

(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
2018年10月11日(11.10.2018)

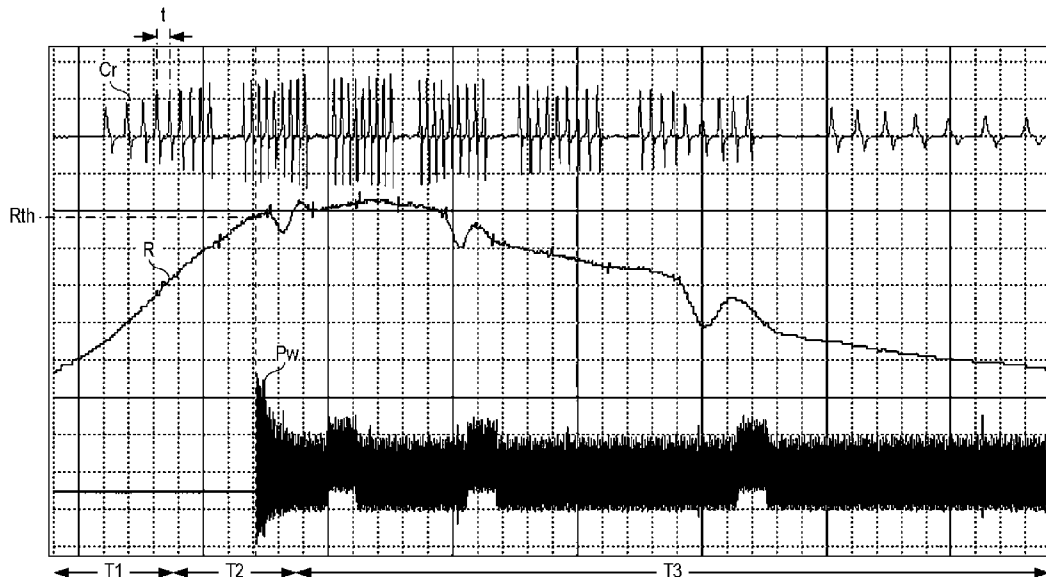


(10) 国際公開番号
WO 2018/185969 A1

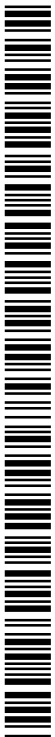
- (51) 国際特許分類:
F02D 45/00 (2006.01) *F02D 43/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/041236
- (22) 国際出願日: 2017年11月16日(16.11.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-074716 2017年4月4日(04.04.2017) JP
- (71) 出願人: 本田技研工業株式会社 (HONDA MOTOR CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1078556 東京都港区南青山二丁目1番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山村 要一 (YAMAMURA, Yoichi); 〒3510193 埼玉県和光市中央一丁目4番1号株式会社本田技術研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 大塚 康徳, 外 (OHTSUKA, Yasunori et al.); 〒1020094 東京都千代田区紀尾井町3番6号 紀尾井町パークビル7F 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, JO, 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,

(54) Title: ENGINE SYSTEM

(54) 発明の名称: エンジンシステム



(57) Abstract: This engine system comprises a fuel tank, an internal combustion engine, an electric generator, a recoil starter, a control unit, an injector, a fuel pump, an ignition device, and a detection unit that detects the internal combustion engine speed and the like. The control unit determines whether or not the internal combustion engine will be able to autonomously rotate on the basis of the engine speed and the like during the start-up period of the internal combustion engine by the recoil starter. If the internal combustion engine cannot autonomously rotate, power is not supplied to the



WO 2018/185969 A1

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).

添付公開書類 :

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

ignition device, injector or fuel pump. If the internal combustion engine is able to autonomously rotate, power is supplied to the ignition device, injector and fuel pump.

(57) 要約 : エンジンシステムは、燃料タンク、内燃エンジン、発電機、リコイルスターター、制御部、インジェクタ、燃料ポンプ、点火装置、および、内燃エンジンの回転数などを検知する検知部を有する。制御部は、リコイルスターターによる内燃エンジンの始動期において、回転数などに基づき内燃エンジンが自立回転可能かどうかを判定する。内燃エンジンが自立回転可能でなければ点火装置、インジェクタおよび燃料ポンプには電力が供給されない。内燃エンジンが自立回転可能となるとこれらに電力が供給される。

明 細 書

発明の名称： エンジンシステム

技術分野

[0001] 本発明は電子燃料噴射制御システムおよびエンジンシステムに関する。

背景技術

[0002] 内燃エンジンにより発電機を駆動して電力を生成するエンジンシステムは送電網が普及していない地域や商用電源の停電時に有用な電源である。特許文献1によれば、手動操作式のエンジン始動装置であるリコイルスターターを備えたエンジンシステムにおいて始動時に不足する電力を補うためにバックアップ電池を設けることが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第4159040号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 特許文献1の手法ではバックアップ電池を設けることで電子式燃料噴射装置に十分な電力を供給している。しかし、バックアップ電池を設けることでエンジンシステムの製造コストが増加してしまう。また、バックアップ電池を設けずにリコイル操作者の動力だけに任せると、操作者には大きな仕事を課すことになってしまう。つまり、操作者はエンジンを始動するために大きな荷重を感じる事となる。そこで、本発明は、内燃エンジンの始動時にリコイル操作者が感じる荷重を軽減することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明によれば、たとえば、
燃料を収容する燃料タンクと、
内燃エンジンと、
前記内燃エンジンにより駆動されて発電する発電機と、

前記内燃エンジンを始動するリコイルスターターと、
前記発電機により生成された電力により動作する制御部と、
前記発電機により生成された電力により動作し、かつ、前記制御部により制御され、前記内燃エンジンに燃料を供給するインジェクタと、
前記発電機により生成された電力により動作し、かつ、前記制御部により制御され、前記燃料タンクに收容されている燃料を前記インジェクタに供給する燃料ポンプと、
前記内燃エンジンにおいて圧縮された前記燃料に点火する点火装置と、
前記内燃エンジンの回転数を検知する検知部と
を有し、

前記制御部は、前記リコイルスターターによる前記内燃エンジンの始動期において、前記回転数に基づき前記内燃エンジンが自立回転可能かどうかを判定し、前記内燃エンジンが自立回転可能でなければ前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、前記内燃エンジンが自立回転可能であれば前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給することを特徴とするバッテリーレスのエンジンシステムが提供される。

発明の効果

[0006] 本発明によれば、内燃エンジンの始動時にリコイル操作者が感じる荷重を軽減することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0007] 本発明のその他の特徴及び利点は、添付図面を参照とした以下の説明により明らかになるであろう。なお、添付図面においては、同じ若しくは同様の構成には、同じ参照番号を付す。

