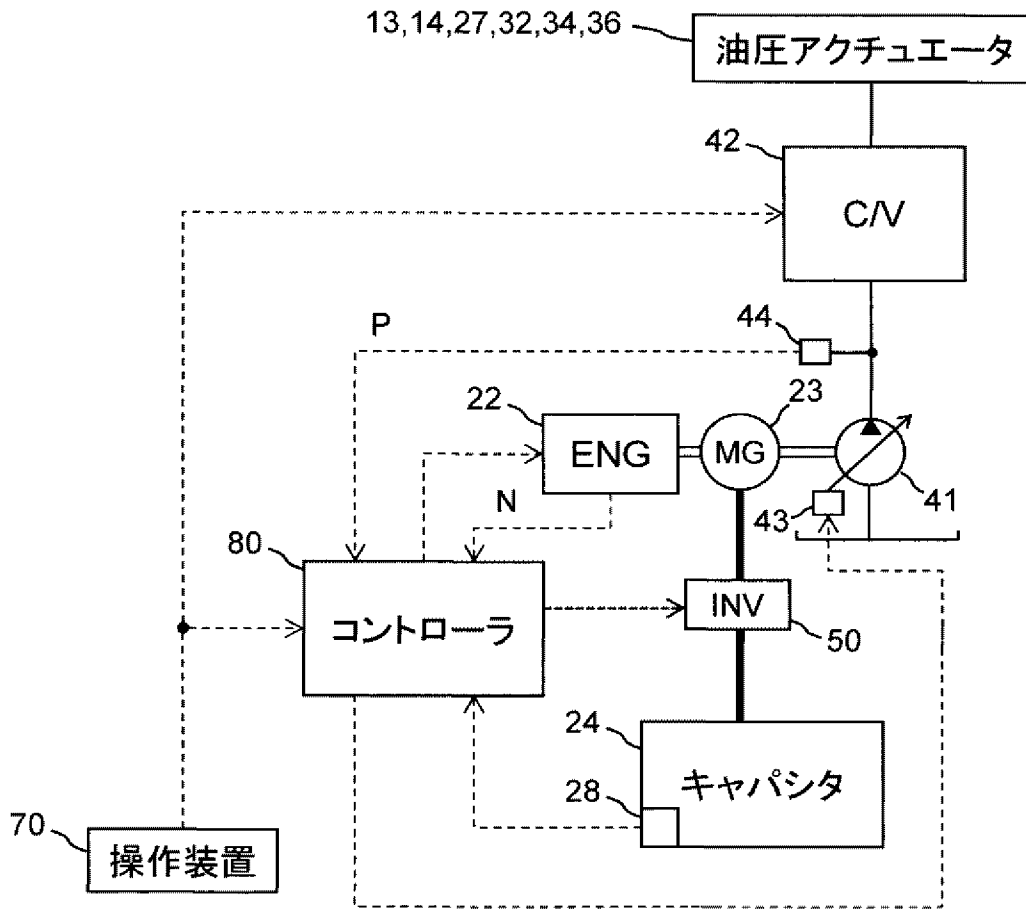
[請求項8] 前記蓄電装置情報に応じた前記制限ポンプ動力の最大値である最大制限ポンプ動力を演算する最大制限動力演算装置を更に備え、

前記最小値選択装置は、前記要求ポンプ動力、前記制限ポンプ動力及び前記最大制限ポンプ動力から最小値を選択し前記目標ポンプ動力として前記ポンプ制御装置に出力することを特徴とする請求項3に記載のハイブリッド式作業機械。

