(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4337410号
(P4337410)
(45)発行日　平成21年9月30日(2009.9.30)　(24)登録日　平成21年7月10日(2009.7.10)

(51)Int.Cl.　F I
F02P 3/08 (2006.01)　F02P 3/08 301C
F02P 3/08 301B

請求項の数 2　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願2003-162088(P2003-162088)
(22)出願日　平成15年6月6日(2003.6.6)
(65)公開番号　特開2004-360631(P2004-360631A)
(43)公開日　平成16年12月24日(2004.12.24)
審査請求日　平成18年5月26日(2006.5.26)

(73)特許権者　000001340
国産電機株式会社
静岡県沼津市大岡３７４４番地
(74)代理人　100073450
弁理士　松本　英俊
(72)発明者　浅利　真樹
静岡県沼津市大岡３７４４番地　国産電機株式会社内
(72)発明者　木邨　賢司
静岡県沼津市大岡３７４４番地　国産電機株式会社内

審査官　亀田　貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】コンデンサ放電式内燃機関用点火装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

内燃機関により駆動される交流発電機の出力を整流して直流電圧を出力する整流電源回路と、前記整流電源回路の直流出力端子間に接続された電源コンデンサと、前記電源コンデンサの両端の電圧を昇圧するコンバータと、点火コイルの一次側に設けられて前記コンバータの出力により充電される点火用コンデンサと、点火信号が与えられたときに導通して前記点火用コンデンサに蓄積された電荷を前記点火コイルの一次コイルを通して放電させるように設けられた放電用スイッチと、前記放電用スイッチに点火信号を与える時期を制御するマイクロプロセッサと、前記整流電源回路の出力電圧を入力として、前記マイクロプロセッサに電源電圧を供給する制御電源回路とを備え、前記制御電源回路は、前記整流電源回路の出力電圧が設定値以上あるときに、該設定値に等しい制御電源電圧を出力するように構成されているコンデンサ放電式内燃機関用点火装置において、

前記整流電源回路の出力電圧が前記設定値よりも僅かに高く設定された基準値を超えているときに前記コンバータが昇圧動作を行うのを許容し、前記整流電源回路の出力電圧が前記基準値以下になったときに前記コンバータの昇圧動作を停止させる昇圧動作制御部を具備してなるコンデンサ放電式内燃機関用点火装置。

【請求項２】

内燃機関により駆動される交流発電機の出力を整流して直流電圧を出力する整流電源回路と、前記整流電源回路の直流出力端子間に接続された電源コンデンサと、前記電源コンデンサの両端の電圧を昇圧するコンバータと、点火コイルの一次側に設けられて前記コン

バータの出力により充電される点火用コンデンサと、点火信号が与えられたときに導通して前記点火用コンデンサに蓄積された電荷を前記点火コイルの一次コイルを通して放電させるように設けられた放電用スイッチと、前記放電用スイッチに点火信号を与える時期を制御するマイクロプロセッサと、前記整流電源回路の出力電圧を入力として、前記マイクロプロセッサに電源電圧を供給する制御電源回路とを備え、前記制御電源回路は、前記整流電源回路の出力電圧が設定値以上あるときに、該設定値に等しい制御電源電圧を出力するように構成されているコンデンサ放電式内燃機関用点火装置において、

前記整流電源回路の出力電圧を検出する電圧検出回路と、

前記コンバータを構成する回路に接続されて、オン状態になったときに該コンバータの昇圧動作を停止させるように設けられた昇圧動作停止スイッチと、

前記電圧検出回路により検出された電圧が前記設定値よりも僅かに大きく設定された基準値を超えているときに前記昇圧動作停止スイッチをオフ状態に保持し、前記電圧検出回路により検出された電圧が前記基準値以下になっているときに前記昇圧動作停止スイッチをオン状態にするように、前記電圧検出回路の出力に応じて前記昇圧動作停止スイッチを制御する昇圧動作停止スイッチ制御手段と、

を具備してなるコンデンサ放電式内燃機関用点火装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関により駆動される交流発電機の整流出力をコンバータにより昇圧して得た電圧で点火用コンデンサを充電するようにしたバッテリレスのコンデンサ放電式内燃機関用点火装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

