

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5035895号  
(P5035895)

(45) 発行日 平成24年9月26日(2012.9.26)

(24) 登録日 平成24年7月13日(2012.7.13)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO2P</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	HO2P	9/30	D
<b>FO2D</b>	<b>29/06</b>	<b>(2006.01)</b>	FO2D	29/06	G
<b>HO1M</b>	<b>10/44</b>	<b>(2006.01)</b>	HO1M	10/44	Q

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-252429 (P2007-252429)	(73) 特許権者	000005326
(22) 出願日	平成19年9月27日 (2007.9.27)		本田技研工業株式会社
(65) 公開番号	特開2009-89466 (P2009-89466A)		東京都港区南青山二丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年4月23日 (2009.4.23)	(74) 代理人	100084870
審査請求日	平成22年4月8日 (2010.4.8)		弁理士 田中 香樹
		(74) 代理人	100079289
			弁理士 平木 道人
		(74) 代理人	100119688
			弁理士 田邊 壽二
		(72) 発明者	齊藤 賢二郎
			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
		(72) 発明者	網島 功祐
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発電制御装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

V型2気筒4サイクルエンジンで駆動される発電機の発電制御装置において、  
 発電機の出力を制御するスイッチング回路と、  
 前記スイッチング回路を、一方の気筒の爆発行程を含む区間であって、他方の気筒の圧縮行程と重ならない区間に予め設定した周期充電制御範囲でのみ作動させる周期充電制御手段とを具備し、

前記周期充電制御範囲が、エンジンの回転数に応じて、エンジン回転数が低いほど前記一方の気筒の爆発行程側に移行し、その範囲が短縮されていることを特徴とする発電制御装置。

【請求項2】

前記周期充電制御範囲が、予め設定したアイドル回転数とアイドル回転数より高い値に設定された通常充電開始回転数との間でのみ有効とされ、

前記通常充電開始回転数以上のエンジン回転数領域では、4サイクルの全てで前記スイッチング回路を作動させ、全サイクルで発電制御を行うように構成されていることを特徴とする請求項1記載の発電制御装置。

【請求項3】

前記二つの気筒のそれぞれの爆発行程が、エンジンの1サイクルの中の、一方のエンジンの半サイクル側に偏って設定されていることを特徴とする請求項1または2に記載の発電制御装置。

## 【請求項 4】

一方の気筒の爆発行程が、他方の気筒の排気行程および該排気行程に後続する吸入行程のそれぞれの一部に重なり、

一方の気筒の前記爆発行程に後続する排気行程の一部が、他方の気筒の前記排気行程に後続する吸入行程に重なって設定されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の発電制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、発電制御装置に関し、特に、エンジン発電機の出力電流をエンジンのフリクシオンが小さい予定区間でのみバッテリーや負荷に供給するように制御する発電制御装置に関する。

10

## 【背景技術】

## 【0002】

自動二輪車や四輪自動車等、エンジンで駆動される車両は、エンジンで駆動される発電機を備え、車両での使用電力を供給するバッテリーは、この発電機の出力電流で充電される。また、一般に、車載発電機はエンジン始動用モータに兼用される。

## 【0003】

車載発電機による発電量はエンジンの負荷に応じて可変制御されることが知られている。例えば、特表平 3 - 504407 号公報には、バッテリー電圧が所定レベルに達した場合に発電機能を停止させる交流発電機式バッテリー充電方法において、エンジンに大きい負荷が掛かっている場合には、所定レベルにまでバッテリーが充電されていなくても交流発電機の発電機能を停止または低減させることにより、エンジンの効率低下の防止を図るバッテリー充電方法が提案されている。

20

## 【0004】

また、特開平 3 - 212200 号公報には、電気負荷状態や、自動車に適用した場合の自動車の運転状態に応じて界磁巻線電流を制御する装置において、ノック発生時に発電機の界磁電流を制御したり、界磁電流を停止したりする制御装置が提案されている。