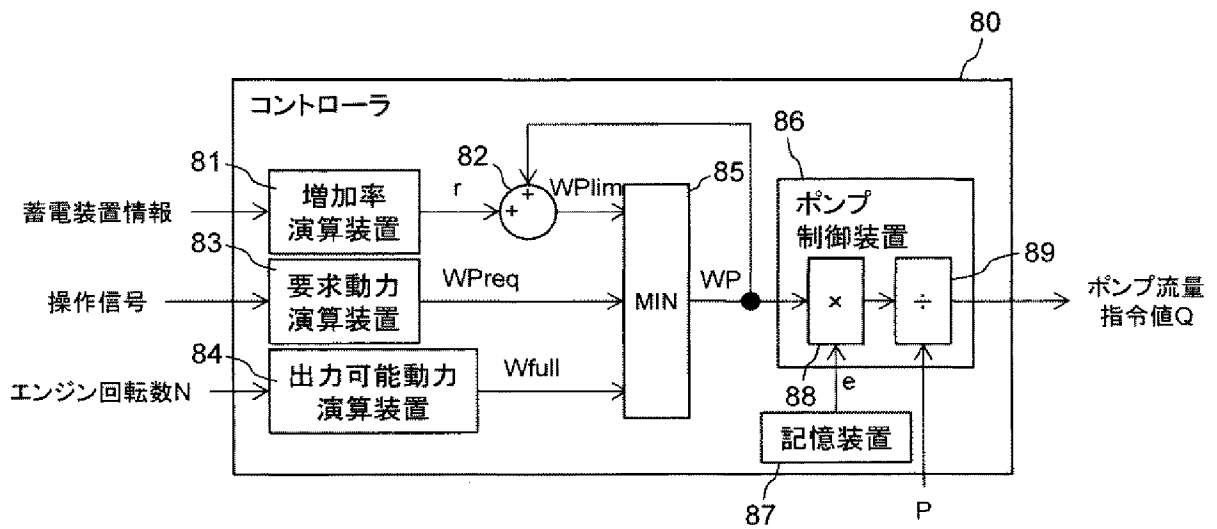
[図1]



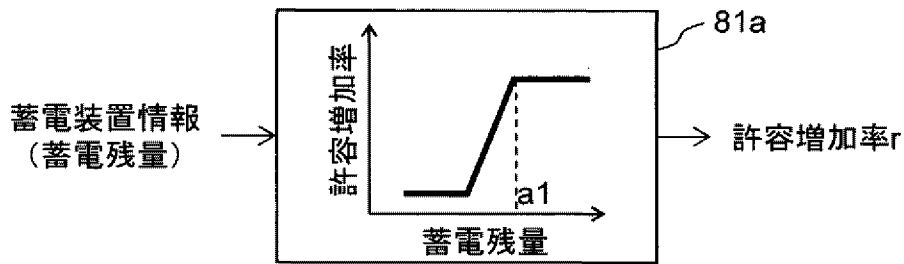
[図2]



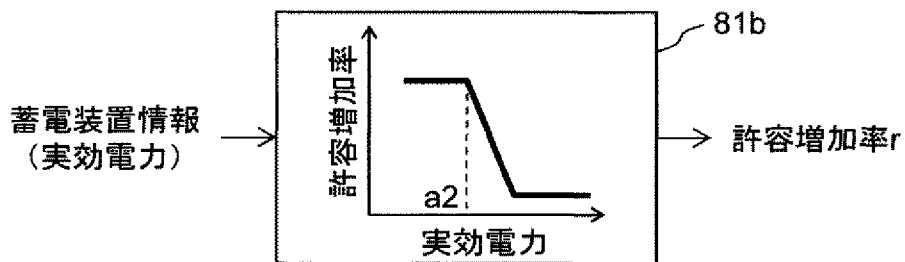
[図3]



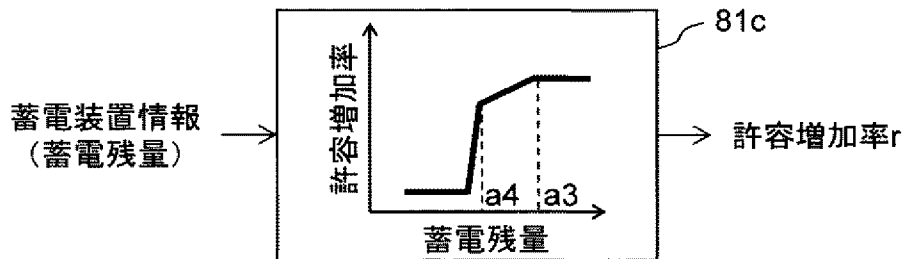
[図4]



