

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第6622513号  
(P6622513)

(45) 発行日 令和1年12月18日(2019.12.18)

(24) 登録日 令和1年11月29日(2019.11.29)

(51) Int.Cl.

F I

FO2P 3/00 (2006.01)

FO2P 3/045 (2006.01)

FO2P 15/10 (2006.01)

FO2P 3/00 B

FO2P 3/045 3 O 3 B

FO2P 15/10 3 O 1 D

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-162346 (P2015-162346)	(73) 特許権者	000004695
(22) 出願日	平成27年8月19日 (2015.8.19)		株式会社 S O K E N
(65) 公開番号	特開2017-40204 (P2017-40204A)		愛知県日進市米野木町南山 5 〇 〇 番地 2 〇
(43) 公開日	平成29年2月23日 (2017.2.23)	(73) 特許権者	000004260
審査請求日	平成30年8月6日 (2018.8.6)		株式会社デンソー
			愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地
		(74) 代理人	100080045
			弁理士 石黒 健二
		(74) 代理人	100124752
			弁理士 長谷 真司
		(72) 発明者	石田 翔平
			愛知県西尾市下羽角町岩谷 1 4 番地 株式
			会社日本自動車部品総合研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点火装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 次コイル ( 2 ) および 2 次コイル ( 3 ) を有する点火コイル ( 4 ) と、前記 2 次コイルに接続する点火プラグ ( 5 ) とを備え、前記 1 次コイルへの通電のオンオフに伴う電磁誘導により前記点火プラグにエネルギーを投入して火花放電を発生させる内燃機関用の点火装置 ( 1 ) において、

前記 1 次コイルへの通電をオンオフすることで、前記点火プラグに火花放電を開始させる第 1 回路 ( 1 1 ) と、

この第 1 回路の動作によって開始した火花放電中に、前記第 1 回路による通電方向とは逆の方向に前記 1 次コイルのマイナス側から通電することで、前記 2 次コイルの通電を前記第 1 回路の動作で開始したのと同方向に維持して前記点火プラグにエネルギーを投入し続け、火花放電を継続させる第 2 回路 ( 1 2 ) と、

前記第 1 回路および前記第 2 回路の動作を制御する制御部 ( 1 3 ) と、

内燃機関に吸入される吸入空気の湿度を検出する湿度検出部 ( 5 0 ) とを備え、

前記制御部は、前記吸入空気の湿度の増加に応じて、前記第 1 回路による火花放電の開始時期を早めるとともに、前記第 2 回路による前記点火プラグへのエネルギー投入量を増やすことを特徴とする点火装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の点火装置において、

前記制御部は、前記第 2 回路の動作を制御して放電継続期間を伸ばすことで、前記エネ

ルギー投入量を増やすことを特徴とする点火装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の点火装置において、  
前記制御部は、前記第 2 回路の動作を制御して前記 2 次コイルへの通電量を増やすことで、前記エネルギー投入量を増やすことを特徴とする点火装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、内燃機関用の点火装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内燃機関では、低燃費化、低エミッション化等を図る目的で、天候等の周囲の環境に応じた高度な内燃機関制御が求められている。

例えば、高湿度環境下においては、混合気は、熱容量増加により、着火しにくくなっており、着火しても火炎が広がりにくい状態となっている。この結果、燃焼変動が悪化しやすくなっており、その対策が望まれている。

【0003】

20

なお、特許文献 1 には、高湿度環境下において、空燃比を高めることで NOx を低減させる点火装置が記載されている。

しかし、この点火装置においては、高湿度によって着火しにくく、かつ、火炎が広がりにくい状態で、さらに空燃比を高めているため吹き消えの発生が懸念される構成となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開平 06 - 272590 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、高湿度環境下において、燃焼変動の悪化を抑制することができる点火装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の点火装置は、内燃機関用であり、1 次コイルおよび 2 次コイルを有する点火コイルと、2 次コイルに接続する点火プラグとを備え、1 次コイルへの通電のオンオフに伴う電磁誘導により点火プラグにエネルギーを投入して火花放電を発生させる。

