

(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
2022年7月14日(14.07.2022)



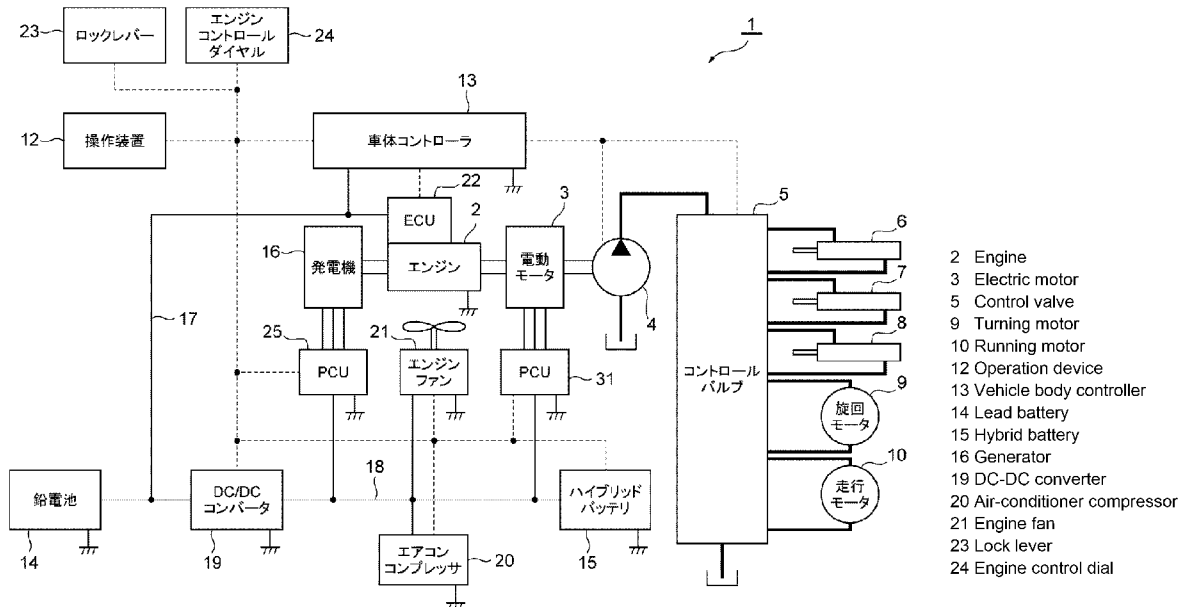
(10) 国際公開番号

WO 2022/149586 A1

- (51) 国際特許分類:
E02F 9/20 (2006.01) B60W 10/08 (2006.01)
B60W 20/10 (2016.01) B60W 10/26 (2006.01)
B60W 10/06 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/000155
- (22) 国際出願日: 2022年1月6日(06.01.2022)
- (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 2021-000692 2021年1月6日(06.01.2021) 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16番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 渡辺 明(WATANABE Akira); 〒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). 太田 泰典(OTA Yasunori); 〒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). 今井 勇佑(IMAI Yusuke); 〒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). 杉山 春樹(SUGIYAMA Haruki); 〒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). 矢野 学(YANO Manabu); 〒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: 特許業務法人平木国際特許事務所 (HIRAKI & ASSOCIATES); 〒1056232 東京都

(54) Title: CONSTRUCTION MACHINE

(54) 発明の名称: 建設機械



(57) Abstract: A hydraulic shovel 1 comprises a main pump 4 that is driven by an engine 2, an operation device 12 that operates a hydraulic actuator, a generator 16 that receives power from the engine 2 to generate electric power, a hybrid battery 15 that stores the electric power generated by the generator 16, an electric motor 3 that receives electric power supply from the hybrid battery 15 to assist the driving of the engine 2, and a vehicle body controller 13. When the vehicle body controller 13 determines that the engine speed needs to be increased in order to reach a required engine speed, the vehicle body controller 13 stops the generator 16 or reduces the amount of electric power generated by the generator 16, and outputs electric power from the hybrid battery 15.

港区愛宕二丁目５－１ 愛宕グリーンヒルズ
MOR I タワー３２階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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：

一 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：油圧ショベル１は、エンジンに２によって駆動されるメインポンプ４と、油圧アクチュエータを操作する操作装置１２と、エンジン２からの動力を受けて発電する発電機１６と、発電機１６で発電する電力を蓄えるハイブリッドバッテリー１５と、ハイブリッドバッテリー１５より電力供給を受けてエンジン２の駆動をアシストする電動モータ３と、車体コントローラ１３とを備える。車体コントローラ１３は、要求エンジン回転数に達するためにエンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合、発電機１６を停止し又は発電機１６の発電量を減らしてハイブリッドバッテリー１５から電力を出力する。

明 細 書

発明の名称：建設機械

技術分野

[0001] 本発明は、建設機械に関する。

本願は、2021年1月6日に出願された日本国特願2021-000692号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 近年、環境への配慮や燃費の向上を目的に電動化された建設機械が開発され、メインポンプをエンジンと電動モータといった2種類の動力で駆動するハイブリッド式油圧ショベルが特に注目されている。

[0003] ハイブリッド式油圧ショベルとして、例えば特許文献1に記載のように、エンジンと、エンジンにより駆動される発電機と、発電機によって充電されるバッテリーと、バッテリーの電力により駆動されるとともにエンジンの駆動をアシストする電動モータとを備えるものが知られている。このようなハイブリッド式油圧ショベルでは、コントローラの始動やエンジンの駆動をアシストする際に、バッテリーから電力が出力されており、発電機はエンジンの動力を受けて発電し、バッテリーを充電する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5085734号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかし、上記特許文献1に記載のハイブリッド式油圧ショベルでは、以下の課題が生じる。すなわち、発電機が発電し続けたまま、電動モータでエンジンを加速するためにアシストすると、発電機がエンジンの動力を電気に変換したものを、電動モータがエンジンの動力に返すことになってしまい、電動モータと発電機の効率分の損失が発生し、油圧ショベルの燃料消費量が多

くなる。また、発電機が発電を行う際にエンジンにブレーキトルクをかけるので、エンジン回転数を上げようとする際の妨げになる。その結果、エンジンの回転数を上げる際の応答性が悪くなり、油圧ショベルの操作応答性を損なってしまう。

[0006] 本発明の目的は、燃料消費量を少なくすることができ、操作応答性を向上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

[0007] 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駆動される可変容量式の油圧ポンプと、前記油圧ポンプから供給される圧油によって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を操作する操作装置と、前記エンジンからの動力を受けて発電する発電機と、前記発電機で発電する電力を蓄える蓄電装置と、前記エンジンの目標エンジン回転数を設定するエンジンコントロールダイヤルと、前記発電機を制御するコントローラと、を備え、前記コントローラは、前記操作装置の操作量と前記エンジンコントロールダイヤルに設定された目標エンジン回転数とに基づいて要求油圧出力値を算出し、算出した要求油圧出力値に基づいて要求エンジン回転数を求め、求めた要求エンジン回転数に達するために前記エンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合、前記発電機を停止し又は前記発電機の発電量を減らして前記蓄電装置から電力を出力することを特徴としている。

[0008] 本発明に係る建設機械では、コントローラは、求めた要求エンジン回転数に達するためにエンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合、発電機を停止し又は発電機の発電量を減らして蓄電装置から電力を出力するので、建設機械の燃料消費量を少なくすることができる。しかも、エンジンの回転数を上げる際の応答性が良くなるので、操作応答性を向上することができる。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、燃料消費量を少なくすることができ、操作応答性を向上することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施形態に係る油圧ショベルを示す側面図である。
- [図2]実施形態に係る油圧ショベルを示す構成図である。
- [図3]エンジン起動前の電力の流れを説明するための図である。
- [図4]エンジン始動後（ロックレバーがロック状態）の電力の流れを説明するための図である。
- [図5]エンジン加速時の電力の流れを説明するための図である。
- [図6]エンジンの等燃費線図である。
- [図7]エンジンの等燃費線図である。
- [図8]油圧ショベルの車体コントローラの制御処理を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