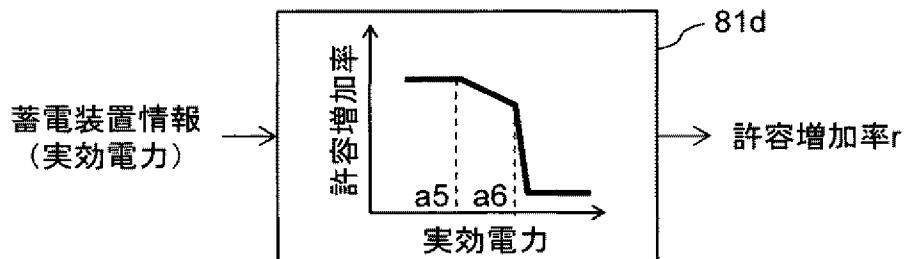
[図5]



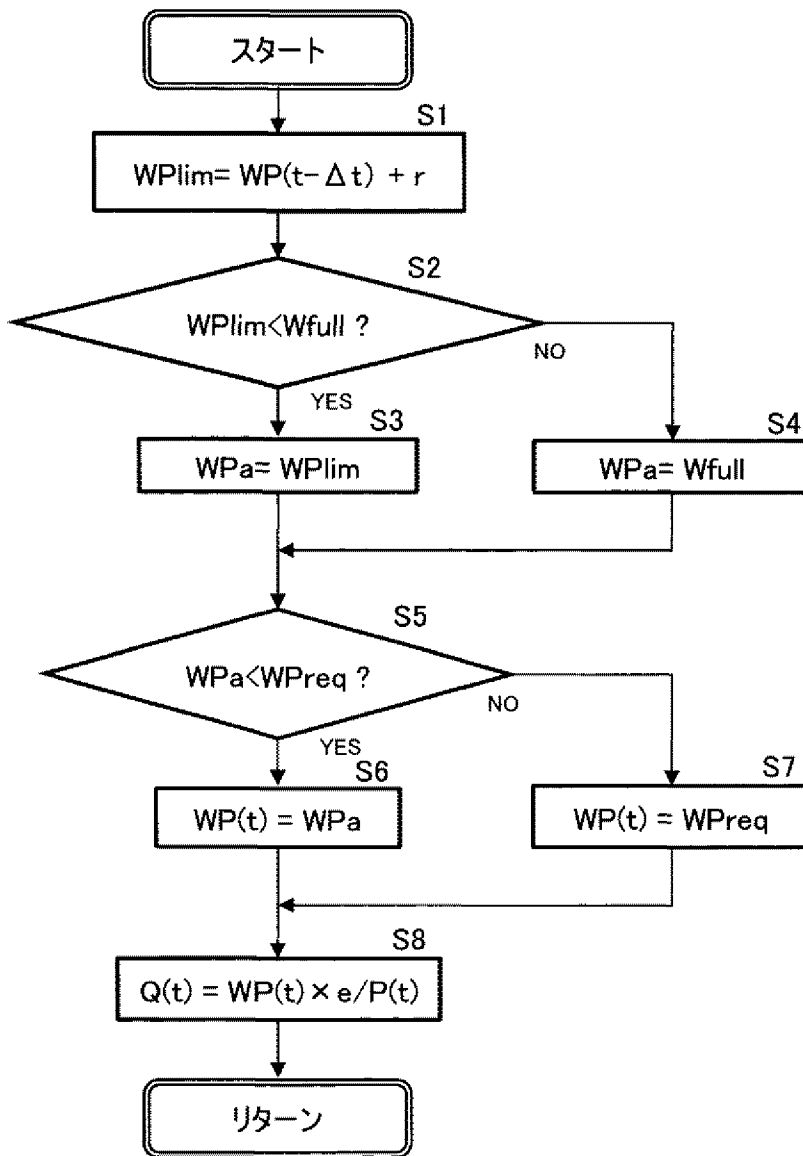
[図6]