そして、点火装置は、以下の第 1 回路、第 2 回路、制御部、および、湿度検出部を備える。

40

【0007】

第 1 回路は、1 次コイルへの通電をオンオフすることで、点火プラグに火花放電を開始させる。

第 2 回路は、第 1 回路の動作によって開始した火花放電中に、第 1 回路による通電方向とは逆の方向に 1 次コイルのマイナス側から通電することで、2 次コイルの通電を第 1 回路の動作で開始したのと同じ方向に維持して点火プラグにエネルギーを投入し続け、火花放電を継続させる。

【0008】

制御部は、第 1 回路および第 2 回路の動作を制御する。

50

湿度検出部は、内燃機関に吸入される吸入空気の湿度を検出する。

そして、制御部は、吸入空気の湿度の増加に応じて、第 1 回路による火花放電の開始時期を早めるとともに、第 2 回路による点火プラグへのエネルギー投入量を増やす。

【 0 0 0 9 】

これにより、第 1 回路による火花放電の開始時期を早めることで、着火が起こりやすくなり、第 2 回路による点火プラグへのエネルギー投入量を増やすことで、火炎が広がりやすくなる。

このため、高湿度による着火しにくさ、火炎の広がりにくさを補うことができる。

以上により、高湿度環境下において、燃焼変動の悪化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

10

【 0 0 1 0 】

【図 1】点火装置の構成図である（実施例）。

【図 2】点火装置および内燃機関を含む全体構成図である（実施例）。

【図 3】点火装置の動作を示すタイムチャートである（実施例）。

【図 4】通常モードと高湿度モードの 2 次電流のタイムチャートである（実施例）。

【図 5】通常モードと高湿度モードの 2 次電流のタイムチャートである（変形例）。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

以下において、発明を実施するための形態を、実施例を用いて説明する。なお、実施例は具体的な一例を開示するものであり、本発明が実施例に限定されないことは言うまでもない。

20

【実施例】

【 0 0 1 2 】

〔実施例の構成〕

図 1 ~ 図 2 を参照して実施例の点火装置 1 を説明する。

点火装置 1 は、1 次コイル 2 および 2 次コイル 3 を有する点火コイル 4 と、2 次コイル 3 に接続する点火プラグ 5 とを備え、1 次コイル 2 への通電のオンオフに伴う電磁誘導により点火プラグ 5 にエネルギーを投入して混合気火花放電を発生させる。

ここで、点火装置 1 は、車両走行用の内燃機関 6 に搭載されるものであり、所定の点火時期に燃焼室 7 内の混合気に点火する。

30

【 0 0 1 3 】

なお、点火プラグ 5 は、周知構造を有するものであり、2 次コイル 3 の一端に接続される中心電極 8 と、内燃機関 6 のシリンダヘッド等を介してアース接地される接地電極 9 とを備え、2 次コイル 3 に生じるエネルギーにより中心電極 8 と接地電極 9 との間で火花放電を生じさせる。

また、内燃機関 6 は、例えば、ガソリンを燃料とする希薄燃焼（リーンバーン）が可能であり、燃焼室 7 内にタンブル流やスワール流等の混合気の旋回流が生じるように設けられている。

以下、点火装置 1 について詳述する。

【 0 0 1 4 】

40

点火装置 1 は、次の第 1、第 2 回路 1 1、1 2、および、制御部 1 3 を備える。

まず、第 1 回路 1 1 は、1 次コイル 2 への通電をオンオフすることで、点火プラグ 5 に火花放電を開始させる。また、第 2 回路 1 2 は、第 1 回路 1 1 の動作によって開始した火花放電中に第 1 回路 1 1 による通電方向とは逆の方向に 1 次コイル 2 に通電することで、2 次コイル 3 の通電を第 1 回路 1 1 の動作で開始したのと同方向に維持して点火プラグ 5 にエネルギーを投入し続け、火花放電を継続させる。

制御部 1 3 は、第 1、第 2 回路 1 1、1 2 の動作を制御する部分であり、次の電子制御ユニット（以下、E C U 1 6 と呼ぶ。）および投入ドライバ 1 7 等により構成される。

【 0 0 1 5 】

ここで、E C U 1 6 は、内燃機関 6 に対する制御の中枢を成すものであり、後述する点

50

火信号 I G t および放電継続信号 I G w 等の各種信号を出力して 1 次コイル 2 への通電を制御し、1 次コイル 2 への通電を制御することで 2 次コイル 3 に誘導される電気エネルギーを操作して、点火プラグ 5 の火花放電を制御する。