バッテリを用いずに、内燃機関により駆動される交流発電機の整流出力をコンバータにより昇圧して得た電圧で点火用コンデンサを充電するようにしたコンデンサ放電式の内燃機関用点火装置は、特許文献１に示されているように、内燃機関により駆動される交流発電機の出力を整流して直流電圧を出力する整流電源回路と、この整流電源回路の直流出力端子間に接続された電源コンデンサと、該電源コンデンサの両端の電圧を昇圧するコンバータと、点火コイルの一次側に設けられてコンバータの出力により充電される点火用コンデンサと、点火信号が与えられたときに導通して点火用コンデンサに蓄積された電荷を点火コイルの一次コイルを通して放電させるように設けられた放電用スイッチと、放電用スイッチに点火信号を与える時期を制御する点火時期制御手段を有する制御ユニットとを備えている。またバッテリが用いられない場合には、整流電源回路の出力電圧を入力として一定の直流電圧を出力する制御電源回路が設けられ、該制御電源回路から、制御ユニットに電源電圧が与えられる。制御電源回路は、整流電源回路の出力電圧が設定値以上あるときには、該設定値に等しい一定の制御電源電圧を出力するが、整流電源回路の出力電圧が設定値未満になると、その出力電圧が設定値未満に低下してしまう。

【０００３】

現在、内燃機関用点火装置の制御ユニットとしては、マイクロプロセッサが多く用いられているが、マイクロプロセッサは、上記制御電源回路から設定値に等しい電源電圧が与えられたときに動作し、制御電源回路から与えられる電源電圧が設定値未満になると、その動作を停止してリセットされた状態になる。

【０００４】

【特許文献１】

特開２０００－１７９４３６号公報

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、内燃機関により駆動される交流発電機の整流出力をコンバータにより昇圧して得た電圧で点火用コンデンサを充電するようにしたコンデンサ放電式の内燃機関用点

火装置において、発電機の出力を整流する整流電源回路の出力電圧を入力として制御用の直流電圧を出力する制御電源回路からマイクロプロセッサに電源電圧を与えるようにした場合には、内燃機関の始動時に制御電源回路の出力電圧が不足して、マイクロプロセッサを正常に動作させることができなくなり、機関の始動に失敗することがあった。

【０００６】

即ち、内燃機関の始動時及び始動が完了するまでの極低速回転時には、交流発電機の出力電圧が低いため、点火用コンデンサの充電を行うためにコンバータが昇圧動作を行うと、該コンバータでの電力消費により、発電機の出力電圧が低下し、それにより整流電源回路の出力電圧が設定値よりも低い値まで低下して、制御電源回路の出力電圧がマイクロプロセッサを動作させるために必要な設定値を下回ることがあった。制御電源回路の出力電圧が設定値を下回ると、マイクロプロセッサがリセットされてしまうため、点火動作を正常に行わせることができなくなり、機関の始動に失敗する。

【０００７】

なお特許文献１に示された点火装置では、機関の高速時に点火用コンデンサの充電が頻繁に繰り返されることにより、発電機の出力が低下して、コンバータの出力電圧が低下し、点火用コンデンサの充電電圧が低下するのを防ぐために、コンバータの入力電圧を検出して、機関の高速回転時にコンバータの入力電圧が不足する状態が生じたときに、コンバータの昇圧動作を一時的に停止させるようにしているが、機関の始動時の制御電源回路の出力の不足を解決するための手段は講じられていない。

【０００８】

本発明の目的は、内燃機関の始動時及び極低回転時に発電機の出力電圧の低下によりマイクロプロセッサがリセットされて機関の始動が不能になるのを防ぎ、機関の始動性を向上させたコンデンサ放電式内燃機関用点火装置を提供することにある。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

本発明は、内燃機関により駆動される交流発電機の出力を整流して直流電圧を出力する整流電源回路と、該整流電源回路の直流出力端子間に接続された電源コンデンサと、電源コンデンサの両端の電圧を昇圧するコンバータと、点火コイルの一次側に設けられてコンバータの出力により充電される点火用コンデンサと、点火信号が与えられたときに導通して点火用コンデンサに蓄積された電荷を点火コイルの一次コイルを通して放電させるように設けられた放電用スイッチと、放電用スイッチに点火信号を与える時期を制御するマイクロプロセッサと、整流電源回路の出力電圧を入力として、マイクロプロセッサに電源電圧を供給する制御電源回路とを備えたコンデンサ放電式の内燃機関用点火装置を対象とする。

【００１０】

上記制御電源回路は、整流電源回路の出力電圧が設定値以上あるときには、該設定値に等しい制御電源電圧を出力するが、整流電源回路の出力電圧が設定値未満に低下したときには、その出力電圧を設定値よりも低い値に低下させるように構成されている。