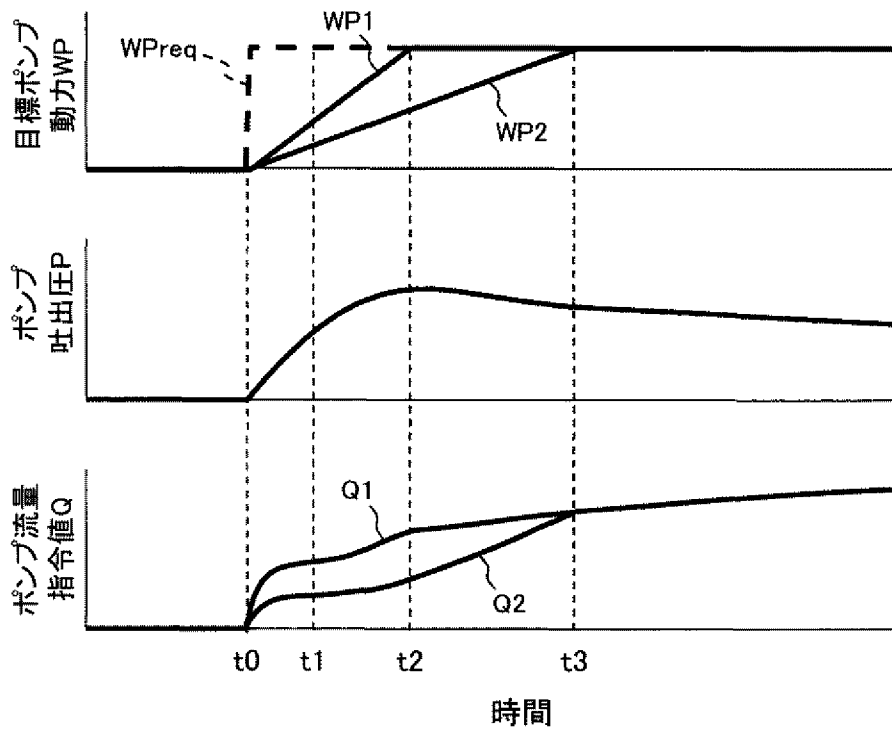
[図7]



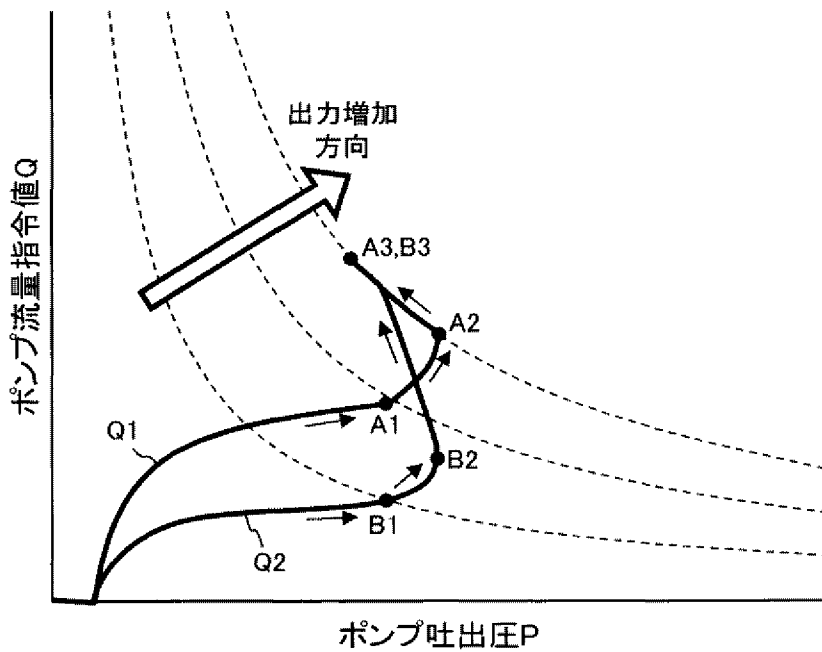
[図8]