- [0011] 以下、図面を参照して本発明に係る建設機械の実施形態について説明する。図面の説明において同一の要素には同一符号を付し、重複説明は省略する。また、以下では、建設機械として油圧ショベルの例を挙げて説明するが、本発明は油圧ショベルに限定されず、油圧ショベル以外の建設機械にも適用される。
- [0012] 図1は実施形態に係る油圧ショベルを示す側面図であり、図2は実施形態に係る油圧ショベルを示す構成図である。本実施形態に係る油圧ショベル1は、エンジン2及び電動モータ3で可変容量式のメインポンプ（油圧ポンプ）4を駆動し、エンジン可変速制御を行うハイブリッド式油圧ショベルである。油圧ショベル1では、メインポンプ4から供給される圧油がコントロールバルブ5によって分配され、分配された圧油が複数の油圧アクチュエータ（バケットシリンダ6、アームシリンダ7、ブームシリンダ8、旋回モータ9、走行モータ10）にそれぞれ供給されることで、掘削動作、旋回動作及び走行動作が行われる。
- [0013] コントロールバルブ5は、メインポンプ4から各油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する流量制御弁である。バケットシリンダ6は、

バケット２６を駆動するための油圧アクチュエータであり、メインポンプ４から供給される圧油によって駆動されている。アームシリンダ７は、アーム２７を駆動するための油圧アクチュエータであり、メインポンプ４から供給される圧油によって駆動されている。ブームシリンダ８は、ブーム２８を駆動するための油圧アクチュエータであり、メインポンプ４から供給される圧油によって駆動されている。

[0014] 旋回モータ９は、走行体３０に対し旋回体２９を旋回させるための油圧アクチュエータであり、メインポンプ４から供給される圧油によって駆動されている。走行モータ１０は、走行体３０を前進又は後進させるための油圧アクチュエータであり、メインポンプ４から供給される圧油によって駆動されている。そして、これらの油圧アクチュエータ、メインポンプ４及びコントロールバルブ５は後述の車体コントローラ１３によってそれぞれ制御されている。

[0015] また、油圧ショベル１は、車体の状態の監視及び制御、並びに各電気機器の動作等を制御する車体コントローラ１３と、エンジン２の状態監視及び制御を行うＥＣＵ（エンジンコントロールユニット）２２とを備えている。車体コントローラ１３及びＥＣＵ２２は、第１の電気系統１７によって鉛電池１４と電氣的に接続されている。このため、車体コントローラ１３及びＥＣＵ２２は、鉛電池１４からの電力供給を受けて動作可能になっている。

[0016] また、油圧ショベル１は、オペレータが搭乗するキャビン１１を備えている。キャビン１１には、操作装置１２、ロックレバー２３及びエンジンコントロールダイヤル２４が設けられている。操作装置１２は、オペレータが各油圧アクチュエータを操作するための装置であり、例えば操作レバーによって構成されている。操作レバーがオペレータに操作されると、コントロールバルブ５が駆動され、これによってバケットシリンダ６、アームシリンダ７、ブームシリンダ８、旋回モータ９及び走行モータ１０内の圧油が制御されるので、バケット２６、アーム２７、ブーム２８、旋回体２９及び走行体３０がそれぞれ駆動される。これによって、油圧ショベル１の掘削動作、旋回

動作及び走行動作が実現される。

- [0017] ロックレバー 23 は、オペレータが油圧ショベル 1 を操作しない場合やキャビン 11 を離れる場合に操作装置 12 による操作をロック（禁止）することで、油圧ショベル 1 の動作を抑制させる機能を持つ装置である。エンジンコントロールダイヤル 24 は、エンジン 2 の目標回転数を設定するための装置である。
- [0018] 電動モータ 3 は、蓄電装置であるハイブリッドバッテリー 15 より電力供給を受け、エンジン 2 の駆動をアシスト（補助）する。図 2 に示すように、電動モータ 3 は、エンジン 2 及びメインポンプ 4 と同軸に接続されている。このようにすることで、メインポンプ 4 は、エンジン 2 と電動モータ 3 といった 2 種類の動力で駆動されることになる。なお、電動モータ 3 は、PCU（パワーコントロールユニット）31 を介して車体コントローラ 13 によって制御されている。
- [0019] また、油圧ショベル 1 は、エンジン 2 の動力を受けて発電し、エアコンコンプレッサ 20 等の電気機器に電力を出力しつつハイブリッドバッテリー 15 への充電を行う発電機 16 を更に備えている。発電機 16 は、例えば PCU（インバータ）25 で直流を 3 相交流に変換し、3 相交流を制御することで稼働するモータであり、PCU 25 を介して車体コントローラ 13 によって制御されている。この発電機 16 は、第 2 の電気系統 18 を介して、ハイブリッドバッテリー 15、エアコンコンプレッサ 20、エンジンファン 21 とそれぞれ電氣的に接続されている。
- [0020] また、第 1 の電気系統 17 と第 2 の電気系統 18 との間には、DC/DC コンバータ 19 が設けられている。DC/DC コンバータ 19 は、第 2 の電気系統 18 から第 1 の電気系統 17 に対して電圧変換を行い、第 1 の電気系統 17 に電力を出力する。このようにすることで、発電機 16 により発電された電力は、DC/DC コンバータ 19 に電圧変換された後に、第 1 の電気系統 17 に出力される。従って鉛電池 14 の充電、車体コントローラ 13 及び ECU 22 への電力供給が行われる。

[0021] 車体コントローラ 13 は、請求の範囲に記載の「コントローラ」に相当するものであり、例えば演算を実行する CPU (Central Processing Unit) と、演算のためのプログラムを記憶した二次記憶装置としての ROM (Read Only Memory) と、演算経過の保存や一時的な制御変数を保存する一時記憶装置としての RAM (Random Access Memory) とを組み合わせるマイクロコンピュータにより構成されており、記憶されたプログラムの実行によって車体の状態の監視及び制御、並びに各電気機器の動作等を制御する。

[0022] 例えば、車体コントローラ 13 は、操作装置 12 の操作量に基づいてメインポンプ 4 の圧油の吐出量とコントロールバルブ 5 の分配先を決定する。また、車体コントローラ 13 は、操作装置 12 の操作量とエンジンコントロールダイヤル 24 に設定された目標エンジン回転数とに基づいてエンジン 2 の要求油圧出力値を算出し、算出した要求油圧出力値に基づいて要求エンジン回転数を求める。更に、車体コントローラ 13 は、求めた要求エンジン回転数に達するためにエンジン 2 の回転数を上げる（言い換えれば、エンジン 2 を加速する）必要があるか否かを判断し、回転数を上げる必要があると判断した場合に、発電機 16 を停止し又は発電機 16 の発電量を減らして、ハイブリッドバッテリー 15 から電動モータ 3 などの電気機器に電力を出力する。

[0023] 以下、図 3～図 5 を基にエンジン起動前からエンジン起動後までの電力の流れを説明する。

[0024] まず、図 3 を基にエンジン起動前の電力の流れを説明する。油圧ショベル 1 が起動指令を受信した場合、鉛電池 14 は、図 3 の矢印 F1 に示すように、第 1 の電気系統 17 を介して車体コントローラ 13、ECU 22、及び該第 1 の電気系統 17 に接続された他の電気機器（図示せず）に電力を出力する（すなわち、電力供給）。また、このとき、ハイブリッドバッテリー 15 は、図 3 の矢印 F2 に示すように、第 2 の電気系統 18 を介してエアコンコンプレッサ 20、エンジンファン 21、PCU 25、31 等に電力を出力する（すなわち、電力供給）。

