

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4983571号
(P4983571)

(45) 発行日 平成24年7月25日(2012.7.25)

(24) 登録日 平成24年5月11日(2012.5.11)

(51) Int.Cl. F I
FO2P 15/00 (2006.01) FO2P 15/00 3O1U
FO2P 3/04 (2006.01) FO2P 3/04 3O1B

請求項の数 2 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-307318 (P2007-307318)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成19年11月28日(2007.11.28)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(65) 公開番号	特開2008-309146 (P2008-309146A)	(74) 代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二
(43) 公開日	平成20年12月25日(2008.12.25)		
審査請求日	平成22年3月29日(2010.3.29)	(74) 代理人	100108198 弁理士 三浦 高広
(31) 優先権主張番号	特願2007-130317 (P2007-130317)	(74) 代理人	100111578 弁理士 水野 史博
(32) 優先日	平成19年5月16日(2007.5.16)	(72) 発明者	林 真人 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	大野 貴士 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関用点火装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

点火コイル(4)に流れるコイル電流のスイッチングを行う半導体スイッチング素子(5)が備えられたスイッチIC(2)と、

誘電分離構造を持つものであり、前記スイッチIC(2)における前記半導体スイッチング素子(5)をON、OFF制御するための制御信号を出力する制御回路IC(3)とを備え、

前記制御回路IC(3)は、

当該制御回路IC(3)に作り込まれた回路の回路グランドに接続された回路グランド用パッド(3b)と、

前記制御回路IC(3)において回路が形成されていない領域の一部をフィールドグランドとし、当該フィールドグランドに接続されたフィールドグランド用パッド(3c)とを有し、

前記回路グランド用パッド(3b)と前記フィールドグランド用パッド(3c)とはワイヤ(W7)を介して接続されており、

前記スイッチIC(2)は、前記半導体スイッチング素子(5)のエミッタ電位に接続されたエミッタ用パッド(2b)を有し、

前記制御回路IC(3)の前記回路グランド用パッド(3b)と前記スイッチIC(2)の前記エミッタ用パッド(2b)とはワイヤ(W6)を介して接続されていることを特徴とする点火装置。

【請求項 2】

負荷のスイッチングを行う半導体スイッチング素子(5)が備えられたスイッチIC(2)と、

誘電分離構造を持つものであり、前記スイッチIC(2)における前記半導体スイッチング素子(5)をON、OFF制御するための制御信号を出力する制御回路IC(3)とを備え、

前記制御回路IC(3)は、

当該制御回路IC(3)に作り込まれた回路の回路グランドに接続された回路グランド用パッド(3b)と、

前記制御回路IC(3)において回路が形成されていない領域の一部をフィールドグランドとし、当該フィールドグランドに接続されたフィールドグランド用パッド(3c)とを有し、

前記回路グランド用パッド(3b)と前記フィールドグランド用パッド(3c)とはワイヤ(W7)を介して接続されており、

前記スイッチIC(2)は、前記半導体スイッチング素子(5)のエミッタ電位に接続されたエミッタ用パッド(2b)を有し、

前記制御回路IC(3)の前記回路グランド用パッド(3b)と前記スイッチIC(2)の前記エミッタ用パッド(2b)とはワイヤ(W6)を介して接続されていることを特徴とする電子装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、コイル電流を通電・遮断するパワースwitching素子と、それを制御するための制御回路ICとを有する内燃機関用点火装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、点火コイルへの通電を制御することで、内燃機関での点火タイミングを制御するイグニタとしての点火装置が種々知られている。出願人が先に出願した特許文献1では、点火装置はスイッチング素子として機能するIGBTチップや当該IGBTチップを制御するICチップがリードフレームに実装され、樹脂でモールドされて構成される。IGBTチップのエミッタ電位はリードフレームGNDに接続される。ICチップに設けられた回路グランドは、IGBTチップのエミッタ電位に接続され、ICチップがIGBTグランドに接地された状態となっている。そして、例えばエンジンECUからの指令に応じてICチップがIGBTチップをスイッチング駆動することで点火コイルへの通電が制御されるようになっている。この技術において、小型化できるという長所を生かし、誘電分離構造を持つ制御ICが提案されている。誘電分離構造のICには、分離され、回路が形成されていない領域をグランドにとるためにFG(フィールドグランド)用パッドが設けられている。これは、分離された回路素子間の電位干渉を防ぐ目的である。そして、これをリードフレームGNDに接続するのが一般的である。

【特許文献1】特開2006-299988号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、前記誘電分離構造を持つ制御ICで構成した点火装置での定電流制御域においてノイズによって誤動作することが確認された。これは次の理由によるものであると考えられる。