添付図面は明細書に含まれ、その一部を構成し、本発明の実施の形態を示し、その記述と共に本発明の原理を説明するために用いられる。

[図1]エンジンシステムを示す概略図

[図2]回転数と電力供給の開始タイミングとの関係を示す図

[図3]制御部と電源回路を示すブロック図

[図4]電力制御を示すフローチャート

[図5]制御部と電源回路を示すブロック図

[図6]電力制御を示すフローチャート

[図7]制御部と電源回路を示すブロック図

[図8]電力制御を示すフローチャート

発明を実施するための形態

[0008] <エンジンシステム>

図1はバッテリーレスのエンジンシステム100を示す概略図である。エンジンシステム100は電子燃料噴射制御システムと呼ばれてもよい。内燃エンジン1は4ストローク式のエンジンである。クランクケース2にはクランクシャフト19が収容されている。クランクシャフト19が回転することでコンロッド3に連結されたピストン4をシリンダ内で上下運動させる。クランクシャフト19には内燃エンジン1を始動するためのリコイルスターター5が連結されている。リコイル操作者はリコイルスターター5の把手を挿んで引っ張ることでクランクシャフト19を回転させる。クランクシャフト19には発電機6が連結されており、クランクシャフト19が回転することで発電機6のローターが回転して発電する。クランクシャフト19のクランク角はクランク角センサー7によって検知される。クランク角センサー7は、たとえば、クランクシャフト19に連結されたフライホイールに設けられたマグネットの磁気を検知するホール素子などであってもよい。電源回路8は発電機6により生成された交流を直流に変換する回路や、直流電圧のレベルを変換する回路などを有している。電源回路8は発電機6により生成された電力を制御部9に供給する。なお、リコイルスターター5によってクランクシャフト19が回転すると、発電機6は制御部9が動作するのに十分な電力を発生する。制御部9はエンジン制御ユニット（ECU）であり、電源回路8から点火装置11、燃料ポンプ14、インジェクタ15およびスロットルモータ16などに供給する電力を制御する。点火装置11は、点火プラグ

12に火花放電させるための点火電力を供給する。燃料タンク13は燃料を収容する容器である。燃料ポンプ14は燃料タンク13に収容されている燃料をインジェクタ15に供給するポンプである。図1において燃料ポンプ14は燃料タンク内に設けられている。スロットルモータ16は空気流入量を制御するためのモータである。吸気バルブ17はクランクシャフト19の回転運動を上下運動に変換するカム等によって開閉するバルブである。吸気バルブ17は吸気行程において開き、圧縮行程、膨張行程および排気行程では基本的に閉じている。排気バルブ18はクランクシャフト19の回転運動を上下運動に変換するカム等によって開閉するバルブである。排気バルブ18は排気行程において開き、圧縮行程、膨張行程および吸気行程においては基本的に閉じている。排気から吸気への遷移をスムーズにするために、吸気バルブ17と排気バルブ18とが同時に開く期間が設けられてもよい（オーバーラップ）。

[0009] ところで、制御部9や燃料ポンプ14、点火装置11、インジェクタ15の消費電力の合計値は数十ワットに達することがある。この電力を、バックアップ電池を用いることなく発電機6のみで賄う場合、大きなリコイル動力が必要となる。つまり、リコイル操作者には力仕事及要求される。そこで、制御部9は、リコイルスターター5による内燃エンジン1の始動期において、点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14への電力供給を制限することで操作者が感じる荷重を軽減する。たとえば、制御部9は、回転数や加速度を参照し、内燃エンジン1が自立回転可能でなければ、点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に発電機6からの電力を供給しない。制御部9は、内燃エンジン1が自立回転可能であれば点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に発電機6からの電力を供給する。これにより、始動期においてリコイル操作者が感じる荷重が軽減される。

[0010] <電力供給のタイミング>

図2はクランク角センサー7が出力するパルス信号Cr、内燃エンジン1の回転数Rおよび点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14の

消費電力 P_w との関係を示している。T1はリコイル操作の初期を示している。経験的にT1において操作者は荷重に対して敏感である。T2はリコイル操作の中期および終了期を示している。経験的にT2において操作者は荷重に鈍感になっている。T3はリコイル操作が終了し、内燃エンジン1が慣性モーメントにより回転している期間を示している。T3ではリコイル操作が終了しているため、操作者は荷重を感じない。

[0011] 図3によれば、制御部9は回転数Rが規定回転数（閾値 R_{th} ）以上になると、点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に発電機6からの電力を供給する。閾値 R_{th} は内燃エンジン1が自立回転可能な回転数である。閾値 R_{th} は、たとえば、内燃エンジン1の慣性モーメントが内燃エンジン1を自立回転可能とする慣性モーメントを生む回転数である。回転数Rが閾値 R_{th} に達するまでは点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に電力が供給されない。そのため、操作者がリコイルスターター5を通じて感じる荷重が軽減される。また、リコイル操作の終了期ではすでに操作者が荷重に鈍感になっているため、点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に電力を供給しても、操作者は荷重を気にしないであろう。

[0012] ●実施例1

<制御部と電源回路>

図3は制御部9の機能と電源回路8の機能を示している。制御部9において回転数演算部21はクランク角センサー7から出力されるパルス信号の間隔に基づき回転数を演算して取得する。クランク角センサー7はクランクシャフト19が30度回転するごとに9個のパルスを出し、その後120度回転する間はパルスを出さない。とりわけ、前者のパルスに着目すると、クランクシャフト19の回転数が上昇すると、パルス間隔が短くなって行く。このパルス間隔はクランクシャフト19が30度回転するのに要した時間を表している。したがって、回転数演算部21はタイマーやカウンタを用いてパルス間隔 t を測定し、 $(360度 \div 30度) \div t$ を演算することで回転

数 R を取得する。判定部20は、回転数 R に基づき内燃エンジン1が自立回転可能かどうかを判定する。回転数比較部27は回転数 R と閾値 R_{th} とを比較し、回転数 R が閾値 R_{th} 以上かどうかを判定する。判定部20は、回転数 R が閾値 R_{th} 以上であれば内燃エンジン1が自立回転可能と判定して通電許可信号を出力してもよい。または、判定部20は、回転数 R が閾値 R_{th} 未満であれば内燃エンジン1が自立回転不可能と判定して通電許可信号を出力しない（あるいは通電不許可信号を出力する）。点火制御部23は判定部20が通電許可信号を出力すると、点火装置11への通電を開始し、判定部20が通電許可信号を出力していなければ、点火装置11への通電を実行しない。インジェクタ制御部24は判定部20が通電許可信号を出力すると、インジェクタ15への通電を開始し、判定部20が通電許可信号を出力していなければ、インジェクタ15への通電を実行しない。ポンプ制御部25は判定部20が通電許可信号を出力すると、燃料ポンプ14への通電を開始し、判定部20が通電許可信号を出力していなければ、燃料ポンプ14への通電を実行しない。なお、メモリ26は閾値 R_{th} などを記憶している。メモリ26はRAMやROMなどを含む記憶装置である。通電の開始は、電源回路8から点火装置11、インジェクタ15、燃料ポンプ14への電力線に設けられたリレーや半導体スイッチなどのスイッチをオフからオンに切り替えることで実現される。たとえば、このスイッチは電源回路8の内部に設けられ、かつ、点火装置11、インジェクタ15、燃料ポンプ14のそれぞれに対して設けられる。