【００１１】

本発明においては、整流電源回路の出力電圧がマイクロプロセッサの電源電圧として適した設定値よりも僅かに高く設定された基準値を超えているときにコンバータが昇圧動作を行うのを許容し、整流電源回路の出力電圧が該基準値以下になったときにコンバータの昇圧動作を停止させる昇圧動作制御部を設けた。

【００１２】

上記昇圧動作制御部は、整流電源回路の出力電圧を検出する電圧検出回路と、コンバータを構成する回路に接続されて、オン状態になったときに該コンバータの昇圧動作を停止させるように設けられた昇圧動作停止スイッチと、電圧検出回路により検出された電圧が設定値よりも僅かに大きく設定された基準値を超えているときに昇圧動作停止スイッチをオフ状態に保持し、電圧検出回路により検出された電圧が前記基準値以下になっているときに昇圧動作停止スイッチをオン状態にするように、電圧検出回路の出力に応じて昇圧動作

停止スイッチを制御する昇圧動作停止スイッチ制御手段とを備えた構成とすることができる。

【００１３】

上記のように構成すると、機関の始動時及び極低速回転時に制御電源回路の出力電圧が設定値を下回るのを防いで、マイクロプロセッサがリセットされるのを防ぐことができるため、機関の始動時にマイクロプロセッサの動作の停止により点火動作が阻止されるのを防いで、機関の始動性を向上させることができる。

【００１４】

【発明の実施の形態】

以下図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

【００１５】

図１は、本発明に係わるコンデンサ放電式内燃機関用点火装置の構成例を示したもので、この例では、内燃機関が２サイクル単気筒機関であるとしている。同図において、１は内燃機関により駆動されて機関の回転に同期して交流電圧を出力する磁石式交流発電機、２は発電機1の出力を整流するレギュレータ付きの整流電源回路、３は整流回路２の出力端子間に接続された電源コンデンサである。

【００１６】

また４は整流回路２の出力電圧（電源コンデンサ３の両端の電圧）を昇圧するＤＣコンバータ、５は点火コイル、６は点火コイル５とともに点火装置を構成する点火回路、７は内燃機関の気筒に取り付けられた点火プラグである。

【００１７】

更に８は点火時期を制御する点火時期制御手段を構成するマイクロプロセッサ、９は整流電源回路の出力電圧を入力としてマイクロプロセッサ８や、ＤＣコンバータ４の制御回路等に与える電源電圧Ｖccを出力する制御電源回路、１０は内燃機関のクランク角位置がピストンの上死点に相応する位置（上死点位置）に対して十分進角した位置に設定された基準位置に一致した時に第１のパルス信号Ｖs1を発生し、クランク角位置が上死点付近に設定された設定位置に一致した時に第２のパルス信号Ｖs2を発生する信号発生器、１１及び１２はそれぞれパルス信号Ｖs1及びＶs2をマイクロプロセッサが認識し得る波形の信号に変換する波形整形回路である。

【００１８】

また１３はマイクロプロセッサ８が点火指令を発生した時に点火回路６に点火信号を与える点火信号出力回路、１４及び１５はそれぞれ、本発明において特に設けられた電圧検出回路及び昇圧動作停止スイッチである。

【００１９】

各部を更に詳細に説明すると、発電機１は、カップ状に形成された回転子ヨークと該回転子ヨークの周壁部の内周に取り付けられた永久磁石とからなっていて、機関のクランク軸に取り付けられた磁石回転子と、機関のケース等に固定された固定子とからなり、固定子に設けられた電機子コイルＬｅから機関の回転に同期して交流電圧を発生する。

【００２０】

発電機１の回転子ヨークの外周には、周方向に延びる円弧状の突起からなるリラクタ１ａが設けられている。

【００２１】

整流電源回路２は、発電機１が発生する交流電圧を全波整流する整流回路と、該整流回路の出力電圧が所定の制限値を超えないように制御するレギュレータとにより構成されている。整流電源回路２は、発電機が出力する交流電圧を整流して、該交流電圧の正の半波の電圧及び負の半波の電圧に相応する電圧ＶH及びＶLを図２（Ｂ）及び（Ｃ）に示すように出力する。これらの電圧は電源コンデンサ３の両端に印加される。電源コンデンサ３の両端には、図２（Ｄ）に示すようにリップルを含む直流電圧Ｖｅが得られる。