## 【特許文献 1】特表平 3 - 504407 号公報

## 【特許文献 2】特開平 3 - 212200 号公報

30

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献 1 や 2 に記載された従来の発電制御装置または充電制御装置では、負荷が大きい場合には発電量を制限してエンジンの負荷を軽減できる。一方、4 サイクルエンジンでは、各サイクル（行程）によってフリクシオン（エンジンが作動中に、エンジンの機能上、ピストンが移動する方向と反対方向に作用する力）が異なるので、このフリクシオンを考慮しないで、単にエンジン全体に掛かる負荷状態のみで発電量を制御したとしても行程間のフリクシオンの違いによるトルク変動を軽減することが困難である。

## 【0006】

40

特に、エンジンが低回転数域で運転されている場合は、全体に出力トルクが小さいので、発電量を制限したとしても各行程間のフリクシオンの違いによるトルク変動でエンジン回転が円滑さを欠く場合がありえる。つまり、一般的な負荷状態のみに依存して発電量を制御してもエンジン回転の円滑さを大きくは改善できない場合がある。

## 【0007】

本発明の目的は、各行程のフリクシオンを考慮して発電量を制御することにより、特に低回転数域でのトルクの平滑化を図ることができる発電制御装置を提供することにある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

前記目的を達成するための本発明は、V 型 2 気筒 4 サイクルエンジンで駆動される発電

50

機の発電制御装置において、発電機の出力電流を制御するスイッチング回路と、前記スイッチング回路を、一方の気筒の爆発行程を含む区間であって、他方の気筒の圧縮行程と重ならない区間に予め設定した周期充電制御範囲でのみ作動させる周期充電制御手段とを具備した点に第1の特徴がある。

【0009】

また、本発明は、前記周期充電制御範囲が、エンジンの回転数に応じて、エンジン回転数が低いほど前記一方のエンジンの爆発行程側に移行し、その範囲が短縮されている点に第2の特徴がある。

【0010】

また、本発明は、前記周期充電制御範囲が、予め設定したアイドル回転数とアイドル回転数より高い値に設定された通常充電開始回転数との間でのみ有効とされ、前記通常充電開始回転数以上のエンジン回転数領域では、4サイクルの全てで前記スイッチング回路を作動させ、全サイクルで発電制御を行うように構成されている点に第3の特徴がある。

【0011】

また、本発明は、前記二つの気筒のそれぞれの爆発行程が、エンジンの1サイクルの中で、一方のエンジンの半サイクル側に偏って設定されている点に第4の特徴がある。

【発明の効果】

【0012】

第1の特徴を有する本発明によれば、二つの気筒のうち、一方の気筒におけるフリクションの小さい爆発行程を含んでいて、かつ、他方の気筒におけるフリクションの大きい圧縮行程と重ならない区間に予め定めた周期充電制御範囲でのみ発電され、この発電による負荷がエンジン自体のフリクションに加わる。したがって、フリクションが大きい他の行程との間でトルクの均衡化が図られ、吸気効率が安定する。

【0013】

第2の特徴を有する本発明によれば、エンジン回転数が低い領域であるほど、周期充電制御範囲が短縮される。特に、エンジン回転数が低い領域では、フリクションがより小さい爆発行程で発電が行われるので、発電負荷の影響を最小化しつつ最低限の発電を行うことができる。また、最低限の発電を行うことにより燃費の向上も図られる。

【0014】

第3の特徴を有する本発明によれば、周期充電制御範囲の制限をアイドル回転数から通常充電開始回転数の間、つまり比較的低回転数の領域で行うので、特にトルクの小さい低回転数領域で、全サイクルを通じて発電を行う場合と比べて、発電による負荷の増大を抑制することができるので、低回転数域でのエンジン回転が安定化する。

【0015】

第4の特徴を有する本発明によれば、爆発行程が1サイクル中の一方のエンジンの半サイクル側に偏っており、その一方の爆発行程で発電負荷が付加されるので、この爆発行程ではエンジンの回転がよりスムーズになる。これと比べて、他方の爆発行程では発電負荷が付加されないため、エンジン回転速度が比較的大きいまま維持され、低速時のエンジンの鼓動感のある程度維持できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。図1は、本発明の発電制御装置の一実施形態に係る充電制御装置のシステム構成を示す図である。図1において、発電機1は、エンジン2で駆動されて3相交流を出力する。出力された3相交流は直流に変換されて負荷16およびバッテリー17に供給される。