[0013] 運転期において内燃エンジン1が必要とする燃料の量はエンジンシステム100から電力を供給されて動作する負荷の大きさに依存する。したがって、ポンプ制御部25は、負荷の大きさに応じて燃料ポンプ14への通電時間をPWM制御してもよい。つまり、負荷の大きさに応じて燃料ポンプ14に供給されるパルス状の駆動信号のオン期間（オンデューティ）の長さが可変制御されてもよい。これは燃料ポンプ14の消費電力の低減と発熱量の低減をもたらす。

[0014] 電源回路 8 において整流回路 3 1 は発電機 6 により生成された交流を整流する回路である。平滑回路 3 2 は整流回路 3 1 により生成された脈流を平滑して直流を生成する回路である。これにより、たとえば、12 V の直流電圧が生成される。制御部 9 は発電機 6 や内燃エンジン 1 の負荷に応じて燃料ポンプ 1 4 に供給される電力を PWM 制御してもよい。DC / DC コンバータ 3 5 は直流電圧のレベルを変換する回路である。たとえば、DC / DC コンバータ 3 5 は、12 V の直流電圧を 5 V や 3.3 V の直流電圧に変換する。

[0015] <フローチャート>

図 4 は始動期における電力制御を示すフローチャートである。制御部 9 は電源回路 8 を通じて発電機 6 により生成された電力の供給を受けて起動すると、以下の処理を実行する。

- ・ S 4 0 1 で制御部 9 の回転数演算部 2 1 はタイマーやカウンタを用いてパルス間隔 t を測定する。なお、タイマーやカウンタはパルス間隔 t の検知部または測定部として回転数演算部 2 1 の外側に設けられてもよい。

- ・ S 4 0 2 で制御部 9 の回転数演算部 2 1 は測定されたパルス間隔 t に基づき回転数 R を演算する。なお、図 3 が示すように、1 番目のパルスから 9 番目のパルスまでにおいて隣り合ったパルスのパルス間隔 t はほぼ同じであるが、9 番目のパルスと 10 番目のパルス（二周期目の 1 番目のパルス）との間のパルス間隔は極端に長い。そのため、回転数演算部 2 1 は極端に長いパルス間隔を除外して回転数 R を算出する。

- ・ S 4 0 3 で制御部 9 の回転数比較部 2 7 は、演算により取得された回転数 R がメモリ 2 6 から読み出された閾値 R_{th} 以上かどうかを判定する。回転数 R が閾値 R_{th} 未満であれば内燃エンジン 1 は自立回転可能ではないため、回転数比較部 2 7 は S 4 0 1 に戻り、次のパルス間隔 t を測定する。一方で、回転数 R が閾値 R_{th} 以上であれば内燃エンジン 1 は自立回転可能なため、回転数比較部 2 7 は S 4 0 4 に進む。

- ・ S 4 0 4 で制御部 9 は点火装置 1 1、インジェクタ 1 5 および燃料ポンプ 1 4 への通電（電力供給）を開始する。

[0016] このように制御部 9 は、リコイルスターター 5 による内燃エンジン 1 の始動期において、回転数 R が規定回転数以上になるまでは燃料噴射と点火に関する補機（点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14）に発電機 6 からの電力を供給しない。制御部 9 は、回転数 R が規定回転数以上になると点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機からの電力を供給する。つまり、リコイルスターター 5 の引き始めから回転数 R が規定回転数以上になるまでの第一期間においては補機に電力が供給されず、回転数 R が規定回転数以上になった後の第二期間において補機に電力が供給される。これにより内燃エンジン 1 の始動時にリコイル操作者が感じる荷重を軽減することが可能となる。

[0017] ●実施例 2

<制御部と電源回路>

実施例 1 では回転数 R に基づいて点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 への通電（電力供給）を開始するかどうか判定されていた。実施例 2 ではパルス間隔 t から取得された内燃エンジン 1 の加速度が閾値未満かどうかに基づいて点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 への通電（電力供給）を開始するかどうか判定される。一般には操作者はリコイルスターター 5 の把手を握って一気に引っ張る。また、把手に接続されたケーブル（紐）の長さは一定の長さであるため、クランクシャフト 19 の加速度は途中で減少を開始する。図 3 によればほぼ操作の開始から一定の加速度が継続し、回転数 R が閾値 R_{th} に達したころには加速度が低下し始めている。したがって、クランクシャフト 19 の加速度に基づき、内燃エンジン 1 が自立回転可能かどうかまたは点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 への通電（電力供給）を開始すべきかどうかを判定できる。

[0018] 図 5 は制御部 9 の機能と電源回路 8 の機能を示している。図 5 において図 3 と共通する事項には同一の参照番号が付与されている。加速度演算部 22 はクランク角センサー 7 から出力されるパルス信号のパルス間隔 t を測定し

、パルス間隔 t に基づきクランクシャフト 19 の加速度 a を演算して取得する。なお、加速度演算部 22 は回転数演算部 21 により検知された回転数 R_{i-1} と R_i とに基づき加速度 a を演算してもよい (i はパルスの番号であり、1 ないし 9)。これは加速度 a が回転数の増加率を示すパラメータだからである。このように加速度演算部 22 は回転数演算部 21 により検知された回転数 R を微分することで加速度 a を演算してもよい。加速度比較部 28 は加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上かどうかを判定する。たとえば、加速度比較部 28 は加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であれば、通電許可信号を出力しない。一方で、加速度比較部 28 は加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満であれば、通電許可信号を出力する。点火制御部 23 は通電許可信号が出力されていなければ、点火装置 11 に発電機 6 からの電力を供給しない。インジェクタ制御部 24 は通電許可信号が出力されていなければ、インジェクタ 15 に発電機 6 からの電力を供給しない。ポンプ制御部 25 は通電許可信号が出力されていなければ、燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しない。加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上でなくなると、加速度比較部 28 は通電許可信号を出力する。これにより、制御部 9 は点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給する。

[0019] <フローチャート>

図 6 は始動期における電力制御を示すフローチャートである。制御部 9 は電源回路 8 を通じて発電機 6 により生成された電力の供給を受けて起動すると、以下の処理を実行する。

・ S601 で制御部 9 の加速度演算部 22 はタイマーやカウンタを用いてパルス間隔 t を測定する。なお、タイマーやカウンタはパルス間隔 t の検知部または測定部として加速度演算部 22 の外側に設けられてもよい。

・ S602 で制御部 9 の加速度演算部 22 は測定されたパルス間隔 t に基づき加速度 a を演算する。回転数演算部 21 が検知した回転数に基づき加速度が演算されてもよい。図 3 が示すように、1 番目のパルスから 9 番目のパルスまでにおいて隣り合ったパルスのパルス間隔 t はほぼ同じであるが、9 番