【0004】

すなわち、点火装置のICチップに設けられた回路グランドは、IGBTチップのエミッタ電位に接続されている一方、ICチップに設けられたFGは点火装置のグランド用のリードフレームに接続されている。このため、ICチップ内でICチップ内の回路グランド

10

20

30

40

50

ドとFGとに電位差が生じる。この電位差がICチップ内に生じていることによって、点火装置の周辺回路や外部で発生したノイズの影響を受けると考えられる。

【0005】

本発明は、上記点に鑑み、周辺回路や外部で発生したノイズによる誤動作を防止することができる内燃機関用点火装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するため、本発明の第1の特徴では、誘電分離構造を持つ制御回路IC(3)は、当該制御回路IC(3)に作り込まれた回路の回路グラウンドに接続された回路グラウンド用パッド(3b)と、制御回路IC(3)において回路が形成されていない領域の一部をフィールドグラウンドとし、当該フィールドグラウンドに接続されたフィールドグラウンド用パッド(3c)とを有しており、

回路グラウンド用パッド(3b)と前記フィールドグラウンド用パッド(3c)とはワイヤ(W7)を介して接続されていることを特徴とする。

【0007】

このように、制御回路IC(3)において備えられた回路グラウンド用パッド(3b)とフィールドグラウンド用パッド(3c)とをワイヤ(W7)で接続することで、制御回路IC(3)に設けられた各グラウンドを同電位にすることができる。これにより、ノイズが影響する電位差を無くすことができるので、外部からのノイズに対する影響を防止することができ、ひいてはノイズによる点火装置の誤動作を防止することができる。

【0008】

この場合、スイッチIC(2)は、半導体スイッチング素子(5)のエミッタ電位に接続されたエミッタ用パッド(2b)を有し、制御回路IC(3)の回路グラウンド用パッド(3b)とスイッチIC(2)のエミッタ用パッド(2b)とはワイヤ(W6)を介して接続されている。

【0009】

これにより、スイッチIC(2)のグラウンドであるエミッタ電位、制御回路IC(3)の回路グラウンドおよびフィールドグラウンドの各グラウンドを同電位とすることができ、各ICにおいてノイズの影響を受ける電位差を無くすことができる。

【0010】

本発明の第2の特徴では、上記に示された点火装置を、負荷をスイッチングする電子装置として構成した場合にも、同様の効果を得ることができる。

【0011】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態について図を参照して説明する。以下で示される内燃機関用点火装置は、例えば内燃機関に設置された点火コイルへの通電を制御するイグナイタとして用いられ、内燃機関での点火タイミングを制御するものとして好適である。

【0013】

図1は、本発明の一実施形態に係る点火装置1の回路構成図である。また、図2は、本実施形態における点火装置1の部品構成レイアウト図である。これらの図を参照して、本実施形態における点火装置1について説明する。

【0014】

図1に示されるように、点火装置1には、スイッチIC2と制御回路IC3とが備えられている。これらスイッチIC2と制御回路IC3とは別々のチップで構成され、互いにワイヤを介して接続された構成となっている。

【0015】

スイッチ I C 2 は、点火コイル 4 の 1 次巻線 4 a への通電のスイッチング制御を行うためのものである。このスイッチ I C 2 には、半導体スイッチング素子に相当する I G B T 5 と抵抗 6 が備えられている。

【 0 0 1 6 】

I G B T 5 には、点火コイル 4 の 1 次巻線 4 a への通電のスイッチング制御を行うために用いられるメインセルと、メインセル側の I G B T 5 に流される電流量を検出するために用いられる電流検出セルとがある。これら各セルの I G B T 5 へのゲート電圧の制御は、抵抗 6 を介して入力される制御回路 I C 3 からの制御信号によって行われるようになっている。

【 0 0 1 7 】

I G B T 5 のコレクタ端子に負荷となる点火コイル 4 の 1 次巻線 4 a が接続され、エミッタ端子に G N D が接続されており、I G B T 5 のエミッタから G N D にメイン電流が流れる。また、電流検出セル側の I G B T 5 のコレクタ端子は、メインセル側の I G B T 5 のコレクタ端子と共通化されており、エミッタ端子は制御回路 I C 3 に接続されている。これにより、エミッタ端子から流れる電流検出用のセンス電流、すなわちメインセル側の I G B T 5 に流れる電流に比例する電流が制御回路 I C 3 にフィードバックされるようになっている。