【００２２】

ＤＣコンバータ４は、電源コンデンサ３の両端の電圧が一次側に印加される昇圧トランス

Ｔsfと、該昇圧トランスの一次電流をオンオフするチョッパ用スイッチを構成するＭＯＳＦＥＴ　Ｆ1と、トランジスタＴＲ1ないしＴＲ7と抵抗Ｒ1ないしＲ11と、コンデンサＣ1と、ダイオードＤ1ないしＤ3とからなる制御回路とを備えていて、昇圧トランスＴsfの一次電流をオンオフさせることにより、昇圧トランスＴsfの二次側に電源コンデンサ３の両端の電圧よりも高い電圧を断続的に誘起させる。

【００２３】

ＤＣコンバータの制御回路を構成するトランジスタのうち、トランジスタＴＲ7は、コンバータの昇圧動作を許容する際にオフ状態にされ、昇圧動作を停止させる際にオン状態にされるスイッチを構成するもので、このトランジスタＴＲ7のベースは抵抗Ｒ9を通してマイクロプロセッサ８のポートＡ3に接続されている。

【００２４】

点火回路６は、点火コイル５の一次コイル５ａの一端に一端が接続された点火用コンデンサＣｉと、点火用コンデンサＣｉの他端と一次コイル５ａの他端との間に接続されて、導通した際にコンデンサＣｉに蓄積された電荷を点火コイルの一次コイル５aを通して放電させる放電用スイッチを構成するサイリスタＴｈと、点火用コンデンサＣｉの一端と一次コイル５ａの他端との間に接続されたダイオードＤ4と、サイリスタＴｈのゲートにカソードが接続されたダイオードＤ5と、ダイオードＤ5のアノードに一端が接続された抵抗Ｒ11とを備え、点火用コンデンサＣｉと点火コイルの一次コイル５ａとの直列回路の両端にＤＣコンバータ４の出力電圧が印加されている。

【００２５】

図示の点火回路６においては、ＤＣコンバータ４が出力する直流電圧により、点火用コンデンサＣｉが図示の極性に充電される。マイクロプロセッサ８から点火信号出力回路13を通してサイリスタＴｈのゲートに点火信号が与えられると、点火用コンデンサＣｉに蓄積された電荷がサイリスタＴｈと点火コイルの一次コイル５ａとを通して放電するため、点火コイルの二次コイルに点火用高電圧が誘起する。この高電圧は点火プラグ７に印加されるため、該点火プラグ７で火花放電が生じ、機関が点火される。

【００２６】

制御電源回路９は、レギュレータＩＣ９aと、コンデンサCa及びCbとからなっていて、整流電源回路２の出力を入力としてマイクロプロセッサを駆動するのに適した設定値（＋５Ｖ）に等しい電源電圧Ｖccを出力するとともに、電源の立上がり時にマイクロプロセッサ８のリセット端子ＲＥＳにリセット信号を与える。

【００２７】

制御電源回路９は、入力電圧（電源コンデンサ３の両端の電圧Ｖｅ）が設定値Ｖccs以上ある時に設定値Ｖccsに等しい電圧を出力することができるが、入力電圧Ｖｅが設定値Ｖccsよりも低くなったときにはその出力電圧を入力電圧に等しい値まで低下させる。

【００２８】

図示の信号発生器１０は、発電機１のロータヨークの外周に対向する磁極部を先端に有する鉄心と該鉄心に巻回された信号コイルと該鉄心に磁気結合された永久磁石とを備えた公知のもので、リラクタ１aの回転方向の前端側エッジ及び後端側エッジをそれぞれ検出した時に極性が異なる第１及び第２のパルス信号を出力する。図示の信号発生器は、リラクタ１aの前端側エッジ及び後端側エッジをそれぞれ検出した時に図２（Ａ）に示すような正極性の第１のパルス信号Ｖs1及び負極性の第２のパルス信号Ｖs2を発生するように構成されている。

【００２９】

信号発生器１０が発生する第１のパルス信号Ｖs1及び第２のパルス信号Ｖs2はそれぞれダイオードDa及びDbを通して波形整形回路１１に入力されてマイクロプロセッサが認識し得る波形の信号に変換された後、マイクロプロセッサ８のポートＡ1及びＡ2に入力される。

【００３０】

マイクロプロセッサ８は、ＲＯＭに記憶されたプログラムを実行することにより、パルス

信号Ｖs1またはＶs2が発生する間隔（クランク軸が１回転するのに要する時間）から機関の回転速度を演算する回転速度演算手段と、この演算手段が演算した回転速度に対して機関の点火時期を演算する点火時期演算手段と、信号発生器１０が基準となるクランク角位置でパルス信号Ｖs1を発生した時に演算した点火時期を計測するための計測値をタイマにセットして、該点火時期の計測を開始させ、その点火時期の計測を完了した時にポートＡ6の電位を高レベルの状態から低レベルの状態に変化させて点火指令信号を出力する点火指令信号出力手段とを有する点火時期制御手段を構成する。