- [0025] その後、油圧ショベル 1 がエンジン始動の指令を受信すると、車体コントローラ 13 は、PCU 31 を介して電動モータ 3 を作動させる。このとき、電動モータ 3 は、ハイブリッドバッテリー 15 からの電力供給を受けて回転し、エンジン 2 を始動させる。
- [0026] 次に、図 4 を基にエンジン始動後（ロックレバーがロック状態）の電力の流れを説明する。エンジン始動後、エンジン 2 の動力を受けて発電機 16 は発電する。発電された電力は、DC/DC コンバータ 19 により電圧変換された後に、第 1 の電気系統 17 を介して鉛電池 14、車体コントローラ 13 及び ECU 22 等に出力される（図 4 中の矢印 F3 参照）。鉛電池 14 は、発電機 16 から出力された電力を受け、充電を行う。
- [0027] また、このとき、発電機 16 が発電した電力は、第 2 の電気系統 18 を介してエアコンコンプレッサ 20、エンジンファン 21 及びハイブリッドバッテリー 15 に出力される（図 4 中の矢印 F4 参照）。ハイブリッドバッテリー 15 は発電機 16 から出力された電力を受け、充電を行う。そして、エンジン 2 が稼働している場合、基本的に発電機 16 は発電し続ける。
- [0028] ロックレバー 23 がロック状態のように、すぐに油圧ショベル 1 を稼働させる状況にない場合では、エンジンコントロールダイヤル 24 に設定された目標エンジン回転数に関わらず、エンジン 2 はその効率が可能な限り良くなる回転数でアイドリング運転を行う。このとき、車体コントローラ 13 は、内部に記憶されたエンジンの等燃費線図（図 6 参照）に基づいて、エンジン 2 の効率が可能な限り良くなるように実際に稼働させる回転数を決定する。
- [0029] 図 6 はエンジン 2 の燃料消費量を縦軸トルクと横軸回転数で表した等燃費線図を模式的に表したものである。図 6 において、等出力線は破線で示し、等燃費線は実線で示している。車体コントローラ 13 は、この等燃費線図を基にした効率のマップを用いる。そして、本実施形態では、エンジン 2 がメインポンプ 4 の軸と直結されているので、両者の回転数がほぼ同一となる。従って、縦軸で示すエンジントルクに電動モータ 3 のトルクを加えることで、メインポンプ 4 のトルクとほぼ同一となる。また、メインポンプ 4 のトル

クから、その際のメインポンプ４の傾転角を求めることができる。

[0030] 図６では、アイドリング運転時のエンジン２の必要な出力を直線Ｌ１で示す。そして、直線Ｌ１上の最もエンジンの効率の良い回転数を探すと、より燃料消費量の少ない等燃費線に近い、回転数が１２００ｒｐｍのときである。従って、車体コントローラ１３は、アイドリング運転においてエンジンコントロールダイヤル２４の設定に関わらず、エンジン２を回転数１２００ｒｐｍで動作させることで、エンジン２の効率を高めることができる。

[0031] 次に、図５を基にエンジン加速時の電力の流れを説明する。油圧ショベル１のオペレータが操作装置１２を操作した場合、車体コントローラ１３は、操作量検出センサ(図示せず)を介して操作装置１２の操作量を取得し、操作装置１２の操作内容に応じてエンジン２およびメインポンプ４を制御しつつ、必要な油圧出力を作るようにコントロールバルブ５を制御して各油圧アクチュエータに油圧出力を分配する。

[0032] このとき、車体コントローラ１３は、操作装置１２の操作量とエンジンコントロールダイヤル２４に設定された目標エンジン回転数とに基づいて、エンジン２の要求油圧出力値を算出する。更に、車体コントローラ１３は、算出した要求油圧出力値に基づいて、上述のエンジン２の効率マップを用いてエンジン２の効率が最も良くなる回転数（すなわち、要求エンジン回転数）およびメインポンプ４の傾転角との組み合わせを求め、求めた結果に基づいてメインポンプ４、エンジン２、電動モータ３及び発電機１６を制御する。

[0033] また、本実施形態では、回転数を上げてエンジン２を加速する際に、車体コントローラ１３は、電動モータ３でエンジン２の加速をアシストしつつ、発電機１６の発電を停止し又は発電量を減らすように電動モータ３及び発電機１６を制御する。発電機１６を停止し又は発電量を減らす間において、車体コントローラ１３は、ハイブリッドバッテリー１５を利用し、ＰＣＵ３１、電動モータ３、エンジンファン２１、エアコンコンプレッサ２０に電力を出力しつつ、更にＤＣ／ＤＣコンバータ１９及び第１の電気系統１７を介して鉛電池１４、車体コントローラ１３及びＥＣＵ２２などに電力を出力する（

図5の矢印F5参照)。そして、エンジン2の加速が終了しエンジン2の回転数が安定すると、発電機16は、再び発電を開始する。

[0034] 以下、図8を参照して車体コントローラ13の制御処理を説明する。

[0035] まず、ステップS11では、車体コントローラ13は、要求油圧出力値を算出する。このとき、車体コントローラ13は、上述したように、操作装置12の操作量とエンジンコントロールダイヤル24に設定された目標エンジン回転数とに基づいて、要求油圧出力値を算出する。

[0036] ステップS11に続くステップS12では、車体コントローラ13は、算出した要求油圧出力値に基づき、上述のエンジン2の効率マップを用いてエンジン2の最も効率が良くなる回転数（すなわち、要求エンジン回転数）およびメインポンプ4の傾転角との組み合わせを求める。具体的には、例えば図7に示す95kwの等出力線L2の場合、要求油圧出力値が要求エンジン出力値となるため、車体コントローラ13は等出力線L2上で最もエンジン2の効率が良くなる点で、かつ油圧出力が高くなった際に回転数を加速させることが多いことから、車体コントローラ13は、エンジン2の効率が良く且つ回転数が高い点を選ぶ。これにより、要求エンジン回転数と要求エンジントルクとが求められる。更に、車体コントローラ13は、求められた要求エンジントルクに基づいて傾転角を求める。

[0037] ステップS12に続くステップS13では、車体コントローラ13は、要求エンジン回転数が現在のエンジン回転数と既定の値 α との和よりも大きいかな否かを判断する。既定の値 α は、エンジン回転数が安定したと判断する際の誤差分を考慮して設定されるものである。現在のエンジン回転数は、例えば図示しない回転数検出センサによって検出され、車体コントローラ13に出力される。

[0038] そして、要求エンジン回転数が現在のエンジン回転数と既定の値 α との和以下であると判断された場合、制御処理はステップS14に進む。ステップS14では、車体コントローラ13は、発電を開始するように発電機16を制御する。

- [0039] 一方、要求エンジン回転数が現在のエンジン回転数と既定の値 α との和よりも大きいと判断された場合、制御処理はステップS 1 5に進む。ステップS 1 5では、車体コントローラ1 3は、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量が第1 閾値以上か否かを判断する。ここでの第1 閾値は、発電停止可能な容量を意味し、発電機1 6が停止してもハイブリッドバッテリー1 5の残量だけでP C U 3 1、電動モータ3、エンジンファン2 1、エアコンコンプレッサ2 0、車体コントローラ1 3及びE C U 2 2への電力供給を保証できる容量である。なお、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量は、例えばハイブリッドバッテリー1 5内部の電池管理ユニットを介して取得することができる。
- [0040] そして、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量が第1 閾値以上であると判断された場合、制御処理はステップS 1 6に進む。ステップS 1 6では、車体コントローラ1 3は、発電機1 6を停止させる。一方、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量が第1 閾値よりも小さいと判断された場合、制御処理はステップS 1 7に進む。
- [0041] ステップS 1 7では、車体コントローラ1 3は、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量が第2 閾値以上か否かを判断する。ここでの第2 閾値は、動作維持可能な容量を意味し、上記第1 閾値よりも小さく設定されている。動作維持可能な容量とは、発電機の発電量を減らしてもP C U 3 1、電動モータ3、エンジンファン2 1、エアコンコンプレッサ2 0、車体コントローラ1 3及びE C U 2 2の動作を維持可能な容量である。この動作維持可能な容量は、要求エンジン回転数と現在のエンジン回転数との差から発電停止（又は発電量を減らす）時間が決まり、決まった時間内にP C U 3 1、電動モータ3、エンジンファン2 1、エアコンコンプレッサ2 0、車体コントローラ1 3及びE C U 2 2の動作を維持可能な容量であり、実験の結果に基づいて決定されるものである。
- [0042] そして、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量が第2 閾値より小さいと判断された場合、制御処理は上記ステップS 1 4に進み、発電機1 6の発電が開始される。一方、ハイブリッドバッテリー1 5の電池残量が第2 閾値以上と