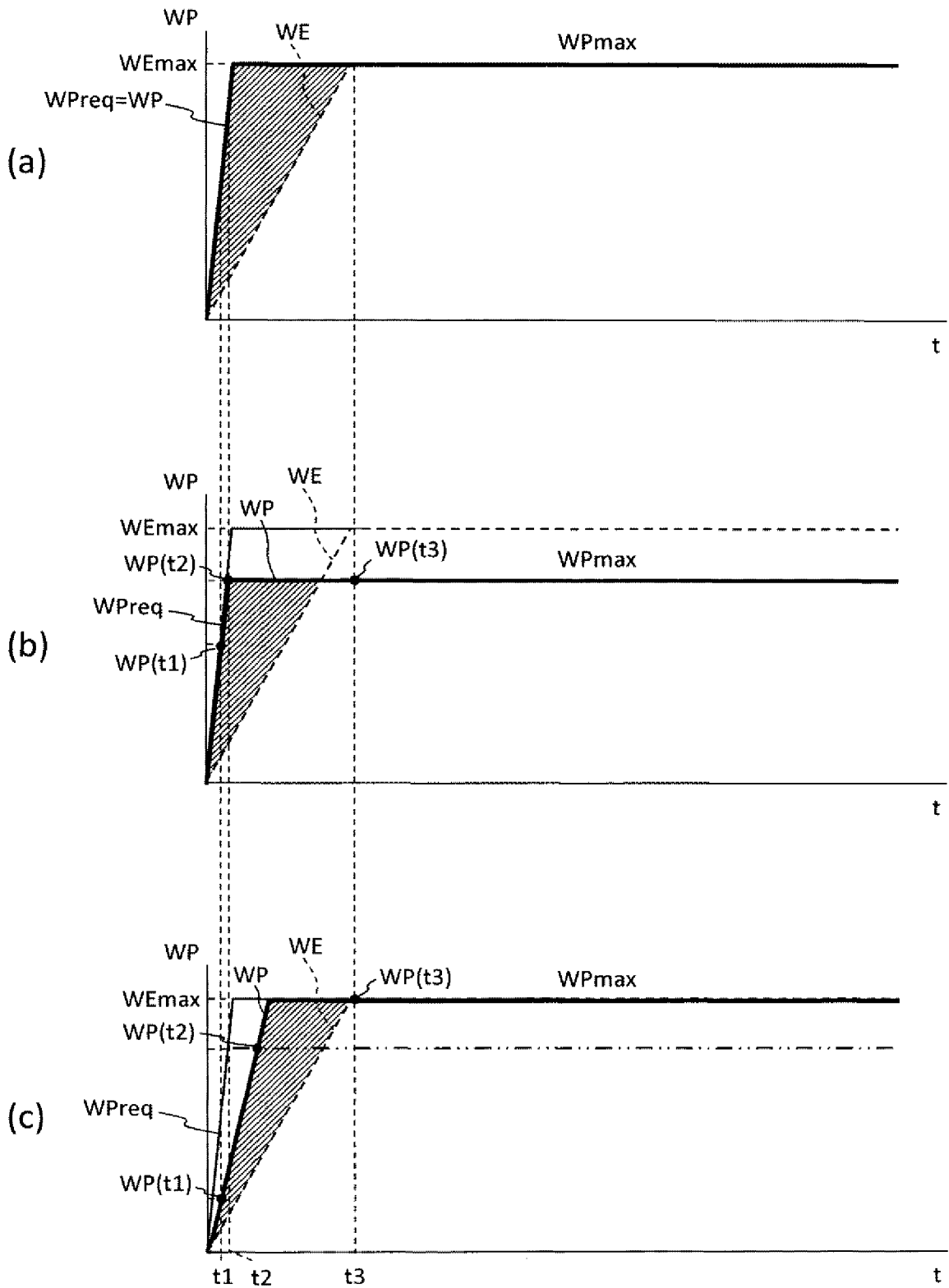
[図9]