【0017】

エンジン2は、例えば、二つの気筒が相対角度52°で配置された、いわゆるV型2気筒の4サイクルエンジンである。但し、二つの気筒の相対角度は52°に限定されず、任意の角度を採用することができる。発電機1は、そのロータマグネットを有するインナロータがエンジン2のクランク軸に連結され、インナロータの外周側に配置されたアウトス

10

20

30

40

50

テータの3相巻線から発電出力を得る形式、つまりインナロータ/アウトステータ形式が好ましいが、この形式に限定されるものではない。

【0018】

エンジン2には、カム角を検出するカム角センサ4とクランク角を検出するクランク角センサ5とが設けられ、発電機1には発電機1の回転角度(以下、「ACG角」という)を検出するACG角センサ6が設けられる。

【0019】

カム角センサ4は、エンジン2のカム軸(図示せず)に連結された回転部材7の周囲に突出して設けられた三つの検出部位8a、8b、8cに対向配置されており、各検出部位8a、8b、8cを検出する毎に変化するカム角信号を出力する。検出部位8aと8cとの相対角度は180°に設定され、検出部位8aと8cとの間に検出部位8bが配置されている。検出部位8bと8cとの間に、二つの気筒のうち、一方の気筒(以下、「第2気筒」という)の排気上死点つまりオーバーラップトップが位置するように検出部位8bと検出部位8cとの位置を設定する。

【0020】

したがって、回転部材7が矢印Aの方向に回転するように設定されている場合、カム角センサ4は、検出部位8a、8b、および8cの順で検出信号を出力する。4サイクルエンジンでは、カム軸に設けられる回転部材7はクランク軸の2回転に対して1回転するように構成されているので、検出部位8aと8bとの相対角度180°はクランク角360°に対応する。

【0021】

クランク角センサ5は、クランク軸に連結された回転部材9の周囲に突出して設けられた検出部位10に対向配置されており、回転部材9が回転して複数の検出部位10を検出する毎に変化するクランク角信号を出力する。検出部位10は30°間隔で配置されているが、1個所だけ検出部位10が形成されていない欠け歯部分が設けられている。したがって、この1個所では検出部位10の間隔が60°と、広くなっており、この欠け歯部分を挟む二つの検出部位10の検出信号の間隔は他より大きくなる。

【0022】

ACG角センサ6は、発電機1のロータ11の周囲に突出して設けられた検出部位12に対向配置されており、検出部位12を検出する毎に変化するACG角信号を出力する。検出部位12は15°間隔で配置されている。

【0023】

なお、カム角センサ4、クランク角センサ5、およびACG角センサ6は、それぞれ突起状の検出部位8a~8c、10、12の有無に応じて変化する信号を出力するものに限らず、検出部位8a~8c、10、12と同様の間隔で極性が異なるように配置されたセンサ用マグネットに対応して検出信号を出力するものであってもよい。

【0024】

ACGドライバ13は、発電機1に設けられるスイッチング回路14を制御して発電機1の出力を制御する。スイッチング回路14は、FET71~76で3相ブリッジ回路を有し、これらFETをスイッチングして発電機1の出力交流を整流するとともに、これらFETの通電位相を変化させるデューティ制御によって出力電圧を制御する。

【0025】

スイッチング回路14で制御された発電機1の出力は負荷16およびバッテリー17に接続される。ACGドライバ13はバッテリー17の残量や負荷状態に応じてFET71~76のオン時間(デューティ)を決定する。例えば、バッテリー残量が少ない場合、および負荷が大きいときはデューティを増大させるように制御する。

【0026】

ECU15には、カム角信号、クランク角信号、およびACG角信号が入力される。ECU15はカム角信号によって気筒判別を行うとともにクランク角信号とカム角信号とに基づいて行程判別を行う。また、ECU15はクランク角信号によってエンジン回転数N