【 0 0 1 6 】

なお、E C U 1 6 は、車両に搭載されて内燃機関 6 の運転状態や制御状態を示すパラメータを検出する各種センサから信号が入力される。また、E C U 1 6 は、入力された信号を処理する入力回路、入力された信号に基づき、内燃機関 6 の制御に関する制御処理や演算処理を行う C P U、内燃機関 6 の制御に必要なデータやプログラム等を記憶して保持する各種のメモリ、C P U の処理結果に基づき、内燃機関 6 の制御に必要な信号を出力する出力回路等を備えて構成される。

10

【 0 0 1 7 】

なお、E C U 1 6 に信号を出力する各種センサとは、例えば、内燃機関 6 の回転数を検出する回転数センサ 2 4、内燃機関 6 に吸入される吸入空気の圧力を検出する吸気圧センサ 2 5、および、混合気の空燃比を検出する空燃比センサ 2 6 等である。

そして E C U 1 6 は、これらセンサから得られるパラメータの検出値に基づき、点火装置 1 による点火制御、燃料噴射弁 2 7 による燃料噴射制御等を実行する。なお、実施例において、燃料噴射弁 2 7 は、吸気路 2 8 に設けられているが、燃焼室 7 に直接燃料を噴射する、いわゆる直噴式の構成となってもよい。

【 0 0 1 8 】

第 1 回路 1 1 は、バッテリー 3 0 のプラス極と 1 次コイル 2 の一方の端子とを接続するとともに、1 次コイル 2 の他方の端子をアースに接続し、1 次コイル 2 の他方の端子のアース側（低電位側）に、放電開始用のスイッチ（以下、第 1 スイッチ 3 1 と呼ぶ。）を配置することで構成されている。

20

【 0 0 1 9 】

第 1 回路 1 1 は、第 1 スイッチ 3 1 のオンオフにより、1 次コイル 2 にエネルギーを蓄えさせるとともに、1 次コイル 2 に蓄えたエネルギーを利用して 2 次コイル 3 に高電圧を発生させ、点火プラグ 5 に火花放電を開始させる。

以下、第 1 回路 1 1 の動作により発生した火花放電を主点火と呼ぶことがある。また、1 次コイル 2 の通電方向（つまり 1 次電流の方向）は、バッテリー 3 0 から第 1 スイッチ 3 1 に向かう方向をプラスとする。

30

【 0 0 2 0 】

より具体的には、第 1 回路 1 1 は E C U 1 6 から点火信号 I G t が与えられる期間に第 1 スイッチ 3 1 をオンすることで、1 次コイル 2 にバッテリー 3 0 の電圧を印加してプラスの 1 次電流を通電し、1 次コイル 2 に磁気的なエネルギーを蓄えさせる。その後、第 1 回路 1 1 は、第 1 スイッチ 3 1 のオフにより、電磁誘導によって 2 次コイル 3 に高電圧を発生させ、主点火を生じさせる。

なお、第 1 スイッチ 3 1 は、I G B T、M O S 型トランジスタ、サイリスタ等である。また、点火信号 I G t は、第 1 回路 1 1 において 1 次コイル 2 にエネルギーを蓄えさせる期間および点火開始時期を指令する信号である。

【 0 0 2 1 】

40

第 2 回路 1 2 は、第 1 回路 1 1 に対し 1 次コイル 2 と第 1 スイッチ 3 1 との間に接続するとともに、昇圧回路 3 3 から 1 次コイル 2 への電力供給をオンオフするスイッチ（以下、第 2 スイッチ 3 4 と呼ぶ。）を配置することで構成されている。

ここで、昇圧回路 3 3 は、E C U 1 6 から点火信号 I G t が与えられる期間においてバッテリー 3 0 の電圧を昇圧してコンデンサ 3 6 に蓄えるものである。

【 0 0 2 2 】

より具体的に、昇圧回路 3 3 は、コンデンサ 3 6、チョークコイル 3 7、昇圧スイッチ 3 8、昇圧ドライバ 3 9、ダイオード 4 0 を備えている。

チョークコイル 3 7 は一端がバッテリー 3 0 のプラス極に接続され、昇圧スイッチ 3 8 によりチョークコイル 3 7 の通電状態が断続される。また、昇圧ドライバ 3 9 は、昇圧スイ