目のパルスと10番目のパルス（二周期目の1番目のパルス）との間のパルス間隔は極端に長い。そのため、加速度演算部22は極端に長いパルス間隔を除外して加速度 a を算出する。

・S603で制御部9の加速度比較部28は、演算により取得された加速度 a がメモリ26から読み出された規定加速度 a_{th} 未満であるかどうかを判定する。加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満でなければ（つまり、加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であれば）、加速度比較部28はS601に戻り、次のパルス間隔 t を測定する。一方で、加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満となれば（加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上でなくなれば）、加速度比較部28はS604に進む。

・S604で制御部9は点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14への通電（電力供給）を開始する。

[0020] このように、制御部9は、リコイルスターター5による内燃エンジン1の始動期において、加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であるときは、点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に発電機6からの電力を供給しない。ところで、加速度 a は回転数演算部21により検知された回転数 R の増加を示すパラメータである。つまり、制御部9は、回転数 R が増加している間は点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に発電機6からの電力を供給しない。一方、加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上でなくなると、点火装置11、インジェクタ15および燃料ポンプ14に発電機6からの電力供給を開始する。つまり、制御部9は回転数 R の増加が終了すると電力供給を開始する。このように、リコイルスターター5の引き始めから加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満になるまでの第一期間においては補機に電力が供給されず、加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満になった後の第二期間において補機に電力が供給される。これにより内燃エンジン1の始動時にリコイル操作者が感じる荷重を軽減することが可能となる。

[0021] ●実施例3

<制御部と電源回路>

実施例 3 では回転数 R と加速度 a との両方を考慮して電力供給の可否が決定される。図 7 は制御部 9 の機能と電源回路 8 の機能を示している。図 7 において図 3、図 5 と共通する事項には同一の参照番号が付与されている。総合判定部 29 は、回転数 R が閾値 R_{th} 未満であるか、または、加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であるかを判定する。回転数 R が閾値 R_{th} 未満であるか、または、加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であれば、制御部 9 は、点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しない。一方で、回転数 R が閾値 R_{th} 以上となり、かつ、加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満であれば、制御部 9 は、点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給する。

[0022] <フローチャート>

図 8 は始動期における電力制御を示すフローチャートである。制御部 9 は電源回路 8 を通じて発電機 6 により生成された電力の供給を受けて起動すると、以下の処理を実行する。すでに説明済みの工程については簡潔に説明される。

- ・ S 8 0 1 で制御部 9 の回転数演算部 2 1 はタイマーやカウンタを用いてパルス間隔 t を測定する。
- ・ S 8 0 2 で制御部 9 の回転数演算部 2 1 は回転数 R を演算する。
- ・ S 8 0 3 で制御部 9 の加速度演算部 2 2 は加速度 a を演算する。
- ・ S 8 0 4 で制御部 9 の回転数比較部 2 7 は回転数 R が閾値 R_{th} 以上かどうかを判定する。回転数 R が閾値 R_{th} 以上でなければ、制御部 9 は S 8 0 1 に戻る。一方で、回転数 R が閾値 R_{th} 以上であれば、制御部 9 は S 8 0 5 に進む。
- ・ S 8 0 5 で制御部 9 の加速度比較部 2 8 は加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満であるかどうかを判定する。加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満でなければ（加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であれば）、加速度比較部 2 8 は S 8 0 1 に戻る。一方で、加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満となれば（加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上でなくなれば）、加速度比較部 2 8 は S 8 0 6 に進む

。

- ・ S 8 0 6 で制御部 9 は点火装置 1 1、インジェクタ 1 5 および燃料ポンプ 1 4 への通電（電力供給）を開始する。

[0023] このように、回転数 R が閾値 R_{th} 未満であるか、または、加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であれば、制御部 9 は、点火装置 1 1、インジェクタ 1 5 および燃料ポンプ 1 4 に発電機 6 からの電力を供給しない。一方で、回転数 R が閾値 R_{th} 以上となり、かつ、加速度 a が規定加速度 a_{th} 未満であれば、制御部 9 は、点火装置 1 1、インジェクタ 1 5 および燃料ポンプ 1 4 に発電機 6 からの電力を供給する。これにより内燃エンジン 1 の始動時にリコイル操作者が感じる荷重を軽減することが可能となる。

[0024] <まとめ>

本実施例によれば、エンジンシステム 1 0 0 は、燃料を収容する燃料タンク 1 3 と、内燃エンジン 1 と、内燃エンジン 1 により駆動されて発電する発電機 6 と、内燃エンジン 1 を始動するリコイルスターター 5 と、発電機 6 により生成された電力により動作する制御部 9 と、発電機 6 により生成された電力により動作し、かつ、制御部 9 により制御され、内燃エンジン 1 に燃料を供給するインジェクタ 1 5 と、発電機 6 により生成された電力により動作し、かつ、制御部 9 により制御され、燃料タンク 1 3 に収容されている燃料をインジェクタ 1 5 に供給する燃料ポンプ 1 4 と、内燃エンジン 1 において圧縮された燃料に点火する点火装置 1 1 と、内燃エンジン 1 の回転数 R を検知する検知部とを有する。クランク角センサー 7 などは内燃エンジン 1 の回転数 R を検知する検知部の一例である。制御部 9 は、リコイルスターター 5 による内燃エンジン 1 の始動期において、回転数 R に基づき内燃エンジン 1 が自立回転可能かどうかを判定する。制御部 9 は、内燃エンジン 1 が自立回転可能でなければ点火装置 1 1、インジェクタ 1 5 および燃料ポンプ 1 4 に発電機 6 からの電力を供給しない。また、制御部 9 は、内燃エンジン 1 が自立回転可能であれば点火装置 1 1、インジェクタ 1 5 および燃料ポンプ 1 4 に発電機 6 からの電力を供給する。これにより内燃エンジン 1 の始動時にリ

コイル操作者が感じる荷重を軽減することが可能となる。

[0025] 制御部 9 は、リコイルスターター 5 による内燃エンジン 1 の始動期において、回転数 R が、内燃エンジン 1 が自立回転可能な規定回転数（例：閾値 R_{th} ）以上になるまでは点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しない。また、制御部 9 は、回転数 R が規定回転数以上になると点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給する。これにより内燃エンジン 1 の始動時にリコイル操作者が感じる荷重を軽減することが可能となる。

[0026] また、制御部 9 は、リコイルスターター 5 による内燃エンジン 1 の始動期において、検知部により検知された回転数 R が増加している間は点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しなくてもよい。また、制御部 9 は、回転数 R の増加が終了すると点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給してもよい。

[0027] たとえば、制御部 9 は、リコイルスターター 5 による内燃エンジン 1 の始動期において、検知部により検知された回転数 R から加速度 a を求め、当該加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上であるときは、点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しなくてもよい。また、制御部 9 は、当該加速度 a が規定加速度 a_{th} 以上でなくなると、点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給してもよい。