【 0 0 1 8 】

このような構成のスイッチ I C 2 において、I G B T 5 へのゲート電圧は、抵抗 6 を介して入力される制御回路 I C 3 からの制御信号によって行われるようになっている。そして、I G B T 5 へのゲート電圧の電位レベルがハイレベルになると I G B T 5 が O N し、点火コイル 4 における 1 次巻線 4 a への通電が行われ、ゲート電圧の電位レベルがローレベルになると I G B T 5 が O F F し、点火コイル 4 における 1 次巻線 4 a への通電が遮断されるようになっている。

【 0 0 1 9 】

なお、抵抗 6 は、I G B T 5 のゲートに対してゲート電圧を印加するための入力抵抗である。

【 0 0 2 0 】

一方、制御回路 I C 3 は、エンジン E C U 8 から送られてくる点火信号をスイッチ I C 2 における I G B T 5 の制御信号として伝える役割を果たすものである。

【 0 0 2 1 】

この制御回路 I C 3 には、駆動回路 9 と、定電流制御回路 1 0 とが備えられ、これらにより点火コイル 4 の 1 次巻線 4 a に流されるコイル電流に基づいて I G B T 5 の制御信号を調整できるようになっている。

【 0 0 2 2 】

また、制御回路 I C 3 には、図示しない電源からの電力供給が為されるようになっており、この電源からの電力供給に基づいて制御回路 I C 3 が駆動されるようになっている。

【 0 0 2 3 】

制御回路 I C 3 に入力された点火信号は、駆動回路 9 に入力された後、I G B T 5 を O N / O F F 駆動するためのゲート電圧に変換されるようになっている。このため、基本的には、駆動回路 9 から入力されるゲート電圧によって I G B T 5 が O N / O F F 駆動される。

【 0 0 2 4 】

定電流制御回路 1 0 は、電流検出セル側の I G B T 5 から流されるセンス電流を入力し、その大きさに基づいて各 I G B T 5 のゲート電圧を調整するものである。例えば、定電流制御回路 1 0 は、この定電流制御回路 1 0 内に備えられた図示しない抵抗によってセンス電流を電圧変換し、その電圧の変化に基づいて各 I G B T 5 のゲート電圧を調整する。

【 0 0 2 5 】

この定電流制御回路 1 0 は、例えば、参照電圧を形成する電源部と O P アンプおよび参照電圧の電圧値を温度補正するための温度特性を有するダイオード等によって構成される

10

20

30

40

50

。これらの構成により、ダイオードの温度特性によって温度補正された参照電圧と電圧変換されたセンス電流とを比較し、ゲート電圧調整用の出力を発生させる。

【0026】

そして、このように構成される点火装置1の各構成要素が、図2に示されるように、一枚の金属板を打ち抜いて形成した各種端子を構成するリードフレーム20の上の所定位置に実装されたのち、モールド樹脂1aによって樹脂封止されることで、点火装置1が構成されている。

【0027】

具体的には、スイッチIC2は、点火コイル4の1次巻線4aに接続される出力端子21の上に実装され、制御回路IC3は、GND端子22の上に実装されている。

10

【0028】

そして、スイッチIC2は、ワイヤを介して制御回路IC3と、ワイヤW1を介してGND端子22と電氣的に接続されている。また、制御回路IC3は、ワイヤW2を通じて点火信号が入力される入力端子23と、ワイヤW3を通じて保護抵抗12と電氣的に接続されている。さらに、保護抵抗12は、ワイヤW4を通じてバッテリーに接続される電源(+B)端子24と電氣的に接続されている。

【0029】

図3は、スイッチIC2と制御回路IC3とのグラウンドの接続を示した模式図である。なお、図3では、グラウンドに関わるワイヤのみを描いてあり、他のワイヤやパッドの一部を省略してある。

20

【0030】

制御回路IC3には、当該制御回路IC3に作り込まれた回路の回路グラウンドに接続されると共に、スイッチIC2に設けられた各エミッタ用パッド2bに対応した回路グラウンド用パッド3bが設けられており、各エミッタ用パッド2bと各回路グラウンド用パッド3bとがワイヤW6でそれぞれ接続されている。

【0031】

また、制御回路IC3にはフィールドグラウンド(FG)用パッド3cが設けられている。フィールドグラウンドとは、駆動回路等が誘電体分離され、複数の半導体島を持つ半導体集積回路において、各駆動回路で発生したノイズまたは外部ノイズの各相間に対する影響を考慮しなければならないため、誘電体分離半導体島相互間の浮動である電位をグラウンドにすることでノイズをグラウンドへ流し、相互干渉、ノイズによる誤動作を防止するための各半導体島間のグラウンドを指す。すなわち、フィールドグラウンドは、制御回路IC3において駆動回路等が形成されていない領域の一部と言える。