【００３１】

点火信号出力回路１３は、トランジスタＴＲ8と、抵抗Ｒ13ないしＲ15とからなっていて、マイクロプロセッサ８がそのポートＡ6の電位を高レベルから低レベルに変化させて点火指令信号を出力したときにトランジスタＴＲ8がオン状態になって、点火回路６のサイリスタＴｈに点火信号を与える。

【００３２】

本発明において特に設けられた電圧検出回路１４は、整流電源回路２の出力端子間に接続された抵抗Ｒ21及びＲ22の直列回路からなる抵抗分圧回路からなっていて、整流電源回路２の出力電圧を分圧して、該出力電圧に比例した電圧検出信号を出力する。この電圧検出信号は、マイクロプロセッサ８のポートＡ4に与えられている。

【００３３】

また昇圧動作停止スイッチ１５は、コレクタが接地され、エミッタがＤＣコンバータのトランジスタＴＲ4のコレクタに接続されたＰＮＰトランジスタＴＲ9と、トランジスタＴＲ9のベースをマイクロプロセッサのポートＡ5に接続する抵抗Ｒ23と、ポートＡ5を制御電源回路９の出力端子に接続する抵抗Ｒ24とからなっていて、マイクロプロセッサ８がそのポートＡ5の電位を高レベル（Ｈレベルという。）から低レベル（Ｌレベルという。）にして停止指令信号を出力したときにトランジスタＴＲ9をオン状態にしてコンバータ４の昇圧動作を停止させる。

【００３４】

次に図１に示した点火装置の動作を説明する。

【００３５】

図１に示した点火装置において、機関のクランク軸が回転しておらず、発電機１が電圧を発生していないときには、整流電源回路２から昇圧トランスＴsfの一次側に電圧が印加されないため、トランジスタＴＲ1ないしＴＲ6がオフ状態にあり、ＦＥＴ　Ｆ1がオフ状態にある。このとき昇圧トランスＴsfは、電圧の出力を停止している。

【００３６】

機関のクランク軸が回転し、発電機１が電圧を発生すると、整流電源回路２から昇圧トランスＴsfの一次側に電圧が印加されるとともに、制御電源回路９が電圧を出力するため、トランジスタＴＲ3にベース電流が流れて該トランジスタＴＲ3がオン状態になる。このときトランジスタＴＲ4はオフ状態にあり、トランジスタＴＲ7もオフ状態にあるため、制御電源回路９から抵抗Ｒ7とコンデンサＣ1とトランジスタＴＲ5のベースエミッタ間とを通して電流が流れ、コンデンサＣ1の充電が完了するまでの間トランジスタＴＲ5がオン状態になる。トランジスタＴＲ5がオン状態にある間トランジスタＴＲ6がオフ状態になり、トランジスタＴＲ2がオフ状態になるため、トランジスタＴＲ1がオン状態になり、整流電源回路２からトランジスタＴＲ1のコレクタエミッタ間と抵抗Ｒ1とを通してＦＥＴ　Ｆ1にゲート電圧が与えられる。これによりＦＥＴ　Ｆ1がオン状態になるため、整流電源回路２１から昇圧トランスＴsfの一次コイルＷ1とＦＥＴ　Ｆ1とを通して一次電流が流れる。このとき昇圧トランスＴsfの鉄心を通して流れる磁束が飽和値に近い値になるように（飽和はしないように）、昇圧トランスの一次電流の通電時間が設定されている。昇圧トランスの一次電流の通電時間は、コンデンサＣ1の充電時定数を調整してトランジスタＴＲ5がオン状態になる時間を調整することにより、適宜に設定することができる。

【００３７】

コンデンサＣ1の充電が完了し、トランジスタＴＲ5がオフ状態になると、トランジスタＴ

Ｒ6がオン状態になるため、トランジスタＴＲ2がオン状態になり、トランジスタＴＲ1がオフ状態になる。このときＦＥＴ　Ｆ1にゲート電圧が与えられなくなり、ＦＥＴ　Ｆ1がオフ状態になるため、昇圧トランスＴsfを流れていた一次電流が遮断され、昇圧トランスの二次コイルW2に高い電圧が誘起する。昇圧トランスの二次コイルに誘起する電圧はダイオードＤ3を通して点火回路６に与えられる。このとき昇圧トランスＴsfの二次コイルW2から点火回路６の点火用コンデンサＣｉに充電電流が流れ、ダイオードＤ1の両端に順方向電圧降下が生じる。この電圧降下によりトランジスタＴＲ3がオフ状態にされるため、トランジスタＴＲ4がオン状態になる。トランジスタＴＲ4がオン状態になると、コンデンサＣ1－トランジスタＴＲ4のコレクタエミッタ間－ダイオードＤ2－コンデンサＣ1の経路でコンデンサＣ1の電荷が放電する。