10

20

30

40

50

eを検出するとともに、燃料噴射および点火タイミングを決定するためのFI-IGステージ（以下、単に「ステージ」という）を検出する。さらに、ECU15は、ACG角信号によって前記スイッチング回路14のスイッチングタイミングを検出する。

【0027】

さらに、ECU15は、4サイクル中の、予め決定されているフリクシオンが小さい区間を検出して、この区間でのみ充電を行うための周期充電制御信号をACGドライバ13に出力する。この周期充電は、エンジン回転数Neが、予定のアイドル回転数NeIDL以上であって、かつ通常充電開始回転数NeCH以下の場合に実行される。エンジン回転数Neが通常充電開始回転数NeCH以上である場合は、前記フリクシオンが小さいとされている区間に限らず、それ以外の区間でも充電を行う。また、エンジン回転数Neが、アイドル回転数NeIDL未満である場合は、充電は行わない。

10

【0028】

図2は、周期充電制御のタイミングチャートであり、エンジン2の1サイクルつまり4行程分（クランク角720°分）のタイミングを示すものである。上述のように、カム角信号は1サイクルで3回の信号変化をする。つまりカム角センサはクランク軸が2回転する間に3個のパルス信号を発生する。クランク角信号は30°間隔で発生する。上述のように、検出部位間が広がっている欠け歯部分ではクランク角信号は60°間隔となる。クランク角信号の間隔が広がる個所が1サイクルに2回現れるが、そのうちの1回が、検出部位8b、8cによる二つのカム角信号の間に位置するように設定する。つまり、この部分に第2気筒のオーバーラップトップつまり排気上死点が位置するようにクランク軸とカム軸との関係を設定しておく。

20

【0029】

ACG角信号は検出部位12の配置間隔に対応して15°間隔で発生する。

【0030】

上記カム角信号、クランク角信号、およびACG角信号に基づくステージの決定方法と、行程および気筒の判別方法とを説明する。まず、クランク角信号を検出する毎に、その検出周期を算出するように設定しておく。そして、カム角信号が検出された後にクランク角信号が検出されると、その直後にACG角信号が検出されたタイミングを第2気筒オーバーラップトップと仮決定し、所定のステージ番号を割り当てる。その後に出されるクランク角信号と直前のクランク角信号の周期がクランク角30°に対応する周期であれば、前記仮決定は取り消される。一方、前記仮決定の後に検出されるクランク角信号と直前のクランク角信号の周期がクランク角60°に対応する周期であれば前記仮決定は本決定となる。この第2気筒オーバーラップトップとステージ番号の確定から、クランク軸が360°回転した位置が第2気筒圧縮上死点と決定される。クランク角360°はACG角信号の検出個数によって判定できる。

30

【0031】

第2気筒圧縮上死点と第2気筒排気上死点とが決定されれば、予め設定されている第1気筒圧縮上死点および第1気筒排気上死点と第2気筒圧縮上死点および第2気筒排気上死点との相対関係から第1気筒圧縮上死点および第1気筒排気上死点が決定される。

【0032】

図2の例では、第1気筒圧縮上死点の直前とその前の二つのクランク角信号の間をステージ番号「0」に設定してある。

40

【0033】

上述のように判定した各気筒の圧縮上死点および排気上死点に基づいて、各気筒の吸入行程、圧縮行程、爆発行程、および排気行程が、図2の下から2段目、3段目に示すように決定される。そして、これらの行程のうち、フリクシオンが小さいタイミングでのみ充電を行うようにACGドライバ13を制御する。つまり、発電負荷が加わっても全体としてエンジンのフリクシオンが大きくなりすぎないタイミングを選択してスイッチング回路14を作動させ、発電電力を負荷16やバッテリー17に接続する。

【0034】

50

エンジンは1サイクルのうち爆発行程で最も大きい力を発生するので発電による負荷の影響を受けにくい。次いで、排気行程が発電による負荷の影響を受けにくい。排気行程では爆発行程による慣性を有しているからである。吸入行程では爆発行程の慣性が小さくなっているため、発電による負荷の影響はやや大きい。圧縮行程では、吸排気弁が閉じている上に、爆発行程の慣性は極めて小さくなっているため、発電による負荷がエンジン回転の安定性に最も大きい影響を与える。