50

ッチ 38 に制御信号を与えて昇圧スイッチ 38 をオンオフさせるものである。ここで、昇圧スイッチ 38 は、例えば、MOS 型トランジスタである。そして、コンデンサ 36 は、昇圧スイッチ 38 のオンオフ動作により、チョークコイル 37 に発生した磁気的なエネルギーを、電気的なエネルギーとして蓄える。

【0023】

なお、昇圧ドライバ 39 は、ECU 16 から点火信号  $I_{Gt}$  が与えられる期間において昇圧スイッチ 38 を所定周期で繰り返しオンオフするように設けられている。また、ダイオード 40 は、コンデンサ 36 に蓄えたエネルギーがチョークコイル 37 の側へ逆流するのを防ぐものである。

【0024】

第 2 回路 12 は、第 2 スイッチ 34 およびダイオード 44 を備える。

第 2 スイッチ 34 は、例えば、MOS 型トランジスタであり、コンデンサ 36 に蓄えるエネルギーを 1 次コイル 2 のマイナス側から投入するのをオンオフするものである。

ダイオード 44 は、1 次コイル 2 から第 2 スイッチ 34 側への電流の逆流を阻止するものである。

そして、第 2 スイッチ 34 は、投入ドライバ 17 から与えられる制御信号によりオン動作することで、昇圧回路 33 から 1 次コイル 2 のマイナス側にエネルギーを投入する。

【0025】

投入ドライバ 17 は、放電継続信号  $I_{Gw}$  が与えられる期間において、第 2 スイッチ 34 をオンオフさせてコンデンサ 36 から 1 次コイル 2 に投入するエネルギーを制御することで、2 次コイル 3 の通電量である 2 次電流を制御する。

ここで、放電継続信号  $I_{Gw}$  は、主点火として発生した火花放電を継続させる期間を指令する信号である。

【0026】

以上により、第 2 回路 12 は、第 1 回路 11 の動作によって開始した火花放電中に、第 1 回路 11 による通電方向とは逆の方向に 1 次コイル 2 に通電することで、2 次電流を第 1 回路 11 の動作で開始したのと同方向に維持して点火プラグ 5 にエネルギーを投入し続け、火花放電を継続させる。

以下、第 2 回路 12 の動作により主点火に継続する火花放電を継続火花放電と呼ぶことがある。

【0027】

また、投入ドライバ 17 は、ECU 16 から 2 次電流の指令値を示す信号である電流指令信号  $I_{Ga}$  が与えられ、電流指令信号  $I_{Ga}$  に基づき 2 次電流を制御する。

ここで、2 次コイル 3 の一端は先述したように点火プラグ 5 の中心電極 8 に接続し、2 次コイル 3 の他端は、2 次コイル 3 に発生する 2 次電流を検出して制御部 13 にフィードバックする F/B 回路 46 に接続している。

なお、2 次コイル 3 の他端は、2 次電流の方向を一方向に限定するダイオード 47 を介して F/B 回路 46 に接続している。また、F/B 回路 46 には、2 次電流を検出するためのシャント抵抗 48 が接続している。

【0028】

そして、投入ドライバ 17 は、フィードバックされた 2 次電流の検出値と、電流指令信号  $I_{Ga}$  に基づき把握される 2 次電流の指令値とに基づき、第 2 スイッチ 34 のオンオフを制御する。すなわち、投入ドライバ 17 は、例えば、2 次電流の検出値に対する上限下限の閾値を指令値に基づき設定し、検出値と上限、下限の閾値との比較結果に応じて制御信号の出力を開始したり、停止したりする。

より具体的には、投入ドライバ 17 は、2 次電流の検出値が上限より大きくなったら制御信号の出力を停止し、2 次電流の検出値が下限よりも小さくなったら制御信号の出力を開始する。

【0029】

なお、第 1、第 2 回路 11、12、F/B 回路 46 および投入ドライバ 17 は回路ユニ

10

20

30

40

50

ット４９として１つにまとめられている。そして、点火プラグ５、点火コイル４、および、回路ユニット４９は各気筒それぞれに設置されている。

#### 【００３０】

次に、図３を参照して点火装置１の動作を説明する。

また、図３において、「ＩＧｔ」は点火信号ＩＧｔの入力状態をハイ／ローで表すものであり、「ＩＧｗ」は放電継続信号ＩＧｗの入力状態をハイ／ローで表すものである。また、「１ｓｔＳＷ」は第１スイッチ３１のオンオフ状態を表し、「２ｎｄＳＷ」は第２スイッチ３４のオンオフ状態を表し、「ＢｓｔＳＷ」は昇圧スイッチ３８のオンオフ状態を表すものである。また、「ＶＣ」はコンデンサ３６の充電電圧を表している。また、「Ｉ１」は１次電流（１次コイル２に流れる電流値）を表し、「Ｉ２」は２次電流（２次コイル３に流れる電流値）を表している。