判断された場合、制御処理はステップS 1 8に進む。ステップS 1 8では、車体コントローラ1 3は、発電機1 6の発電量を減らすように発電機1 6を制御する。

[0043] 発電量を減らす方法としては、発電機がP C Uとモータとで構成された場合、ブレーキトルクを減らすことが挙げられる。また、発電機を停止して発電量を無くす方法としては、発電機がP C Uとモータとで構成された場合、ブレーキトルクを無くす（いわゆるフリーラン）ことが挙げられており、発電機がオルタネータである場合、電磁クラッチ等でエンジンの動力接続を切断することが挙げられる。

[0044] 上記ステップS 1 4、ステップS 1 6又はステップS 1 8に続くステップS 1 9では、車体コントローラ1 3は、エンジン2、メインポンプ4及び電動モータ3に対する指令を生成し、生成した指令をエンジン2、メインポンプ4及び電動モータ3にそれぞれ出力する。これによって、一連の制御処理は終了する。

[0045] 本実施形態に係る油圧シヨベル1では、車体コントローラ1 3は、求めた要求エンジン回転数に達するためにエンジン2の回転数を上げる必要があると判断した場合、発電機1 6を停止し又は発電機1 6の発電量を減らしてハイブリッドバッテリー1 5から電力を出力する。すなわち、回転数を上げてエンジン2を加速する必要があると判断した場合に、車体コントローラ1 3は、発電機1 6の発電を停止し又は発電機1 6の発電量を減らす。これによって、従来のようにエンジンの動力が発電機により電気に変換されたものは、電動モータによってエンジンの動力に返されるのを防止できるので、電動モータ3の損失を減らすことができ、油圧シヨベル1の燃料消費量を少なくすることができる。

[0046] また、発電機1 6の発電を停止し又は発電機1 6の発電量を減らすことによって、発電に伴うエンジン2へのブレーキングトルクを減らすことができるので、エンジン2の回転数を上げる際の応答性が良くなる。その結果、操作用応答性を向上することができる。

[0047] なお、本実施形態において、発電機 16 は P C U（インバータ）で直流を 3 相交流に変換し、3 相交流を制御することで稼働するモータであるのを述べたが、例えばエンジン 2 と電磁クラッチを介して接続されたオルタネータで構成されても良く、この場合、電磁クラッチを切り離すことで発電を停止することができる。

[0048] また、本実施形態においてエンジン 2 の回転数を加速する際に電動モータ 3 でアシストする構成で説明したが、電動モータ 3 がない構成の油圧ショベルであっても、エンジン 2 の回転数を加速する際に発電機 16 を停止することで、発電機 16 がエンジン 2 に対して与えるブレーキングトルクがなくなるため、エンジン 2 の回転数の加速応答性が良くなり、操作応答性を向上する効果を期待できる。

[0049] 以上、本発明の実施形態について詳述したが、本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の精神を逸脱しない範囲で、種々の設計変更を行うことができるものである。

符号の説明

- [0050]
- | | |
|----|---------------|
| 1 | 油圧ショベル |
| 2 | エンジン |
| 3 | 電動モータ |
| 4 | メインポンプ（油圧ポンプ） |
| 5 | コントロールバルブ |
| 6 | バケットシリンダ |
| 7 | アームシリンダ |
| 8 | ブームシリンダ |
| 9 | 旋回モータ |
| 10 | 走行モータ |
| 11 | キャビン |
| 12 | 操作装置 |
| 13 | 車体コントローラ |

- 1 4 鉛電池
- 1 5 ハイブリッドバッテリー
- 1 6 発電機
- 1 7 第 1 の電気系統
- 1 8 第 2 の電気系統
- 1 9 D C / D C コンバータ
- 2 0 エアコンコンプレッサ
- 2 1 エンジンファン
- 2 2 E C U
- 2 3 ロックレバー
- 2 4 エンジンコントロールダイヤル
- 2 5, 3 1 P C U
- 2 6 バケット
- 2 7 アーム
- 2 8 ブーム
- 2 9 旋回体
- 3 0 走行体

請求の範囲

[請求項1]

エンジンと、
前記エンジンによって駆動される可変容量式の油圧ポンプと、
前記油圧ポンプから供給される圧油によって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を操作する操作装置と、
前記エンジンからの動力を受けて発電する発電機と、
前記発電機で発電する電力を蓄える蓄電装置と、
前記エンジンの目標エンジン回転数を設定するエンジンコントロールダイヤルと、
前記発電機を制御するコントローラと、
を備え、
前記コントローラは、
前記操作装置の操作量と前記エンジンコントロールダイヤルに設定された目標エンジン回転数とに基づいて要求油圧出力値を算出し、算出した要求油圧出力値に基づいて要求エンジン回転数を求め、求めた要求エンジン回転数に達するために前記エンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合、前記発電機を停止し又は前記発電機の発電量を減らして前記蓄電装置から電力を出力することを特徴とする建設機械。

[請求項2]

前記蓄電装置より電力供給を受けて前記エンジンの駆動をアシストする電動モータを更に備え、
前記コントローラは、前記エンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合、前記発電機を停止し又は前記発電機の発電量を減らして前記蓄電装置から前記電動モータに電力を出力する請求項1に記載の建設機械。