【0035】

したがって、爆発行程を中心とした区間で充電を行うのがよいが、2気筒エンジンにおいては、爆発行程が2個所に現れるので、そのうちの1個所を選択するのがよい。図2に示した例では、第1気筒の爆発行程は第2気筒の吸入および圧縮行程に重なる部分を有している。一方、第2気筒の爆発行程は第1気筒の排気および吸入行程に重なる部分を有している。この関係に鑑みると、第2気筒の圧縮行程を中心に、その前後の一部を含めた区間で充電を行うのが、発電による負荷の影響を考慮した場合望ましい。

10

【0036】

そこで、第2気筒の爆発行程を中心に、圧縮行程と排気行程の一部分を含めた区間を充電範囲と設定した。この範囲は発電出力によってバッテリー17が充電される観点から「周期充電制御範囲」と呼ぶ。図2の例では、周期充電制御範囲に第2気筒の圧縮行程の後半部分を含めているが、この圧縮行程の後半部分は第1気筒の排気行程前半に重なっているため、第2気筒の圧縮行程の大きいフリクションは第1気筒の排気行程の小さいフリクションで相殺され、比較的フリクションは小さい区間である。また、第2気筒の排気行程まで周期充電制御範囲に含めているが、この排気行程は第1気筒の吸入行程と重なっていてフリクションは小さい区間である。

20

【0037】

このように設定した周期充電制御範囲では、第1気筒の爆発行程では発電による負荷は加わずに、第2気筒の爆発行程でのみ発電による負荷が加わるので、第2気筒に比べて第1気筒の爆発が強調され、エンジンの鼓動感を増幅するという効果も生じる。

【0038】

なお、図2の例では、第1気筒の爆発行程と第2気筒の爆発行程との間隔が232°である。つまり、第1気筒の爆発に続いて第2気筒の爆発が実行され、その後、クランク角が488°進んで、第1気筒の爆発行程に至る。このように、エンジンが2回転する間の1回転側に2回の爆発行程が偏っている。しかし、第1気筒と第2気筒とにおける互いの爆発行程のずれは上記角度に限定されない。したがって、互いの各行程の関係も図2に示したものと異なる場合も想定される。但し、互いの爆発行程が重なるように設定されることはない。エンジン回転の円滑さを損なうからである。しかし、二つの気筒の行程がどのような関係になっても、両者の合計のフリクションが小さい区間、つまり一方の爆発行程を中心に、該爆発行程と他方の排気および吸気行程が重なる区間に周期充電制御範囲を設定するのが望ましい。少なくとも一方の気筒の爆発行程を含む区間であって、他方の気筒の圧縮行程と重ならない区間を周期充電制御範囲とする。

30

【0039】

周期充電制御範囲は、図2に示した区間に固定されるものではない。この周期充電制御範囲での充電は、エンジンがアイドル回転数 $N_{eIDL}$ 以上、予定の通常充電開始回転数 $N_{eCH}$ 未満の場合に適用される。エンジン回転数が大きい場合は、周期充電制御範囲に限らず、全行程で充電を行ってもよい。また、始動直後やアイドル回転数 $N_{eIDL}$ 近傍の小さいエンジン回転数域では周期充電制御範囲を短縮することもできる。

40

【0040】

図3は、周期充電制御範囲とエンジン回転数との関係を示す図である。図では横軸にクランク角、縦軸にエンジン回転数 $N_e$ をとっている。横軸に示すように、クランク角センサ5の出力に対応して30°間隔で目盛りが表示されている。この目盛りの左端が第1気筒の圧縮上死点(トップ位置)である。

【0041】

50

そして、この目盛りに対応させて表示している周期充電制御期間つまり発電期間はエンジン回転数  $N_e$  に応じて異なっている。エンジン回転数  $N_e$  に応じて充電期間 A、B、C、D、および E が設定される。周期充電制御期間 A は第 2 気筒の爆発行程と第 1 気筒の排気および吸気行程が一部重なる範囲に設定され、周期充電制御範囲 B は、周期充電制御範囲 A と始端は同じで終端が周期充電制御範囲 A よりやや進んだ範囲まで延長される。