10

#### 【００３１】

点火信号ＩＧｔがローからハイへ切り替わると（時間ｔ０１参照。）、点火信号ＩＧｔがハイの期間において、第１スイッチ３１がオン状態を維持してプラスの１次電流が流れ、１次コイル２にエネルギーが蓄えられる。また、コンデンサ３６の充電電圧が所定値を下回る場合、昇圧スイッチ３８がオンオフを繰り返し、昇圧されたエネルギーがコンデンサ３６に蓄えられる。

#### 【００３２】

やがて、点火信号ＩＧｔがハイからローへ切り替わると（時間ｔ０２参照。）、第１スイッチ３１がオフされ、１次コイル２の通電が遮断される。これにより、電磁誘導によって２次コイル３に高電圧が発生し、点火プラグ５において主点火が発生する。

20

点火プラグ５において主点火が発生した後、２次電流は略三角波形状で減衰する（Ｉ２点線参照。）。そして、２次電流が下限の閾値に到達する前に、放電継続信号ＩＧｗがローからハイへ切り替わる（時間ｔ０３参照。）。

#### 【００３３】

放電継続信号ＩＧｗがローからハイへ切り替わると、第２スイッチ３４がオンオフ制御されて、コンデンサ３６に蓄えられていたエネルギーが、１次コイル２のマイナス側に順次投入され、１次電流は、１次コイル２からバッテリー３０の＋極に向かって流れる。

より、具体的には、第２スイッチ３４がオンされる毎に１次コイル２からバッテリー３０の＋極に向かう１次電流が追加され、１次電流がマイナス側に増加していく（時間ｔ０３～ｔ０４参照。）。

30

#### 【００３４】

そして、１次電流が追加される毎に、主点火による２次電流と同方向の２次電流が２次コイル３に順次追加され、２次電流は上限下限の間に維持される。

以上により、第２スイッチ３４をオンオフ制御することで、２次電流が火花放電を維持可能な程度に継続して流れる。その結果、放電継続信号ＩＧｗのオン状態が続くと、継続火花放電が点火プラグ５において維持される。

#### 【００３５】

##### [実施例の特徴]

実施例の特徴的な構成について説明する。

40

実施例の点火装置１は、さらに、湿度検出部（以下、湿度センサ５０と呼ぶ。）を備える。湿度センサ５０は、内燃機関６に吸入空気を導く吸気路２８に設けられ、吸入空気の湿度を検出し、ＥＣＵ１６に吸入空気の湿度に応じた信号を出力している（図２参照。）。

#### 【００３６】

そして、制御部１３は、湿度センサ５０の湿度の検出値に基づいて、第１回路１１による火花放電の開始時期、第２回路１２による点火プラグ５へのエネルギー投入量を制御するために２つのモードを使い分けている。

ここで、一方のモードは、通常状態に対応するモードであり、第１回路１１による火花放電の開始時期を所定時期とし、第２回路１２による点火プラグ５へのエネルギー投入量

50

を所定量とするモード（以下、通常モードと呼ぶ。）である。

【 0 0 3 7 】

そして、他方のモードは、高湿度状態に対応するモードであり、第 1 回路 1 1 による火花放電の開始時期を通常モードより早めるとともに、第 2 回路 1 2 による点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を通常モードより増やすモード（以下、高湿度モードと呼ぶ。）である。

【 0 0 3 8 】

〔実施例の制御方法〕

実施例の制御方法について図 4 を用いて説明する。

ここで、図中実線は高湿度モードにおける 2 次電流の時間変化を表し、点線は通常モードにおける 2 次電流の時間変化を表している。なお、高湿度モード、通常モードともに 2 次電流の指令値は等しく設定されている。

10

また、「T 0 2」、「T 0 3」、「T 0 4」は、高湿度モードにおける信号の切り替わるときを表しており、「t 0 2」、「t 0 3」、「t 0 4」は、低湿度モードにおける信号の切り替わるときを表している。