[0028] 制御部 9 は、検知部により検知された回転数 R から加速度 a を求め、回転数 R が、内燃エンジン 1 が自立回転可能な規定回転数未満であるか、または、当該加速度 a が規定加速度以上であれば、点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しなくてもよい。また制御部 9 は、回転数 R が、内燃エンジン 1 が自立回転可能な規定回転数以上となり、かつ、当該加速度が規定加速度未満であれば、点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給してもよい。

。

[0029] また、制御部 9 は、制御部 9 は、リコイルスターター 5 の操作開始から、回転数 R が、内燃エンジン 1 が自立回転可能な規定回転数以上になるまでの期間において点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力を供給しなくてよい。また、制御部 9 は、回転数 R が規定回転数以上になった後に点火装置 11、インジェクタ 15 および燃料ポンプ 14 に発電機 6 からの電力の供給を開始してもよい。

[0030] 本発明は上記実施の形態に制限されるものではなく、本発明の精神及び範囲から離脱することなく、様々な変更及び変形が可能である。従って、本発明の範囲を公にするために、以下の請求項を添付する。

[0031] 本願は、2017年4月4日提出の日本国特許出願特願2017-074716を基礎として優先権を主張するものであり、その記載内容の全てを、ここに援用する。

請求の範囲

[請求項1]

燃料を収容する燃料タンクと、
内燃エンジンと、
前記内燃エンジンにより駆動されて発電する発電機と、
前記内燃エンジンを始動するリコイルスターターと、
前記発電機により生成された電力により動作する制御部と、
前記発電機により生成された電力により動作し、かつ、前記制御部により制御され、前記内燃エンジンに燃料を供給するインジェクタと、
、
前記発電機により生成された電力により動作し、かつ、前記制御部により制御され、前記燃料タンクに収容されている燃料を前記インジェクタに供給する燃料ポンプと、
前記内燃エンジンにおいて圧縮された前記燃料に点火する点火装置と、
前記内燃エンジンの回転数を検知する検知部と
を有し、
前記制御部は、前記リコイルスターターによる前記内燃エンジンの始動期において、前記回転数に基づき前記内燃エンジンが自立回転可能かどうかを判定し、前記内燃エンジンが自立回転可能でなければ前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、前記内燃エンジンが自立回転可能であれば前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給することを特徴とするバッテリーレスのエンジンシステム。

[請求項2]

前記制御部は、前記リコイルスターターによる前記内燃エンジンの始動期において、前記回転数が、前記内燃エンジンが自立回転可能な規定回転数以上になるまでは前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、前記回転数が前

記規定回転数以上になると前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給することを特徴とする請求項1に記載のバッテリーレスのエンジンシステム。

[請求項3] 前記制御部は、前記リコイルスターターによる前記内燃エンジンの始動期において、前記検知部により検知された前記回転数が増加している間は前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、前記回転数の増加が終了すると前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給することを特徴とする請求項1に記載のバッテリーレスのエンジンシステム。

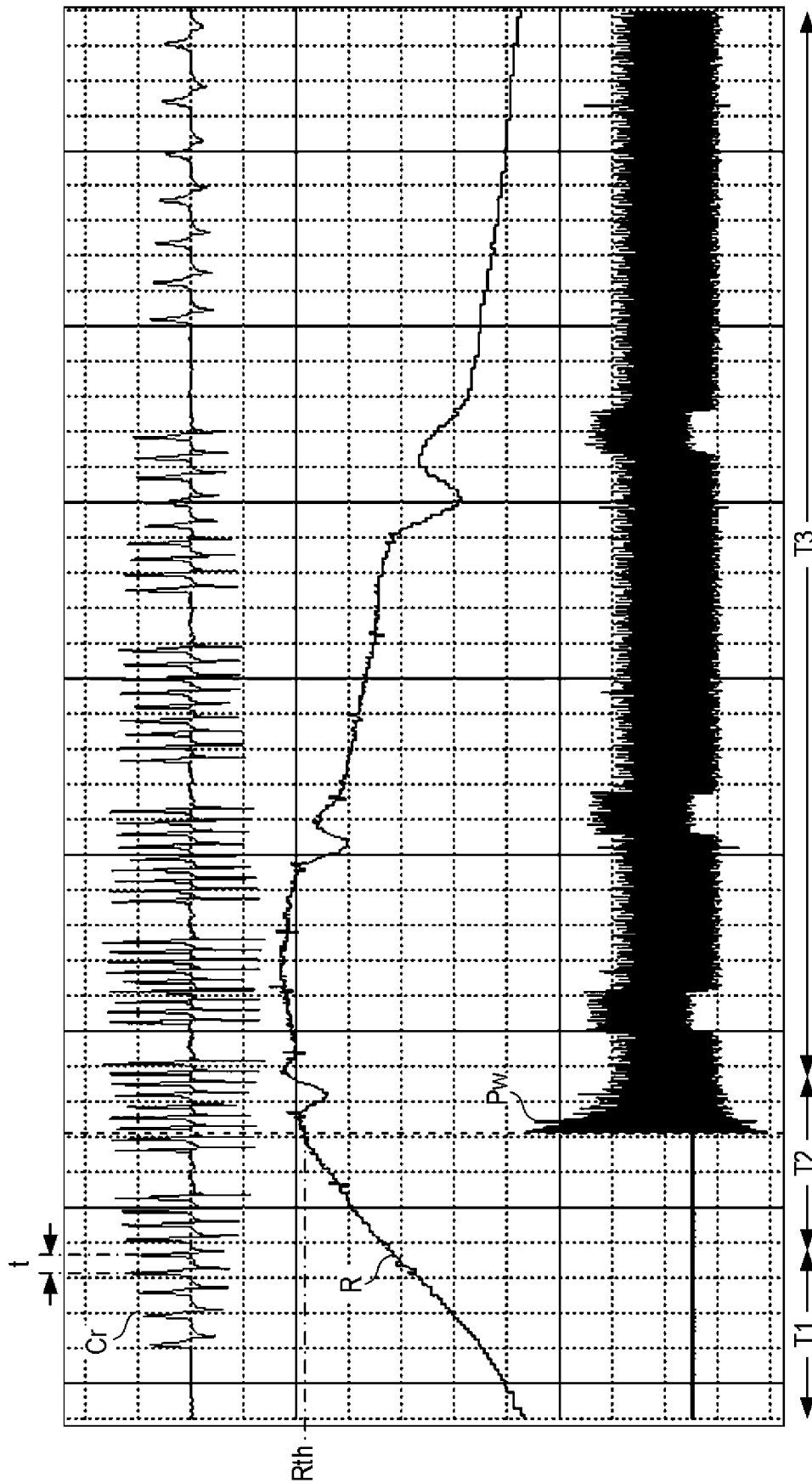
[請求項4] 前記制御部は、前記リコイルスターターによる前記内燃エンジンの始動期において、前記検知部により検知された前記回転数から加速度を求め、当該加速度が規定加速度以上であるときは、前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、当該加速度が規定加速度以上でなくなると、前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給することを特徴とする請求項1に記載のバッテリーレスのエンジンシステム。