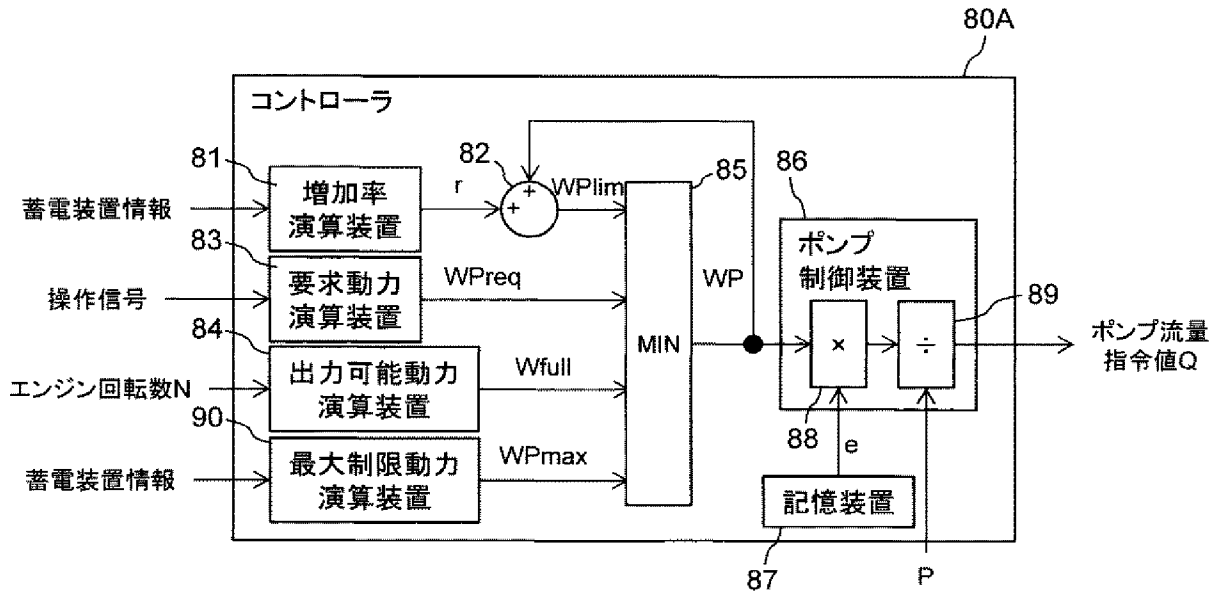
[図10]