【 0 0 4 2 】

周期充電制御範囲 C はさらに延長され、第 2 気筒の排気行程と第 1 気筒の吸入行程とが重なる範囲に終端がくる位置までの範囲に設定される。また、周期充電制御範囲 D は始端部が第 2 気筒の圧縮行程の後半まで延長されている。この周期充電制御範囲は図 2 に示した周期充電制御範囲に相当する。つまり、エンジン回転数  $N_e$  が予め設定したアイドル回転数  $N_{eIDL}$  から、アイドル回転数  $N_{eIDL}$  より高い値に予め設定した通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  までの間では、全行程のうち第 2 気筒の爆発行程を含むその前後の限定された範囲でのみ充電が行われる。そして、通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  より高いエンジン回転数域では、エンジンの全行程 E で、負荷状態やバッテリー電圧に応じて周期充電制御が適用される。

【 0 0 4 3 】

図 4 は、発電機 1 の基本出力特性を示す図であり、横軸にエンジン回転数  $N_e$ 、縦軸に発電機 1 の出力電流  $I$  をとっている。この図において、エンジン始動後、エンジン回転数  $N_e$  がアイドル開始回転数  $N_{eIDL}$  に到達した時点で充電を開始する。しかし、ここでの充電は、全行程で充電を行う通常充電ではなく、図 2、図 3 に関して説明した所定の周期充電制御範囲のみで充電を行う周期充電である。そして、エンジン回転数  $N_e$  が通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  に到達した時点で、周期充電を終了し、エンジンの全行程で負荷状態やバッテリー電圧に基づいて充電量を制御する。つまり、アイドル回転数  $N_{eIDL}$  から通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  までの回転数域は周期充電制御領域であり、通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  以上の回転数域は通常充電領域である。

【 0 0 4 4 】

図 5 は、充電制御装置の動作を示すメインフローチャートである。図 5 のステップ S 1 では、エンジン回転数  $N_e$  がアイドル回転数  $N_{eIDL}$  以上か否かを判断する。エンジン回転数  $N_e$  がアイドル回転数  $N_{eIDL}$  以上であれば、ステップ S 2 に進んで、エンジン回転数  $N_e$  が通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  未満か否かを判断する。ステップ S 2 が肯定、つまりエンジン回転数  $N_e$  がアイドル回転数  $N_{eIDL}$  以上であって通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  未満であったならば、ステップ S 3 に進んで周期充電制御によって発電機 1 の出力を制御する。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 が肯定で、ステップ S 2 が否定の場合、つまり、エンジン回転数  $N_e$  がアイドル回転数  $N_{eIDL}$  以上であって、かつ通常充電開始回転数  $N_{eCH}$  以上であったならば、ステップ S 4 に進んで通常発電（充電）制御を行う。つまり、エンジンの全行程で充電を行う。

【 0 0 4 6 】

ステップ S 1 が否定の場合、つまり、エンジン回転数  $N_e$  がアイドル回転数  $N_{eIDL}$  未満の場合は、ステップ S 5 に進んで発電（充電）を停止する。

【 0 0 4 7 】

次に、周期充電制御の動作を図 6 のフローチャートを参照して説明する。ステップ S 3 1 では、エンジン回転数  $N_e$  に対応する周期充電制御範囲を決定する。これは、予めエンジン回転数  $N_e$  と周期充電制御範囲 A ~ D との対応関係を設定したテーブルを用意しておき、現在のエンジン回転数  $N_e$  をこのテーブルに適用して周期充電制御範囲を決定するか、エンジン回転数  $N_e$  の関数として演算により決定しても良い。

【 0 0 4 8 】

ステップ S 3 2 では、ステップ S 3 1 で決定された周期充電制御範囲の始点（制御開始角）を ACG 角の値として設定する。ステップ S 3 3 では、ステップ S 3 1 で決定された