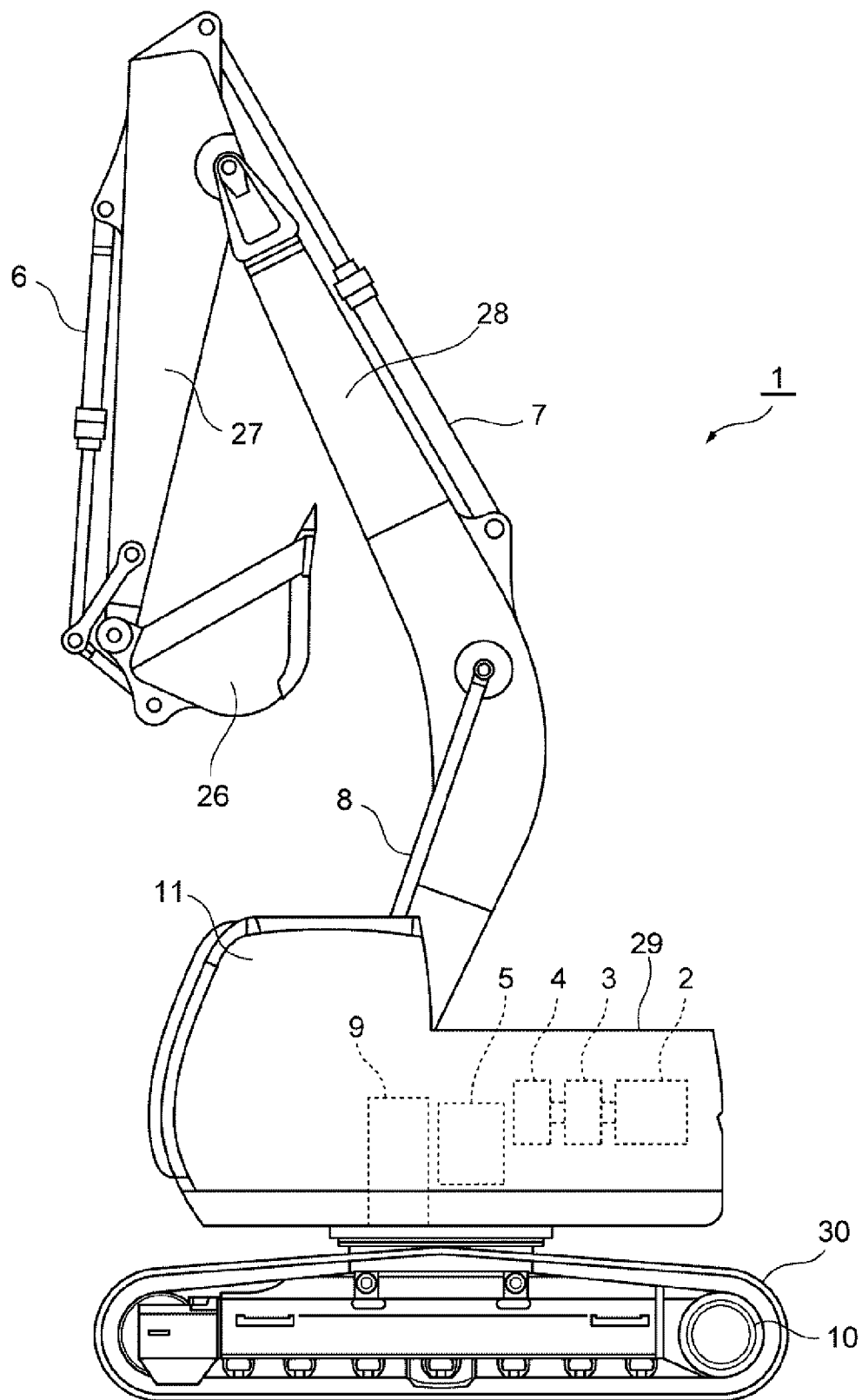
[請求項3]

前記エンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合において、前記コントローラは、前記蓄電装置の電池残量が第1閾値以上であ

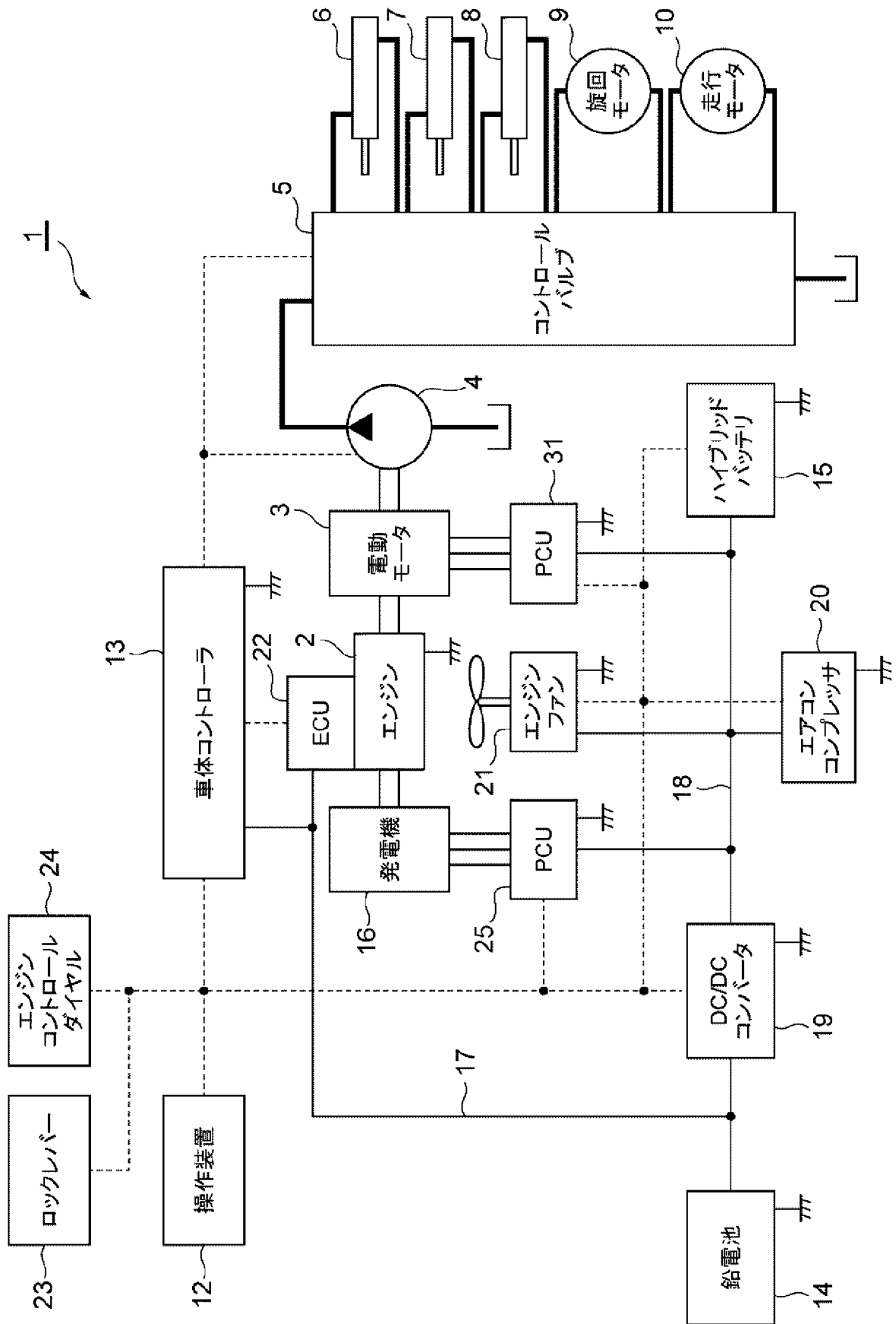
るとき、前記発電機を停止するように制御する請求項 1 に記載の建設機械。

[請求項4] 前記エンジンの回転数を上げる必要があると判断した場合において、前記コントローラは、前記蓄電装置の電池残量が前記第 1 閾値よりも小さく且つ第 2 閾値以上であるとき、前記発電機の発電量を減らすように制御する請求項 3 に記載の建設機械。