[請求項5] 前記制御部は、前記検知部により検知された前記回転数から加速度を求め、前記回転数が、前記内燃エンジンが自立回転可能な規定回転数未満であるか、または、当該加速度が規定加速度以上であれば、前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、前記回転数が、前記内燃エンジンが自立回転可能な規定回転数以上となり、かつ、当該加速度が規定加速度未満であれば、前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給することを特徴とする請求項1に記載のバッテリーレスのエンジンシステム。

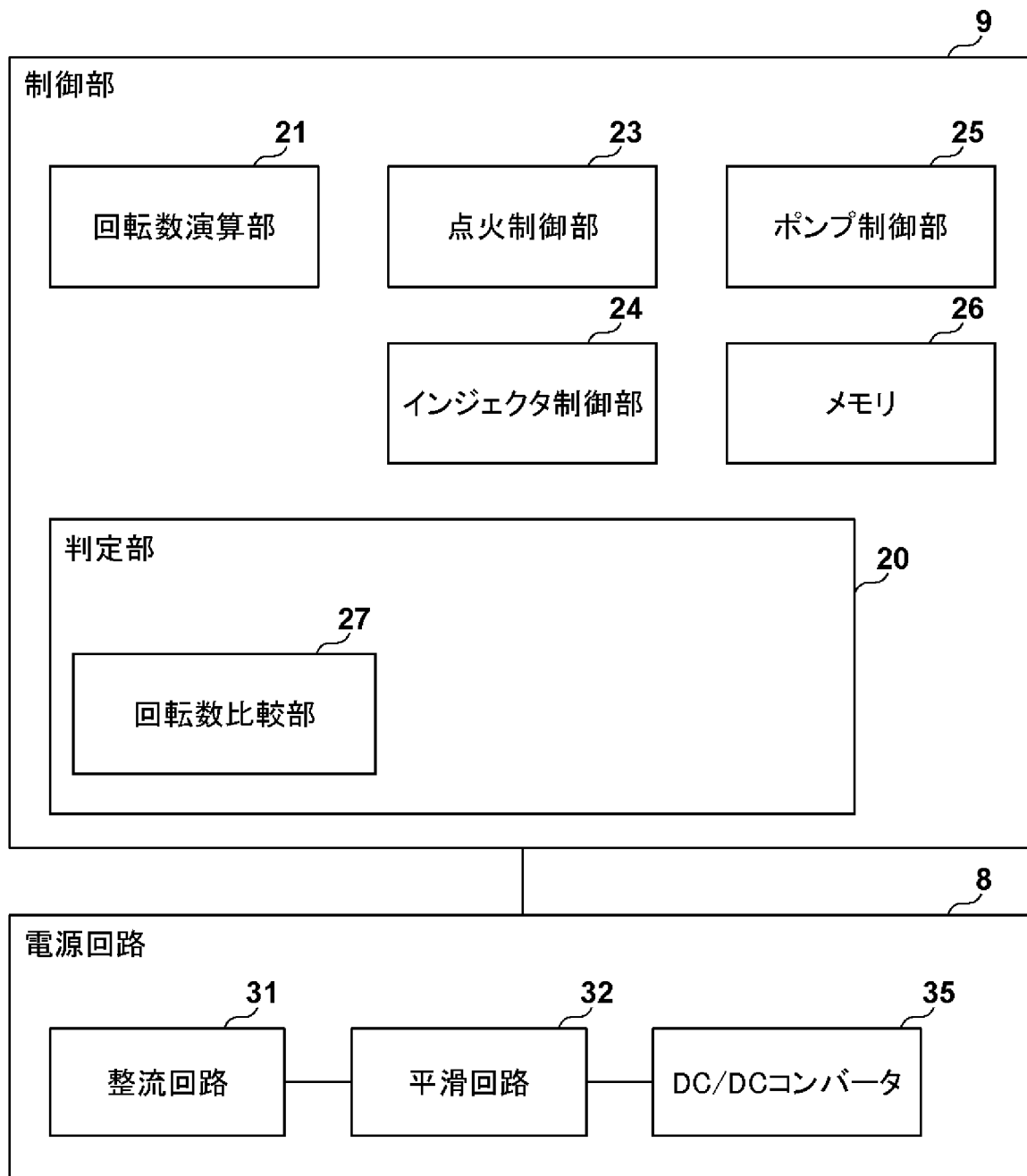
[請求項6] 燃料を収容する燃料タンクと、

内燃エンジンと、
前記内燃エンジンにより駆動されて発電する発電機と、
前記内燃エンジンを始動するリコイルスターターと、
前記発電機により生成された電力により動作する制御部と、
前記発電機により生成された電力により動作し、かつ、前記制御部により制御され、前記内燃エンジンに燃料を供給するインジェクタと、
、
前記発電機により生成された電力により動作し、かつ、前記制御部により制御され、前記燃料タンクに収容されている燃料を前記インジェクタに供給する燃料ポンプと、
前記内燃エンジンにおいて圧縮された前記燃料に点火する点火装置と、
前記内燃エンジンの回転数を検知する検知部と
を有し、
前記制御部は、前記リコイルスターターの操作開始から、前記回転数が、前記内燃エンジンが自立回転可能な規定回転数以上になるまでの期間において前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力を供給せず、前記回転数が前記規定回転数以上になった後に前記点火装置、前記インジェクタおよび前記燃料ポンプに前記発電機からの電力の供給を開始することを特徴とするバッテリーレスのエンジンシステム。