【 0 0 3 9 】

より具体的には、「T 0 2」は、点火信号 I G t がハイからローに切り替わるときを表しており、図 3 における「t 0 2」に対応している。そして、「T 0 3」は、放電継続信号 I G w がローからハイに切り替わるときを表しており、図 3 における「t 0 3」に対応している。また、「T 0 4」は、放電継続信号 I G w がハイからローに切り替わるときを表しており、図 3 における「t 0 4」に対応している。

20

【 0 0 4 0 】

同様に「t 0 2」は、点火信号 I G t がハイからローに切り替わるときを表しており、図 3 における「t 0 2」に対応している。そして、「t 0 3」は、放電継続信号 I G w がローからハイに切り替わるときを表しており、図 3 における「t 0 3」に対応している。また、「t 0 4」は、放電継続信号 I G w がハイからローに切り替わるときを表しており、図 3 における「t 0 4」に対応している。

【 0 0 4 1 】

まず、制御部 1 3 は、湿度センサ 5 0 の検出値から吸入空気の状態が高湿度状態であるか否かを判定する。

30

なお、高湿度状態か否かの判定は、湿度センサ 5 0 の検出値が予め設定された閾値を超えるか否かで判定される。

【 0 0 4 2 】

次に、高湿度状態であると判定した場合、制御部 1 3 は、高湿度モードを実行する。

高湿度モードが実行されると点火装置 1 は、通常モードより火花放電の開始時期が早まり（時間 T 0 2、時間 t 0 2 参照。）、通常モードより点火プラグ 5 へのエネルギー投入量が増加する。ここで、高湿度モードと通常モードとで 2 次電流の指令値は等しく設定されているため、エネルギー投入量の増加は、放電継続期間を伸ばすことによって実現している（時間 T 0 3 ~ T 0 4、時間 t 0 3 ~ t 0 4 参照。）。

【 0 0 4 3 】

40

なお、実施例においては、高湿度モード、通常モードともに 2 次電流の指令値は等しくなっているため、時間 T 0 2 ~ T 0 3 の期間と時間 t 0 2 ~ t 0 3 の期間とは略等しくなっている。

一方、高湿度状態でないと判定された場合、制御部 1 3 は、通常モードを実行する。

【 0 0 4 4 】

〔実施例の効果〕

実施例の点火装置 1 によれば、制御部 1 3 は、吸入空気の湿度の増加に応じて、第 1 回路 1 1 による火花放電の開始時期を早めるとともに、第 2 回路 1 2 による点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やす。

【 0 0 4 5 】

50

これにより、第 1 回路 1 1 による火花放電の開始時期を早めることで、着火が起こりやすくなり、第 2 回路 1 2 による点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やすことで、火炎が広がりやすくなる。

このため、高湿度による着火しにくさ、火炎の広がりにくさを補うことができる。

以上により、高湿度環境下において、燃焼変動の悪化を抑制することができる。

#### 【 0 0 4 6 】

実施例の点火装置 1 によれば、制御部 1 3 は、第 2 回路 1 2 の動作を制御して放電継続期間を伸ばすことで、エネルギー投入量を増やしている。

これにより、2 次電流の大きさを増やすことなく点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やすことができる。

10

#### 【 0 0 4 7 】

すなわち、第 2 回路 1 2 の存在により、1 次電流をマイナス側に増加させる期間を伸縮させることで、2 次電流の大きさを増加させずに継続火花放電の期間を伸縮させることができる。

一方、第 2 回路を有さない点火装置においては、放電期間を伸ばす場合に 2 次電流を増加させることで対応せざるを得ず、点火プラグの消耗がどうしても大きくなってしまう。

このため、第 2 回路を有さない点火装置に比して、点火プラグ 5 の消耗を抑制しつつ、エネルギー投入量を増やすことができる。

#### 【 0 0 4 8 】

##### 〔 変形例 〕

本発明は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形例を考えることができる。

なお、変形例において、符号の意味は図 4 と同一としている。

実施例によれば、高湿度モードにおいて、放電継続期間を伸ばすことで点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やしているが、図 5 ( a ) に示すように 2 次電流の大きさを増加させて、点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やしてもよい。