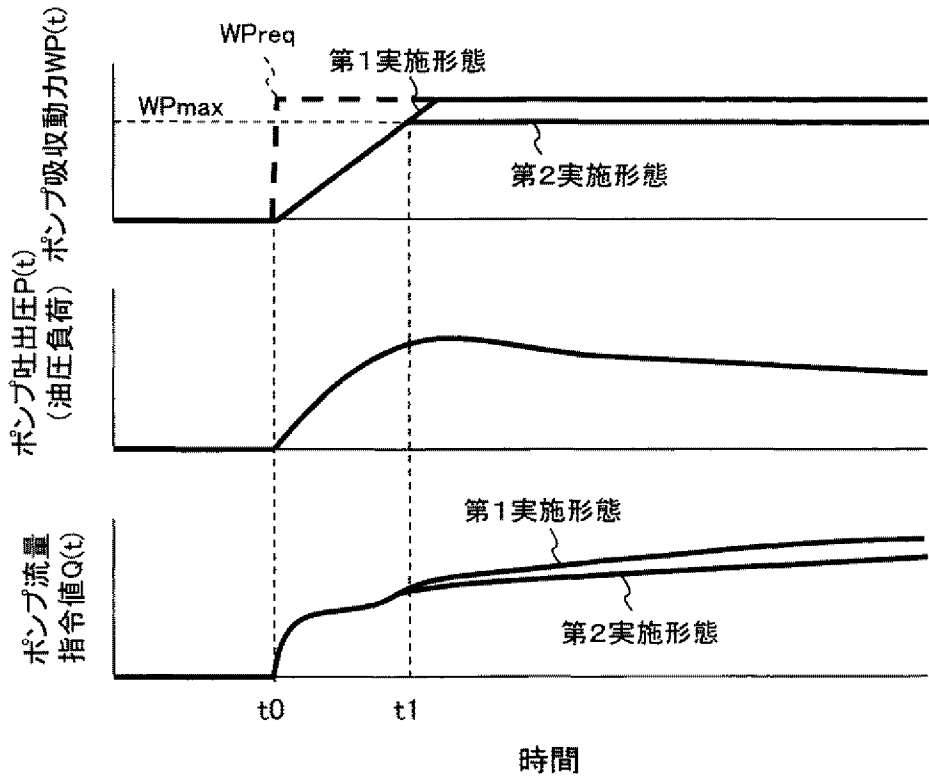
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/075909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
E02F9/20(2006.01)i, B60K6/36(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, F04B49/06(2006.01)i, F04B49/12(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)
E02F9/20, B60K6/36, B60K6/48, B60L11/14, B60W10/26, F04B49/06, F04B49/12

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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 2013-56647 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 28 March 2013 (28.03.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2012-233312 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 29 November 2012 (29.11.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2011-2085 A (Takeuchi Manufacturing Co., Ltd.), 06 January 2011 (06.01.2011), entire text; all drawings & WO 2010/146866 A1 & EP 2444555 A1	1-8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 22 November 2016 (22.11.16)	Date of mailing of the international search report 06 December 2016 (06.12.16)
--	---

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/JP2016/075909

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 2010-159648 A (Kobelco Construction Machinery Co., Ltd.), 22 July 2010 (22.07.2010), entire text; all drawings & US 2010/0170239 A1 & EP 2204504 A1 & CN 101825025 A	1-8
A	JP 3941951 B2 (Komatsu Ltd.), 11 July 2007 (11.07.2007), entire text; all drawings & JP 2005-83242 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. E02F9/20(2006.01)i, B60K6/36(2007.10)i, B60K6/48(2007.10)i, B60L11/14(2006.01)i, B60W10/26(2006.01)i, F04B49/06(2006.01)i, F04B49/12(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. E02F9/20, B60K6/36, B60K6/48, B60L11/14, B60W10/26, F04B49/06, F04B49/12

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016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 2013-56647 A（日立建機株式会社）2013.03.28, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2012-233312 A（コベルコ建機株式会社）2012.11.29, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-8
A	JP 2011-2085 A（株式会社竹内製作所）2011.01.06, 全文, 全図 & WO 2010/146866 A1 & EP 2444555 A1	1-8

☑ 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	「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
「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	「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
「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）	「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
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

22.11.2016

国際調査報告の発送日

06.12.2016

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）

須永 聡

電話番号 03-3581-1101 内線 3237

2B

3201

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 2010-159648 A (コベルコ建機株式会社) 2010.07.22, 全文, 全図 & US 2010/0170239 A1 & EP 2204504 A1 & CN 101825025 A	1-8
A	JP 3941951 B2 (株式会社小松製作所) 2007.07.11, 全文, 全図 & JP 2005-83242 A	1-8