【００３８】

昇圧トランスの二次コイルW2から点火回路６に流れていた充電電流が零になると、ダイオードＤ1の両端に生じていた電圧降下が消滅するため、トランジスタＴＲ3がオン状態になり、トランジスタＴＲ4がオフ状態になる。トランジスタＴＲ4がオフ状態になった瞬間に制御電源回路９から抵抗Ｒ7を通してコンデンサＣ1に充電電流が流れるため、トランジスタＴＲ5がオン状態になり、再びＦＥＴＦ1に駆動信号が与えられる。これによりＦＥＴがオン状態になり、昇圧トランスＴsfに一次電流が流れる。コンデンサＣ1の充電が完了すると、トランジスタＴＲ5がオフ状態になり、ＦＥＴへの駆動信号の供給が停止して該ＦＥＴがオフ状態になるため、昇圧トランスＴsfの一次電流が遮断され、該昇圧トランスの二次コイルに高い電圧が誘起する。

【００３９】

以下前記と同様の動作が繰り返され、昇圧トランスＴsfの二次コイルに繰り返し高い電圧が誘起する。昇圧トランスの二次コイルに電圧が誘起する毎に点火用コンデンサＣｉが充電されるため、点火用コンデンサの両端の電圧Ｖcは、図２（Ｆ）に示すように上昇していく。

【００４０】

マイクロプロセッサ８が点火時期ｔiを検出すると、該マイクロプロセッサのポートＡ6の電位がＨレベルからＬレベルに変化させられて点火指令信号が出力され、点火信号出力回路１３から点火回路６のサイリスタThに点火信号が与えられる。これによりサイリスタThが導通し、点火用コンデンサＣiに蓄積された電荷がサイリスタThと点火コイル５の一次コイル５ａとを通して放電するため、点火コイル５の二次コイル５ｂに点火用高電圧が誘起し、内燃機関が点火される。

【００４１】

マイクロプロセッサ８は、ポートＡ６から点火指令信号を出力する際に、同時に、サイリスタThの転流を行わせるのに必要な時間だけポートA3の電位をＨレベルにしてトランジスタＴＲ7をオン状態にし、コンバータ４の昇圧動作を停止させる。これにより、サイリスタThの転流を可能にし、点火用コンデンサＣiの充電が支障なく再開されるようにする。

【００４２】

内燃機関の始動時及び始動が完了するまでの極低速回転時には、交流発電機１の出力電圧が低いため、点火用コンデンサＣｉの充電を行うためにコンバータ４が昇圧動作を行うと、該コンバータでの電力消費により、発電機の出力電圧が低下するため、点火用コンデンサの充電を継続すると、発電機の出力電圧の低下により整流電源回路２の出力電圧Ｖeが設定値Ｖccsよりも低い値まで低下し、制御電源回路９の出力電圧がマイクロプロセッサを動作させるために必要な設定値Ｖccsを下回ることがある。

【００４３】

図３は、図１の点火装置から、電圧検出回路１４と、昇圧動作停止スイッチ１５と、該昇圧動作停止スイッチを制御する制御手段とを取り除いた従来の内燃機関用点火装置における各部の電圧波形を示したもので、図示の例では、機関の始動操作を開始した後、時刻ｔ1で制御電源回路９の出力電圧が設定値Ｖccsを下回っている。