10

20

30

40

50

周期充電制御範囲の終点（制御終了角）をACG角として設定する。ACG角は、例えば、第2気筒のオーバーラップトップ直後に検出されるACG角を基準（0°）として定める。

【0049】

ステップS34では、ACG角が制御開始角以上か否かを判断する。ACG角が制御開始角以上であれば、ステップS35に進んでACG角が制御終了角以下であるか否かを判断する。ACG角が制御開始角以上であって、制御終了角以下であったならば、ステップS36に進んで発電（充電）制御を行う。つまり、周期充電制御信号をACGドライバ13に供給する。ACGドライバ13は周期充電制御信号を供給されると、バッテリー17の残量や負荷16の状態に応じてスイッチング回路14のFET71～76の位相を変化させてデューティ制御を行うことによって発電機1の出力制御を行う。

10

【0050】

ACG角が、制御開始角未満であったり、制御終了角以上であった場合は、周期充電制御範囲でないので、ステップS37に進んで発電（充電）を停止する。つまり、ACGドライバ13の動作を停止させる。

【0051】

上記実施形態では、エンジンの行程を検出して、フリクションが小さいとされる予定の区間を周期充電制御範囲とした。しかし、フリクションの小さい区間に周期充電制御範囲を設定するだけではなく、負荷状態を考慮して充電期間を可変としても良い。例えば、圧縮行程前の予定区間でのクランク角速度を検出し、その検出結果により、クランク角速度が基準値より小さい場合には、負荷が大きいと判断して周期充電制御範囲を短くする。

20

【0052】

例えば、エンジン回転数に基づいて周期充電制御範囲がDと設定されていても、負荷が大きいと判断された場合は、周期充電制御範囲Dを短縮して周期充電制御範囲Cに切り替えてもよい。また、エンジン回転数に基づいて周期充電制御範囲がCと設定されていても、負荷が大きいと判断された場合は、周期充電制御範囲をAまたはBとしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0053】