なお、図 5 ( a ) において、継続火花放電の期間は、高湿度モードと通常モードで同一としている ( 時間 T 0 3 ~ T 0 4 、時間 t 0 3 ~ t 0 4 参照。 ) 。

#### 【 0 0 4 9 】

これにより、継続火花放電の期間を短縮することができるので、速やかに次の点火に備えることができる。

30

なお、2 次電流の大きさを増加させるには、2 次電流の指令値を大きく設定すればよい。

#### 【 0 0 5 0 】

また、当然ではあるが、図 5 ( b ) に示すように、2 次電流の大きさを増加させ、且つ、継続火花放電の期間を増加させることで、点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やしてもよい。

#### 【 0 0 5 1 】

また、実施例においては、閾値判定により高湿度モードと通常モードとを切り替えていたが、湿度センサ 1 4 による湿度の検出値に比例して、火花放電の開始時期を早めるとともに、点火プラグ 5 へのエネルギー投入量を増やす構成としてもよい。

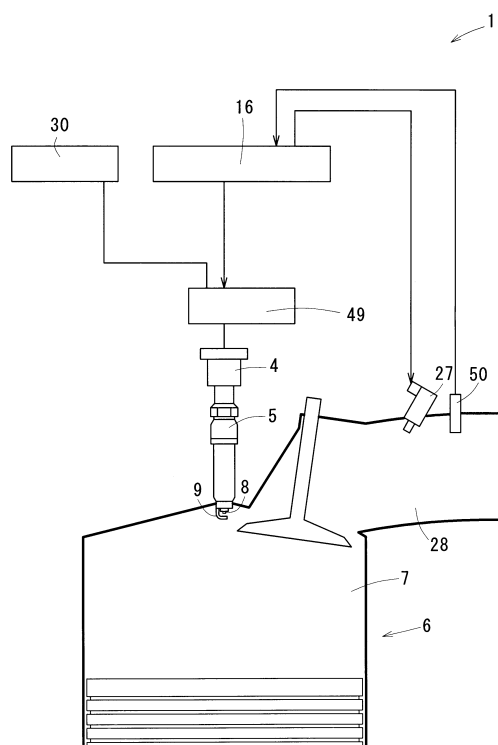
40

#### 【 符号の説明 】

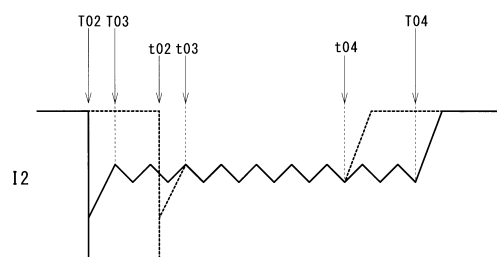
#### 【 0 0 5 2 】

1 点火装置    2    1 次コイル    3    2 次コイル    4    点火コイル    5    点火プラグ  
1 1    第 1 回路    1 2    第 2 回路    1 3    制御部    5 0    湿度センサ ( 湿度検出部 )

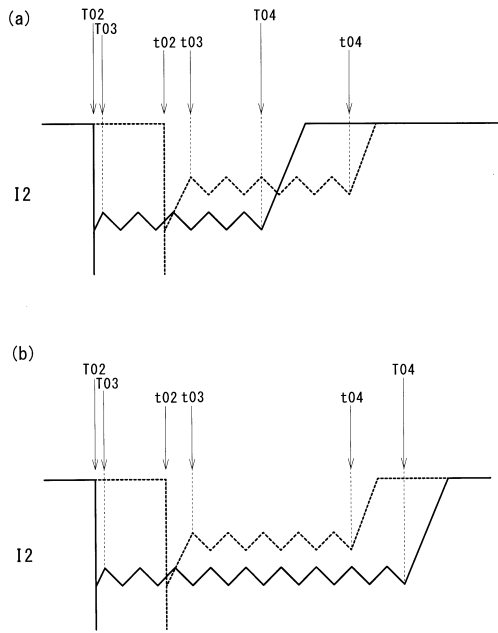
【圖 2】



【圖 4】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 竹田 俊一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 小林 勝広

(56)参考文献 特開2015-113730(JP,A)  
特開昭59-049369(JP,A)  
特開平06-272590(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
F02D 43/00 - 45/00  
F02P 1/00 - 3/12、 5/145 - 5/155、  
7/00 - 17/12