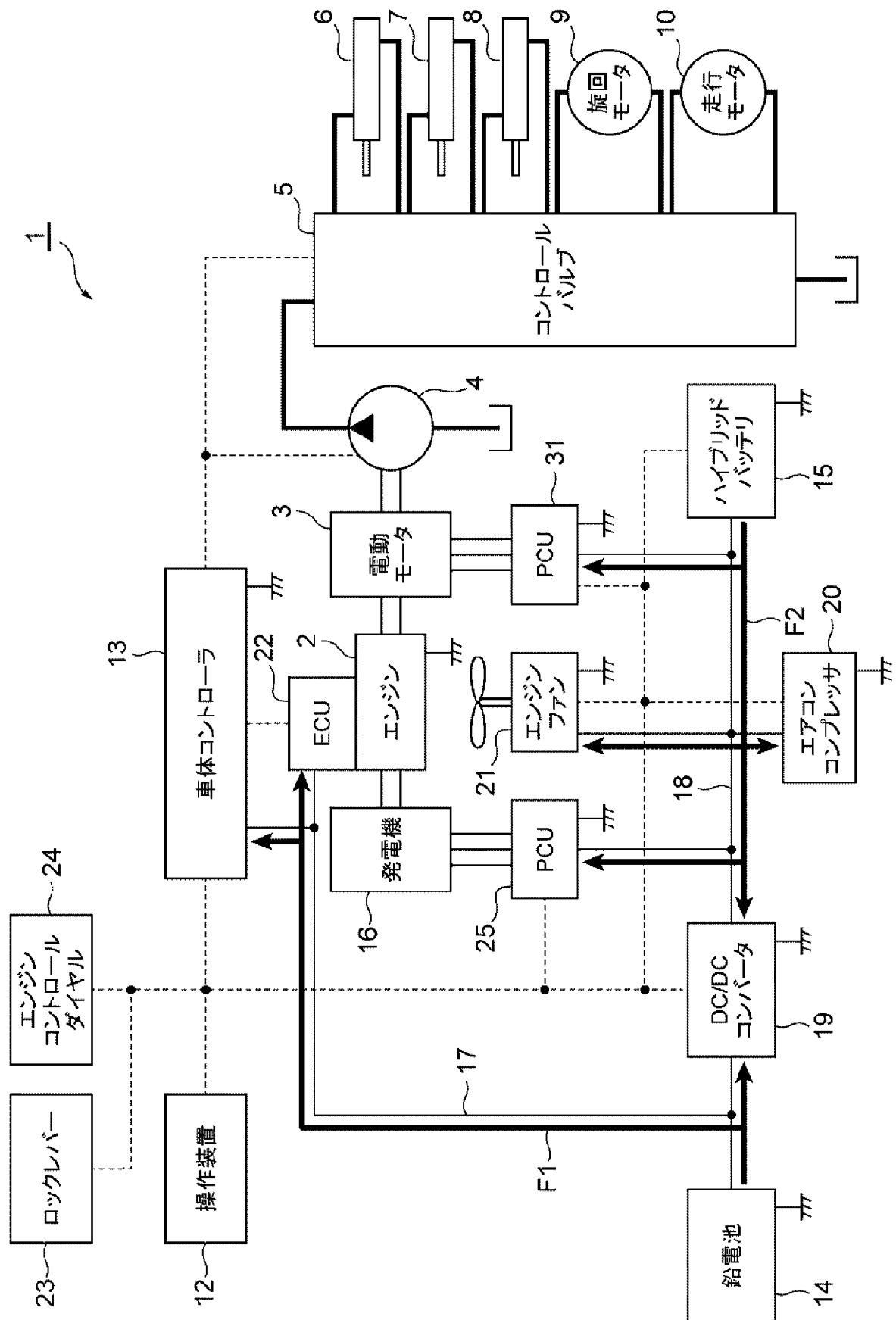
[図1]



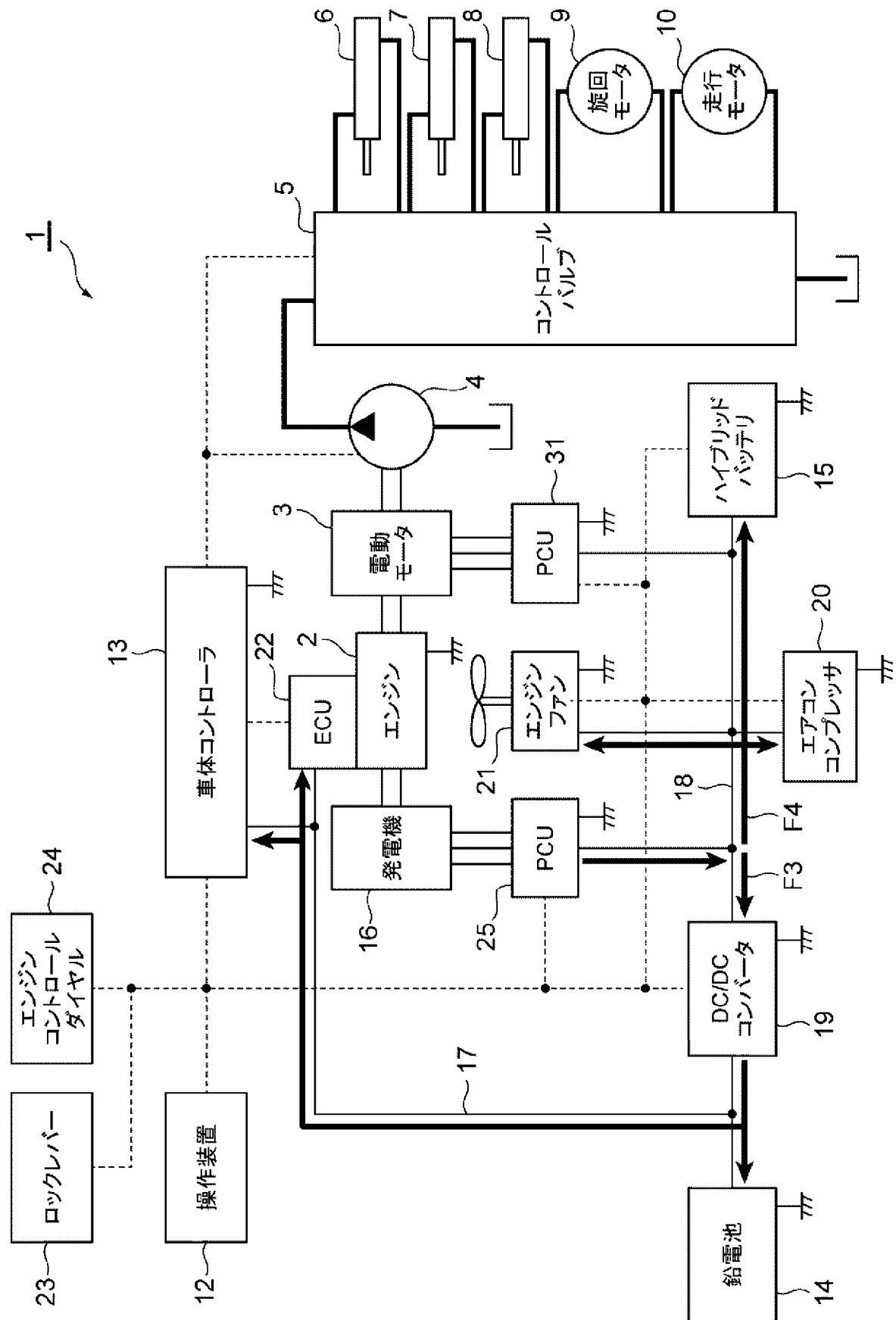
[図2]