30

【0032】

そして、スイッチIC2のエミッタ用パッド2bに対応した回路グラウンド用パッド3bと制御回路IC3のFG用パッド3cとがワイヤW7で接続されている。これにより、一点アースとなり、スイッチIC2のグラウンドおよび制御回路IC3のグラウンドがFGの電位と同電位となる。ワイヤとしては、AlやAuの材質のものが用いられる。

【0033】

以上のような構成により点火装置1が構成されている。そして、スイッチIC2に備えられたIGBT5のコレクタ端子に点火コイル4の1次巻線4aが接続されると共に、点火コイル4の2次巻線4bがプラグ13に接続されることで、点火装置1によるプラグ13の点火タイミングの制御が行われるようになっている。

40

【0034】

次に、上記の点火装置1の作動について、図4を参照して説明する。図4は、エンジンECU8から点火装置1に入力信号として点火信号を入力したときのタイミングチャートである。

【0035】

まず、エンジンECU8から点火装置1に入力される点火信号がハイレベルとなると、駆動回路9を経たハイレベルのゲート電圧がスイッチIC2に伝えられる。このため、抵

50

抗 6 を介して各 I G B T 5 に高いゲート電圧が印加され、各 I G B T 5 が O N 状態とされる。これにより、各 I G B T 5 のコレクタ - エミッタ間に電流が流れ、点火コイル 4 の 1 次巻線 4 a に流れるコイル電流が上昇していく。そして、I G B T 5 が O F F した瞬間、2 次巻線 4 b からプラグ 1 3 の放電に必要な電圧が発生し、内燃機関での点火が行われる。

【 0 0 3 6 】

コイル電流は、点火信号がハイレベルの間上昇し続けるため、大きな電流が点火コイル 4 に流れると I G B T 5 が破壊される可能性がある。そこで、本実施形態では、コイル電流に定電流制御値となるしきい値を設け、コイル電流を当該しきい値で飽和させている。

【 0 0 3 7 】

また、エンジン E C U 8 からの点火信号がローレベルのときには、I G B T 5 のゲート電圧が低下するため、I G B T 5 が O F F 状態とされ、点火コイル 4 の 1 次巻線 4 a へのコイル電流が遮断される。

【 0 0 3 8 】

以上説明したように、本実施形態では、スイッチ I C 2 のグランド電位としてのエミッタ用パッド 2 b と制御回路 I C 3 の回路グランドとしての回路グランド用パッド 3 b とをワイヤ W 6 でそれぞれ接続すると共に、制御回路 I C 3 においてエミッタ用パッド 2 b に対応した回路グランド用パッド 3 b と F G 用パッド 3 c とをワイヤ W 7 で接続したことが特徴となっている。

【 0 0 3 9 】

これにより、スイッチ I C 2 のグランド（エミッタ電位）、制御回路 I C 3 の回路グランド、そして F G の各グランドを同電位とすることができ、各グランドの電位差を無くすることができる。したがって、外部からのノイズに対する影響を防止することができ、ひいてはノイズによる点火装置 1 の誤動作を防止することができる。

【 0 0 4 0 】

また、制御回路 I C 3 において回路グランド用パッド 3 b と F G 用パッド 3 c とをワイヤ W 7 で接続して新たな電気経路を形成するだけであるので、ノイズ除去用の新たな部品等を追加することなく、ノイズの影響を防止することができる。

【 0 0 4 1 】

（他の実施形態）

上記実施形態では、点火装置 1 としてイグナイタを例に説明したが、負荷のスイッチングを行う半導体スイッチング素子を備えたスイッチ I C 2 や当該スイッチ I C 2 を制御駆動する制御回路 I C 3 を備えた電子装置に対しても本発明を採用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 2 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る点火装置の回路構成図である。

【 図 2 】 図 1 に示される点火装置の部品構成レイアウト図である。

【 図 3 】 スイッチ I C と制御回路 I C とのグランドの接続を示した模式図である。

【 図 4 】 エンジン E C U から点火装置に入力信号として点火信号を入力したときのタイミングチャートである。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 3 】

1 ... 点火装置、 2 ... スイッチ I C、 2 b ... エミッタ用パッド、 3 ... 制御回路 I C、 3 b ... 回路グランド用パッド、 3 c ... フィールドグランド用パッド、 4 ... 点火コイル、 5 ... I G B T、 W 1 ~ W 7 ... ワイヤ。

10

20

30

40

フロントページの続き

(72)発明者 川北 晴夫
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 出口 昌哉

(56)参考文献 特開2006-299988(JP,A)
実開平06-012763(JP,U)
特開昭63-300542(JP,A)
実開平02-089871(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
F02P 15/00
F02P 3/04