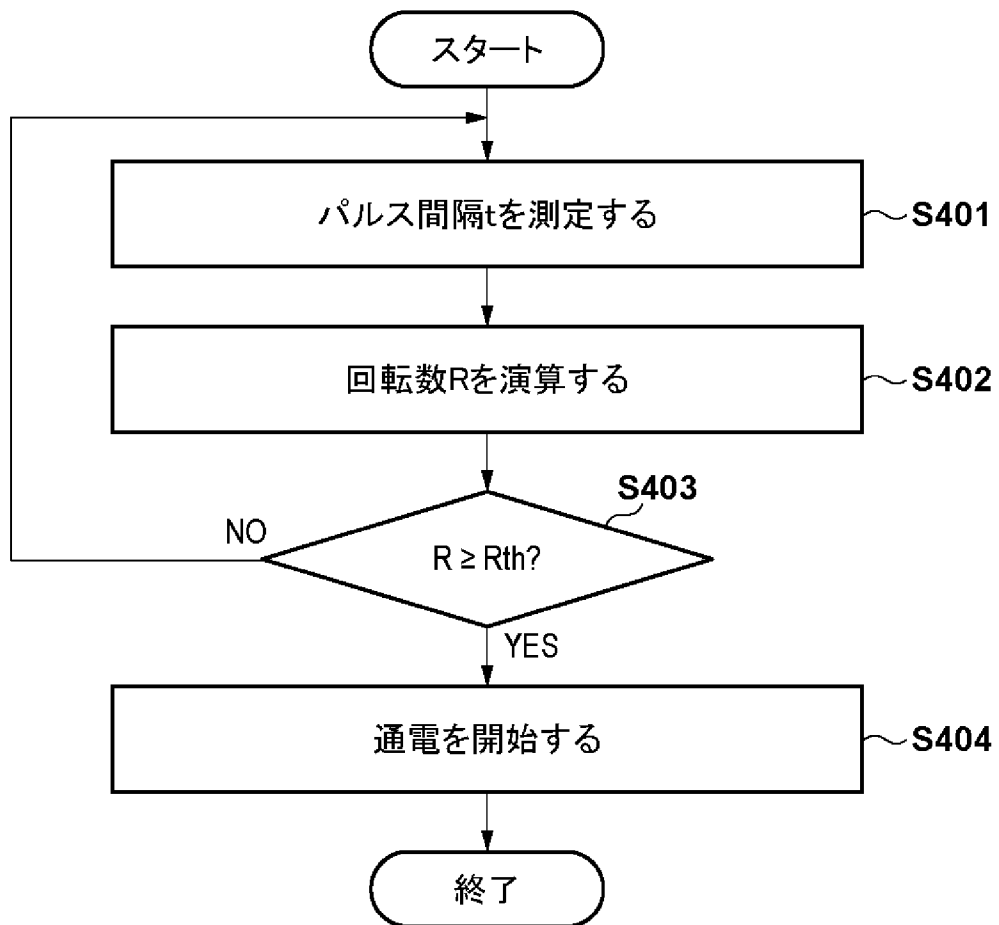
[図2]



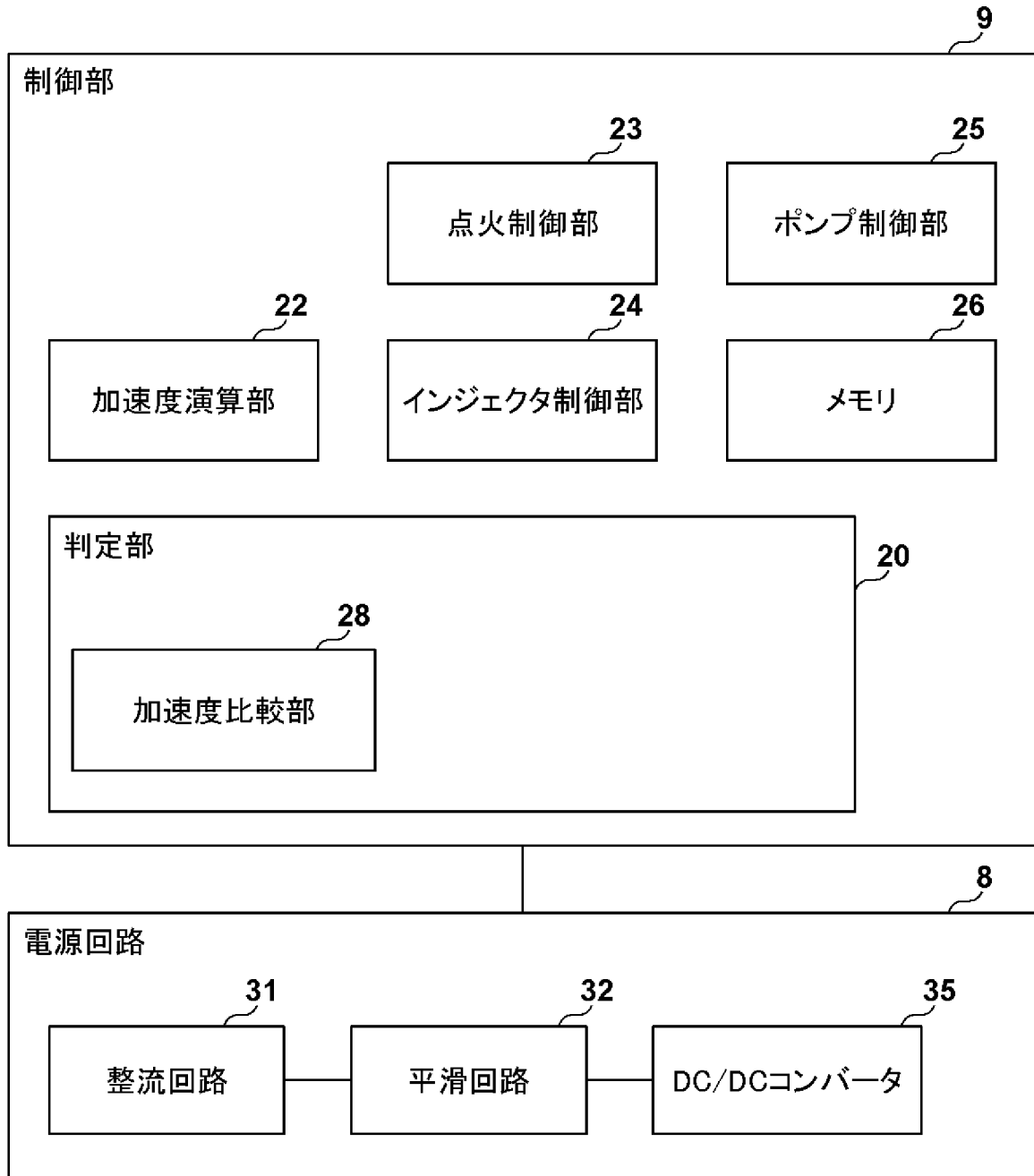
[図3]



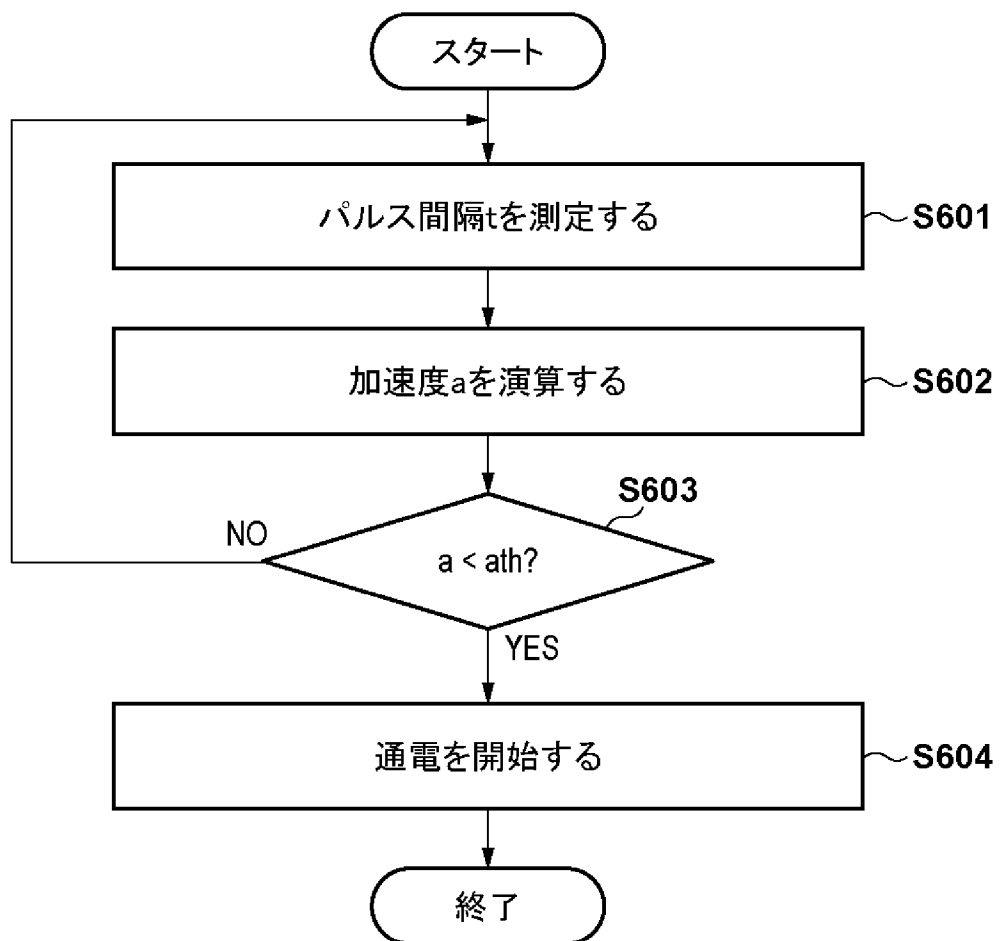
[図4]