【図1】本発明の一実施形態に係る充電制御装置のシステム構成図である。

【図2】周期充電制御のタイミングチャートである。

30

【図3】本発明の一実施形態に係るエンジン回転数と充電期間との関係を示す図である。

【図4】発電機の出力特性図である。

【図5】充電制御装置のメインフローチャートである。

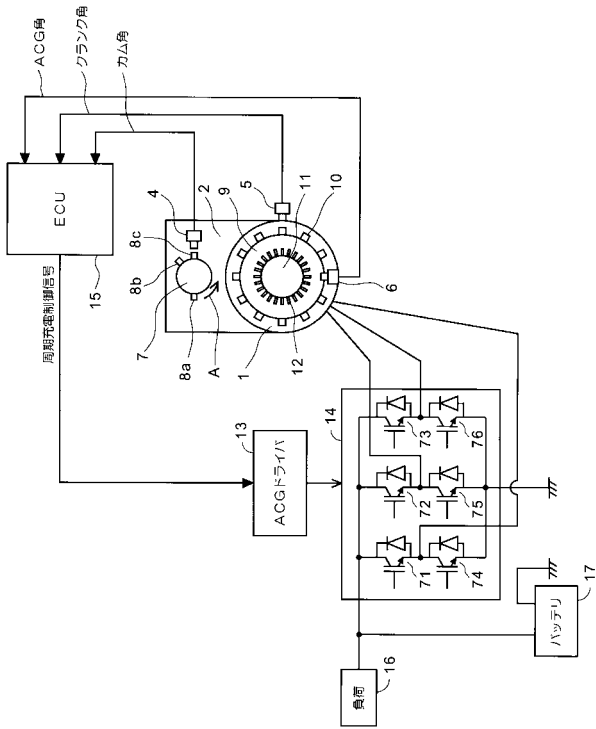
【図6】周期充電制御を示すフローチャートである。

【符号の説明】

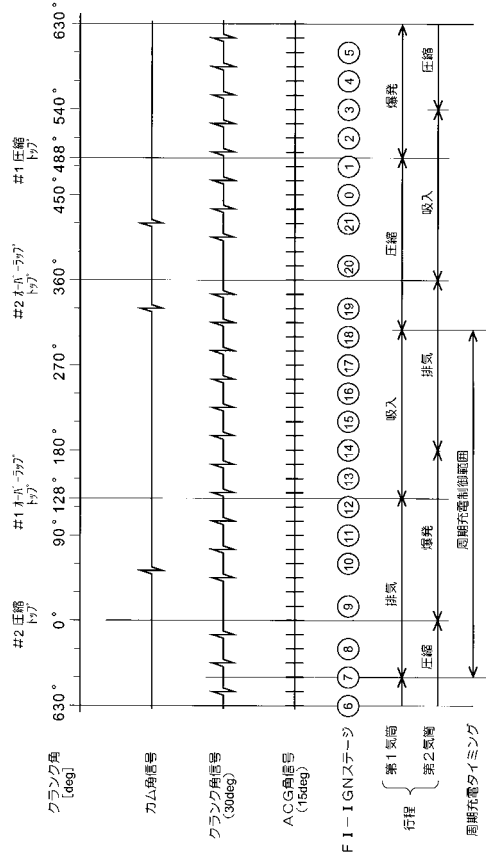
【0054】

1...発電機、 2...エンジン、 4...カム角センサ、 5...クランク角センサ、 6...ACGセンサ、 13...ACGドライバ、 14...スイッチング回路、 17...バッテリー

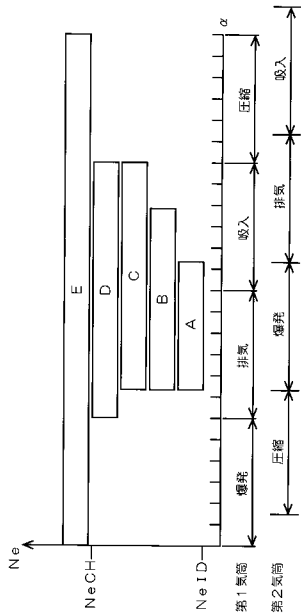
【図1】



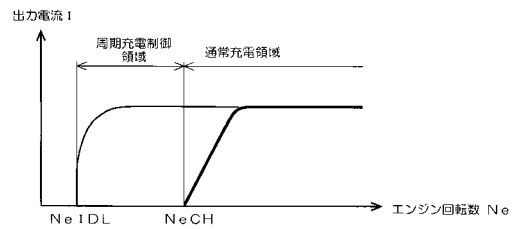
【図2】



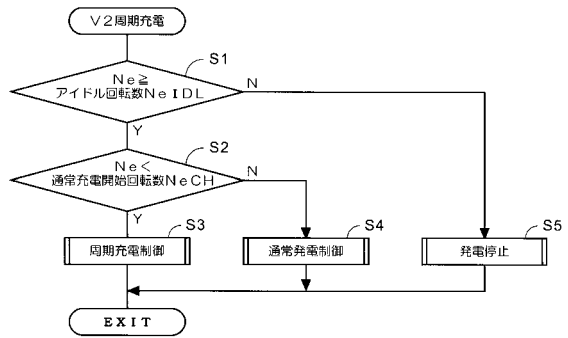
【図3】



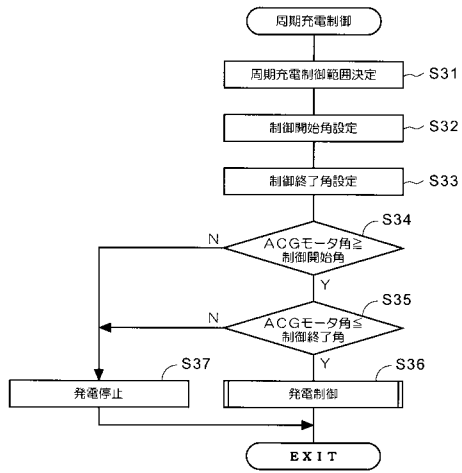
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

審査官 尾家 英樹

(56)参考文献 特開昭60-187765(JP,A)  
特開2006-129680(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H02P 9/00-9/48