【００４４】
制御電源回路９の出力電圧が設定値Ｖccsを下回ると、該出力電圧が設定値Ｖccsまで上昇する際にマイクロプロセッサのリセット端子ＲＥＳにリセット信号が与えられてマイクロプロセッサがリセットされてしまうため、点火動作を正常に行わせることができなくなり、機関の始動に失敗する。
【００４５】
そこで、本発明においては、整流電源回路２の出力電圧が設定値よりも僅かに高く設定された基準値を超えているときにコンバータ４が昇圧動作を行うのを許容し、整流電源回路２の出力電圧が基準値以下になったときにコンバータ４の昇圧動作を停止させる昇圧動作制御部を設ける。
【００４６】
本実施形態では、この昇圧動作制御部が、整流電源回路２の出力電圧を検出する電圧検出回路１４と、コンバータ４を構成する回路に接続されて、オン状態になったときに該コンバータ４の昇圧動作を停止させるように設けられた昇圧動作停止スイッチ１５と、電圧検出回路１４により検出された電圧が設定値よりも僅かに大きく設定された基準値Ｖrを超えているときに昇圧動作停止スイッチ１５をオフ状態に保持し、電圧検出回路１４により検出された電圧が基準値Ｖr以下になっているときに昇圧動作停止スイッチ１５をオン状態にするように、電圧検出回路１４の出力に応じて昇圧動作停止スイッチ１５を制御する昇圧動作停止スイッチ制御手段とにより構成される。昇圧動作停止スイッチ制御手段は、マイクロプロセッサ８に所定のプログラムを実行させることにより実現する。
【００４７】
図４は、昇圧動作停止スイッチ制御手段を実現するために機関の始動時及び極低速回転時にマイクロプロセッサ８に所定の時間間隔で実行させるプログラムのアルゴリズムを示したもので、このアルゴリズムによる場合には、先ずステップ１において、整流電源回路２の出力電圧（電源コンデンサ３の両端の電圧）Veのデジタル変換値を読み込み、ステップ２で電圧Veが設定値Ｖrを超えているか否かを判定する。その結果、整流電源回路の出力電圧Veが設定値Ｖrを超えていると判定されたときには、ステップ３に進んでポートＡ5の電位ＰをＨレベル（ハイレベル）にし、これにより昇圧動作停止スイッチ１５をオフ状態にする。昇圧動作停止スイッチ１５がオフ状態にあるときには、該昇圧動作停止スイッチが昇圧動作に影響を与えないため、ＤＣコンバータ４の昇圧動作は支障なく行われる。
【００４８】
ステップ２で整流電源回路２の出力電圧Veが基準値Ｖrを超えていないと判定されたときには、ステップ５に進んでポートA5の電位ＰをＬレベルにし、これにより、昇圧動作停止スイッチ１５をオン状態にしてコンバータ４のトランジスタＴR4のコレクタを接地した状態に保持する。この状態では、コンバータ４のコンデンサC1に充電電流が供給されないため、ＦＥＴ　F1への駆動信号の供給が停止し、昇圧動作が停止する。
【００４９】
このようにして、整流電源回路２の出力電圧Veが基準値Ｖrを超えていないと判定された時には、コンバータ４の昇圧動作を停止させるため、図２（Ｆ）に示すように、時刻ｔ1で整流電源回路２の出力電圧Veが基準値Ｖrを超えていないと判定されると、時刻ｔ2で該出力電圧Veが基準電圧Ｖrを超えるまでの間点火用コンデンサＣiの充電が停止する。この間に発電機の出力が回復し、時刻ｔ2で整流電源回路の出力電圧Veが基準電圧Ｖrを超えると、コンバータ４の昇圧動作が再開されて、点火用コンデンサの充電が再開される。
【００５０】
上記のように構成すると、整流電源回路の出力電圧が設定値Ｖccsよりも高く設定された基準値Ｖrを下回らないように制御されるため、整流電源回路の出力電圧が低下して昇圧動作が停止している間も、制御電源回路９は設定値Ｖccsに等しい電圧Ｖccを出力し、マイクロプロセッサ８はリセットされることなく、正常な動作を継続する。従って機関の始

動時や、極低速回転時の点火動作を支障なく行わせて、機関の始動性を向上させることができる。

【００５１】

上記の実施形態では、昇圧動作停止スイッチを構成するために、トランジスタＴＲ9と抵抗Ｒ23及びＲ24とからなる回路を特に設けたが、トランジスタＴＲ7を昇圧動作停止スイッチとして兼用するようにしてもよい。

【００５２】

上記の実施形態では、単気筒内燃機関を点火する点火装置に本発明を適用したが、多気筒内燃機関を点火する点火装置にも本発明を適用することができる。

【００５３】

また上記の実施形態では、２サイクル内燃機関を点火する点火装置を例にとったが、４サイクル内燃機関を点火する点火装置にも本発明を適用することができる。

【００５４】

【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、機関の始動時及び極低速回転時に制御電源回路の出力電圧が設定値を下回るのを防いで、マイクロプロセッサがリセットされるのを防ぐことができるため、機関の始動時にマイクロプロセッサの動作の停止により点火動作が正常に行われなくなるのを防いで、機関の始動性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の実施形態の構成を示した回路図である。