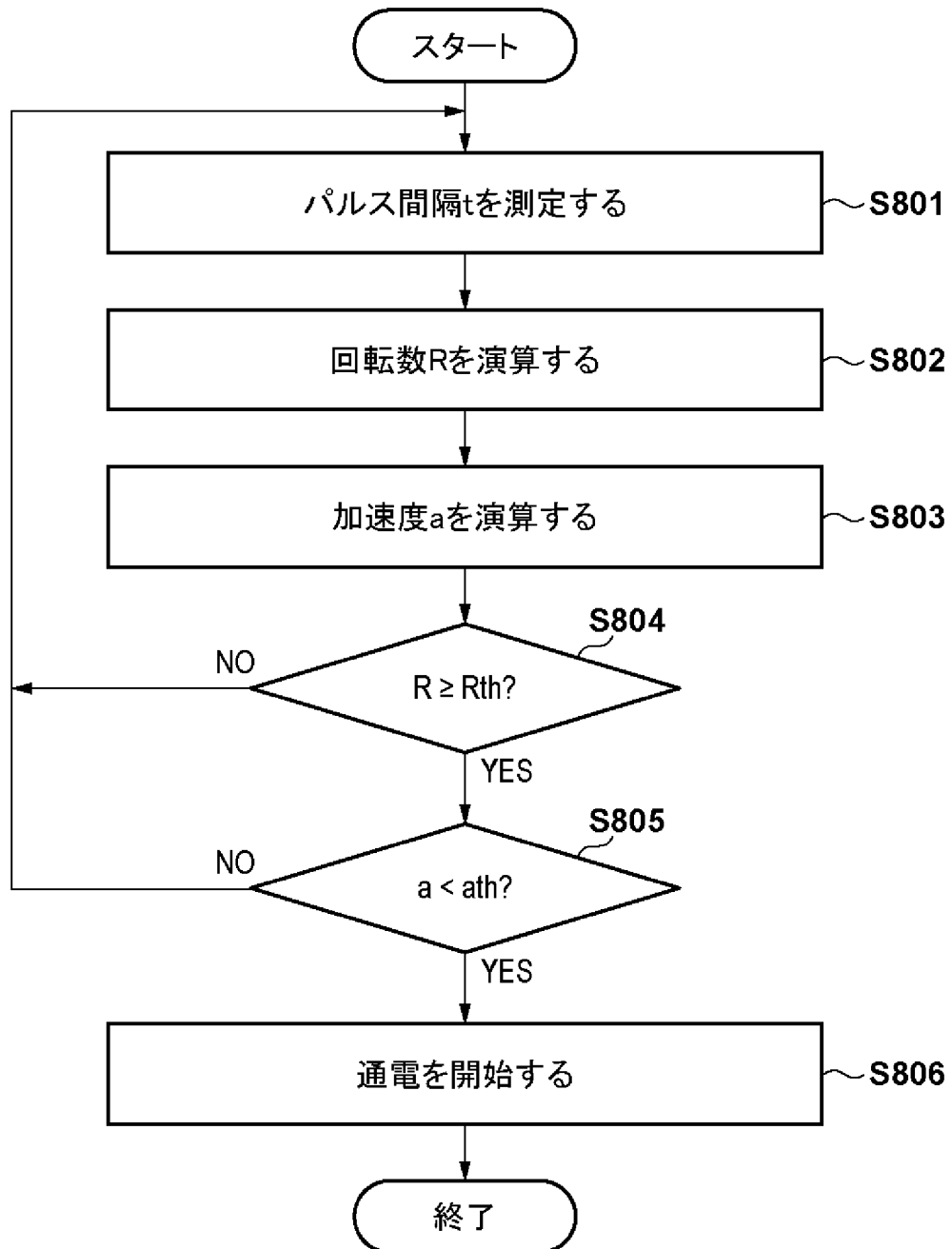
[図5]



[図6]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/041236

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. F02D45/00 (2006.01) i, F02D43/00 (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)

Int. Cl. F02D45/00, F02D43/00

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 1971-2018
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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.
Y	JP 2005-61302 A (HITACHI, LTD. ET AL.) 10 March 2005, paragraphs [0014]-[0062], fig. 1-4 (Family: none)	1-6
Y	JP 2005-307855 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 04 November 2005, abstract, paragraphs [0015]-[0040], fig. 1-8 (Family: none)	1-6
Y	JP 2007-40252 A (KEIHIN CORP.) 15 February 2007, paragraphs [0001], [0017]-[0059], fig. 1-7 & US 2007/0028898 A1, paragraphs [0002], [0027]-[0069], fig. 1-7 & CN 1908410 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
26.01.2018

Date of mailing of the international search report
13.02.2018

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

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F02D45/00(2006.01)i, F02D43/00(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. F02D45/00, F02D43/00

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
Y	JP 2005-61302 A（株式会社日立製作所 外1名）2005.03.10, 段落0014-0062, 図1-4（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2005-307855 A（本田技研工業株式会社）2005.11.04, 要約, 段落0015-0040, 図1-8（ファミリーなし）	1-6
Y	JP 2007-40252 A（株式会社ケーヒン）2007.02.15, 段落0001, 0017-0059, 図1-7 & US 2007/0028898 A1, 段落0002, 0027-0069, 図1-7 & CN 1908410 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	「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

26.01.2018

国際調査報告の発送日

13.02.2018

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）

戸田 耕太郎

3Z

9329

電話番号 03-3581-1101 内線 3395