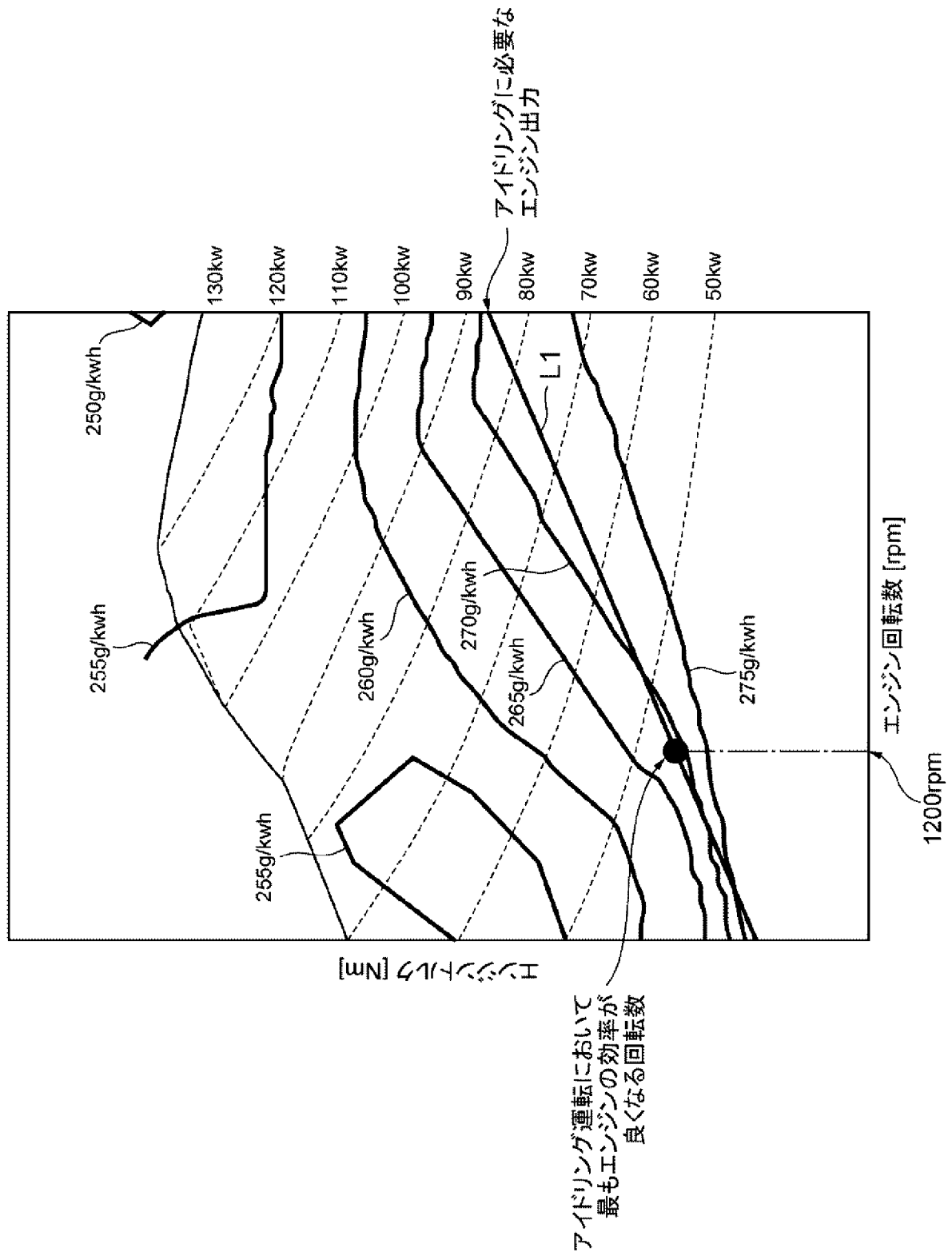
[図3]



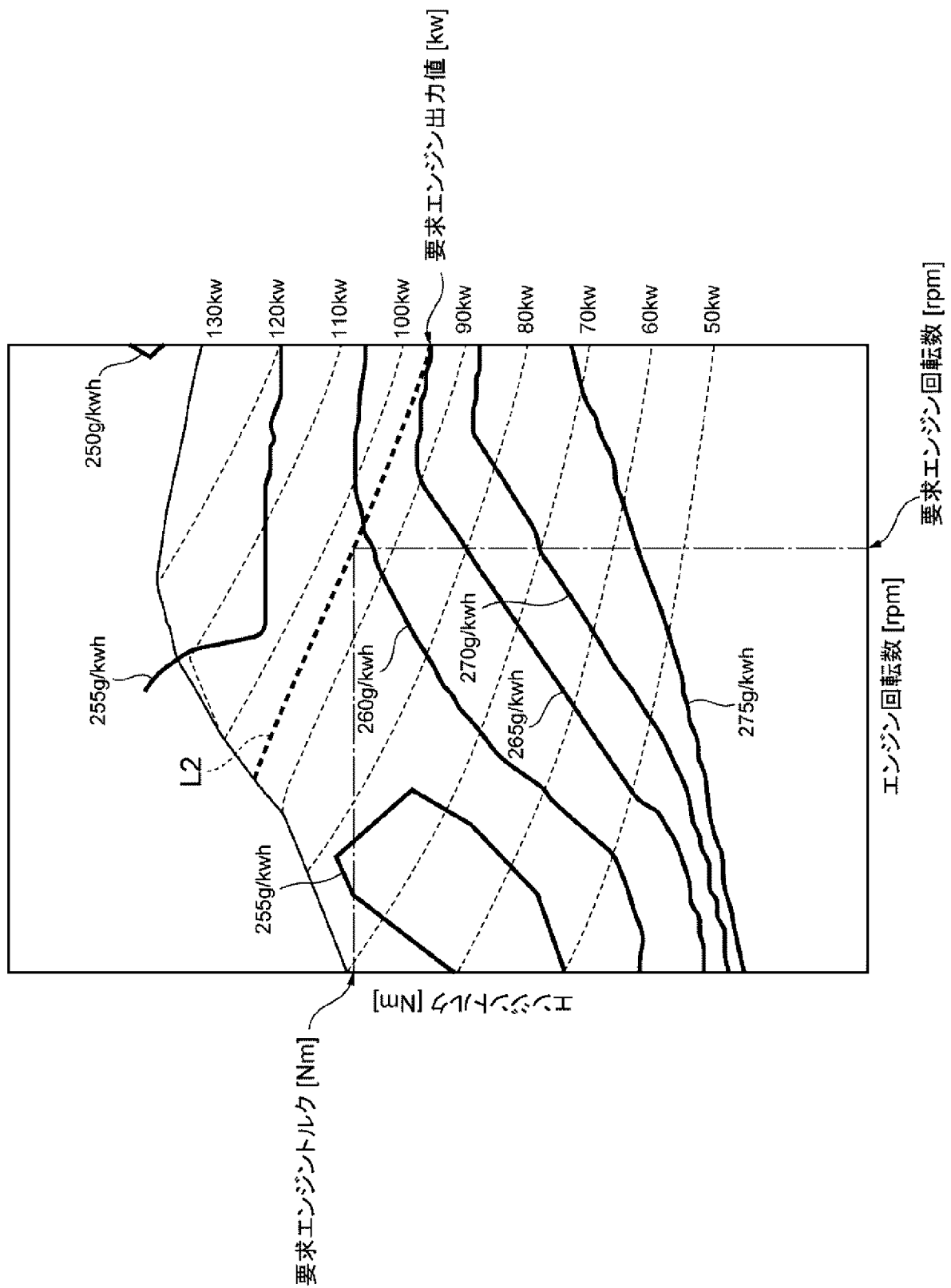
[図4]