【図２】図１の実施形態の各部の電圧波形を示した波形図である。

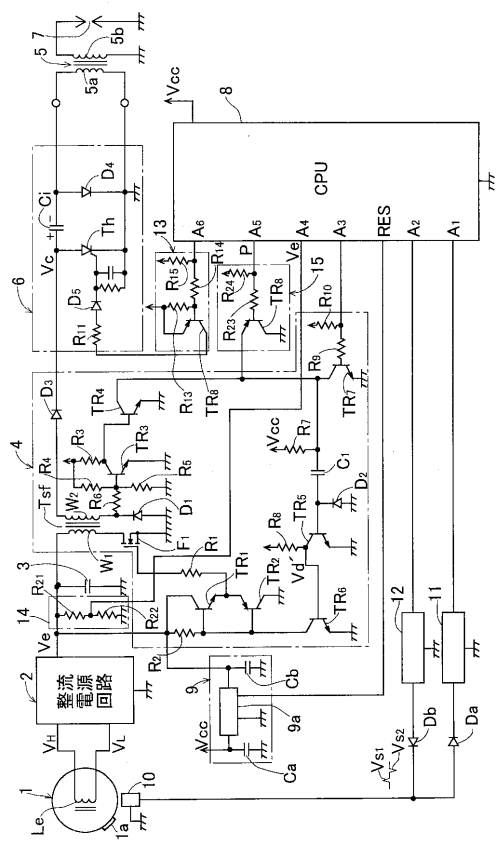
【図３】従来の点火装置の各部の電圧波形を示した波形図である。

【図４】本発明の実施形態において、昇圧動作停止スイッチ制御手段を構成するためにマイクロプロセッサに実行させるプログラムのアルゴリズムを示したフローチャートである。

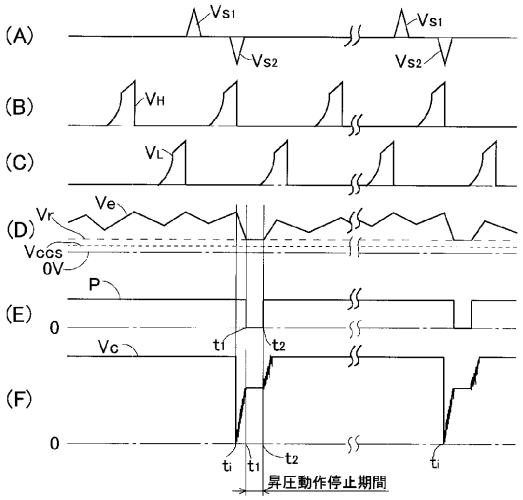
【符号の説明】

１　発電機
２　整流電源回路
３　電源コンデンサ
４　ＤＣコンバータ
５　点火コイル
６　点火回路
８　マイクロプロセッサ
９　制御電源回路
１０　信号発生器
１４　電圧検出回路
１５　昇圧動作停止スイッチ

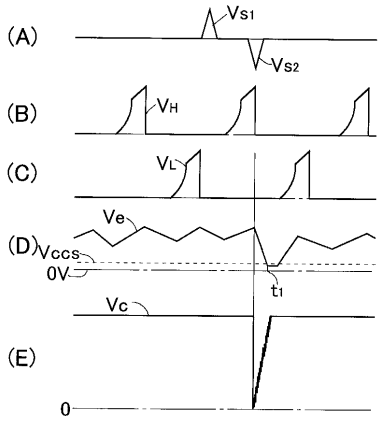
【図１】


CPU
整流電源回路
Vcc
Ve
Vc
P
RES
Vs1
Vs2
VH
VL
Le
Ca
Cb
Da
Db

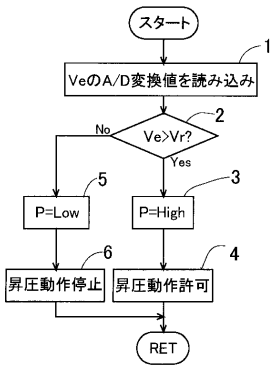
【図２】


(A)
(B)
(C)
(D)
(E)
(F)
Vs1
Vs2
VH
VL
Ve
Vr
Vccs
0V
P
Vc
t1
t2
ti
昇圧動作停止期間

【図３】


(A)
(B)
(C)
(D)
(E)
Vs1
Vs2
VH
VL
Ve
Vccs
0V
t1
Vc
0

【図４】


スタート
VeのA/D変換値を読み込み
Ve>Vr?
No
Yes
P=Low
P=High
昇圧動作停止
昇圧動作許可
RET
1
2
3
4
5
6

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平１０－０８９２１０（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１７９４３６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
F02P 3/08 - 3/36