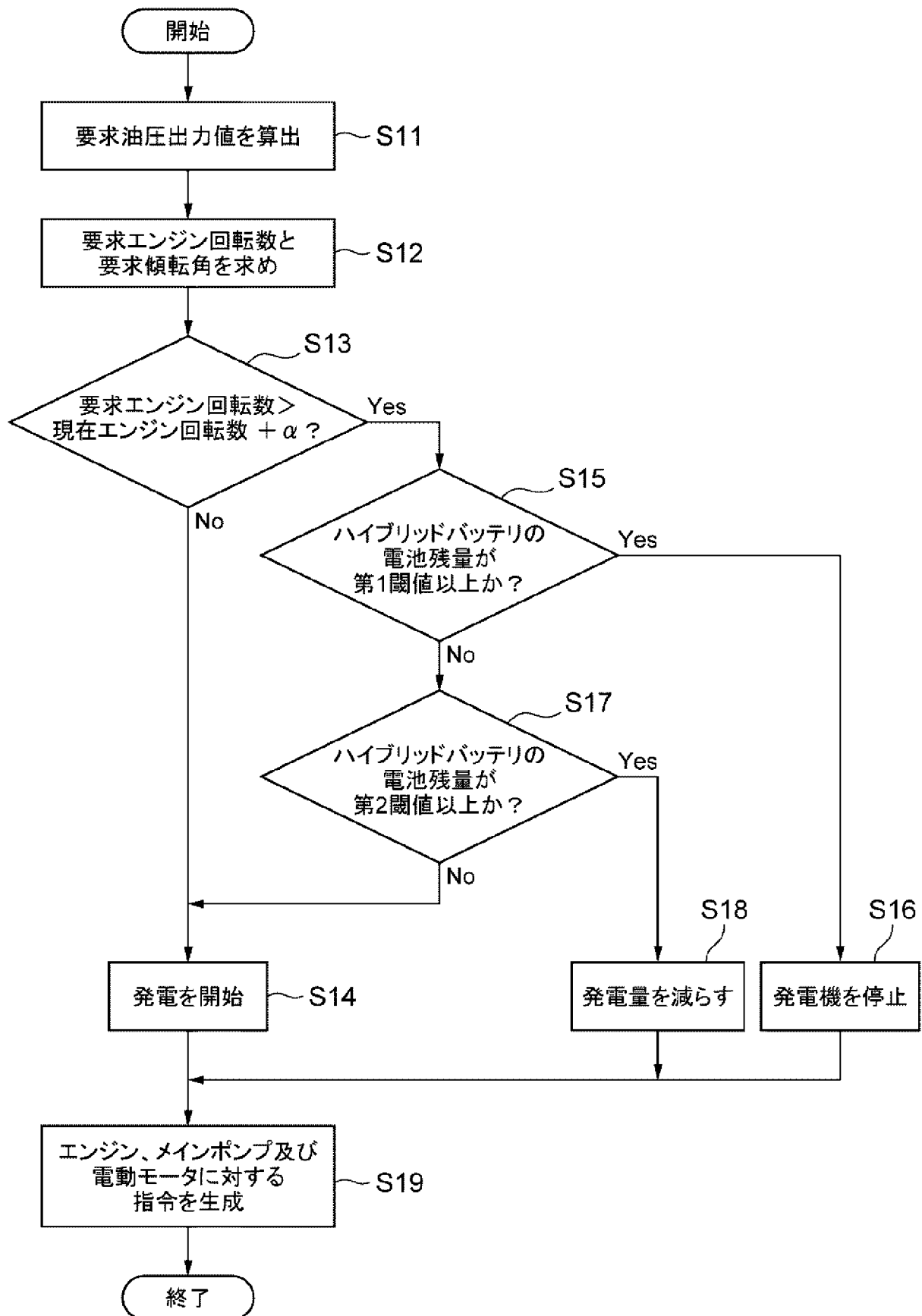
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/000155

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E02F 9/20(2006.01)i; **B60W 20/10**(2016.01)i; **B60W 10/06**(2006.01)i; **B60W 10/08**(2006.01)i; **B60W 10/26**(2006.01)i
 FI: E02F9/20 Z ZHV; B60W10/06 900; B60W10/08 900; B60W10/26 900; B60W20/10

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; B60W20/10; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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 2008-121659 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD) 29 May 2008 (2008-05-29) fig. 1-5, paragraphs [0033]-[0066]	1-4
A	JP 2011-105125 A (TOYOTA INDUSTRIES CORP) 02 June 2011 (2011-06-02) fig. 1, paragraph [0071]	1-4
A	JP 2017-53212 A (KOMATSU MFG CO LTD) 16 March 2017 (2017-03-16) fig. 2, paragraph [0078]	1-4
A	JP 2015-148237 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 20 August 2015 (2015-08-20) fig. 3, paragraphs [0033]-[0036]	1-4
A	JP 2004-190541 A (HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY CO., LTD.) 08 July 2004 (2004-07-08) fig. 4, paragraphs [0024]-[0036]	1-4



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

31 January 2022

Date of mailing of the international search report

22 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

**Japan Patent Office (ISA/JP)
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
 Japan**

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/000155**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-63147 A (KOBELCO CONSTRUCTION MACHINERY LTD) 09 April 2015 (2015-04-09) fig. 1, paragraphs [0034]-[0037]	1-4
A	JP 5085734 B2 (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES, LTD.) 28 November 2012 (2012-11-28) fig. 2, 4, paragraph [0058]	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/000155

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2008-121659	A	29 May 2008	US 2008/0093865 A1 fig. 1-5, paragraphs [0043]-[0078] EP 1914102 A2 CN 101165283 A	
JP	2011-105125	A	02 June 2011	US 2011/0118922 A1 fig. 1, paragraph [0079] EP 2322398 A2	
JP	2017-53212	A	16 March 2017	(Family: none)	
JP	2015-148237	A	20 August 2015	US 2015/0218780 A1 fig. 3, paragraphs [0043]-[0046] EP 2902551 A1 CN 104818743 A KR 10-2015-0092012 A	
JP	2004-190541	A	08 July 2004	(Family: none)	
JP	2015-63147	A	09 April 2015	US 2015/0086315 A1 fig. 1, paragraphs [0021]-[0024] EP 2857601 A1 CN 104452867 A KR 10-2015-0033540 A	
JP	5085734	B2	28 November 2012	US 2011/0098873 A1 fig. 2, 4, paragraph [0077] WO 2009/157511 A1 EP 2314848 A1 KR 10-2011-0021964 A CN 102076943 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） E02F 9/20(2006.01)i; B60W 20/10(2016.01)i; B60W 10/06(2006.01)i; B60W 10/08(2006.01)i; B60W 10/26(2006.01)i FI: E02F9/20 Z ZHV; B60W10/06 900; B60W10/08 900; B60W10/26 900; B60W20/10														
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）） E02F9/20; B60W20/10; B60W10/06; B60W10/08; B60W10/26 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2022年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2022年	日本国実用新案登録公報	1996-2022年	日本国登録実用新案公報	1994-2022年				
日本国実用新案公報	1922-1996年													
日本国公開実用新案公報	1971-2022年													
日本国実用新案登録公報	1996-2022年													
日本国登録実用新案公報	1994-2022年													
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 2008-121659 A（コベルコ建機株式会社）29.05.2008（2008-05-29） 図1-5、段落0033-0066	1-4												
A	JP 2011-105125 A（株式会社豊田自動織機）02.06.2011（2011-06-02） 図1、段落0071	1-4												
A	JP 2017-53212 A（株式会社小松製作所）16.03.2017（2017-03-16） 図2、段落0078	1-4												
A	JP 2015-148237 A（日立建機株式会社）20.08.2015（2015-08-20） 図3、段落0033-0036	1-4												
A	JP 2004-190541 A（日立建機株式会社）08.07.2004（2004-07-08） 図4、段落0024-0036	1-4												
A	JP 2015-63147 A（コベルコ建機株式会社）09.04.2015（2015-04-09） 図1、段落0034-0037	1-4												
A	JP 5085734 B2（住友重機械工業株式会社）28.11.2012（2012-11-28） 図2、図4、段落0058	1-4												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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の日の後に公表された文献	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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の日の後に公表された文献														
国際調査を完了した日 31.01.2022		国際調査報告の発送日 22.02.2022												
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 彦田 克文 2B 9182 電話番号 03-3581-1101 内線 3237												

国際調査報告
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2022/000155

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2008-121659	A	29.05.2008	US 2008/0093865 A1 Figures 1-5, Paragraphs 0043-0078 EP 1914102 A2 CN 101165283 A	
JP	2011-105125	A	02.06.2011	US 2011/0118922 A1 Figure 1, Paragraph 0079 EP 2322398 A2	
JP	2017-53212	A	16.03.2017	(ファミリーなし)	
JP	2015-148237	A	20.08.2015	US 2015/0218780 A1 Figure 3, Paragraphs 0043-0046 EP 2902551 A1 CN 104818743 A KR 10-2015-0092012 A	
JP	2004-190541	A	08.07.2004	(ファミリーなし)	
JP	2015-63147	A	09.04.2015	US 2015/0086315 A1 Figure 1, Paragraphs 0021-0024 EP 2857601 A1 CN 104452867 A KR 10-2015-0033540 A	
JP	5085734	B2	28.11.2012	US 2011/0098873 A1 Figures 2, 4, Paragraphs 0077 WO 2009/157511 A1 EP 2314848 A1 KR 10-2011-0021964 A CN 102076943 A	