(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3709934号
(P3709934)
(45)発行日　平成17年10月26日(2005.10.26)　(24)登録日　平成17年8月19日(2005.8.19)

(51)Int.Cl.[7]　F I
H01F 38/12　H01F 31/00 501C
H01F 31/00 501J
H01F 31/00 501E

請求項の数 7　(全 13 頁)

(21)出願番号　特願2002-340899(P2002-340899)
(22)出願日　平成14年11月25日(2002.11.25)
(62)分割の表示　特願平9-104370の分割
原出願日　平成9年4月22日(1997.4.22)
(65)公開番号　特開2003-158026(P2003-158026A)
(43)公開日　平成15年5月30日(2003.5.30)
審査請求日　平成15年6月12日(2003.6.12)
(31)優先権主張番号　特願平8-275677
(32)優先日　平成8年10月18日(1996.10.18)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

(73)特許権者　000004260
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　100093779
弁理士　服部　雅紀
(72)発明者　中瀬　好美
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　伊藤　繁美
愛知県刈谷市昭和町１丁目１番地　株式会社デンソー内
(72)発明者　近藤　雅洋
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】内燃機関用点火コイル

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
棒状のコアと、
前記コアの外周に巻回された一次コイルおよび二次コイルと、
前記二次コイルと離隔して配設され前記二次コイルに発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルと、
前記二次コイルと前記高圧ターミナルとの間に互いに離隔して設置された鍔部と、
前記高圧ターミナル側に前記二次コイルを巻き延ばして前記両鍔部の間に巻回され、前記二次コイルと前記高圧ターミナルとを電気的に接続するダミーコイルとを備え、
前記ダミーコイルは、低電圧側と前記ダミーコイルとの間の絶縁破壊を防止する程度に低電圧側と対向する対向面積を有することを特徴とする内燃機関用点火コイル。
【請求項２】
棒状のコアと、
前記コアの外周に巻回された一次コイルおよび二次コイルと、
前記二次コイルと離隔して配設され前記二次コイルに発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルと、
前記二次コイルと前記高圧ターミナルとを電気的に接続する接続部とを備え、
前記高圧ターミナルは、前記接続部を覆うように前記二次コイル側にカップ状に延ばして形成されており、低電圧側と前記接続部との間の絶縁破壊を防止する程度に低電圧側と対向する対向面積を有することを特徴とする内燃機関用点火コイル。

【請求項３】
棒状のコアと、
前記コアの外周に巻回された一次コイルおよび二次コイルと、
前記二次コイルと離隔して配設され前記二次コイルに発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルと、
前記二次コイルと前記高圧ターミナルとを電気的に接続する接続部とを備え、
前記高圧ターミナルは、前記接続部を覆うように前記二次コイル側に爪状に延ばして形成されており、低電圧側と前記接続部との間の絶縁破壊を防止する程度に低電圧側と対向する対向面積を有することを特徴とする内燃機関用点火コイル。
【請求項４】
棒状のコアと、
前記コアの外周に巻回された一次コイルおよび二次コイルと、
前記二次コイルと離隔して配設され前記二次コイルに発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルと、
前記二次コイルと前記高圧ターミナルとを電気的に接続する接続部と、
前記二次コイルおよび前記高圧ターミナルと絶縁され、前記二次コイルと前記高圧ターミナルとの間に前記接続部を覆うように配設された導電テープとを備え、
前記導電テープは、低電圧側と前記接続部との間の絶縁破壊を防止する程度に低電圧側と対向する対向面積を有することを特徴とする内燃機関用点火コイル。
【請求項５】
請求項１～４のいずれか一項記載の内燃機関用点火コイルのハウジング内に絶縁材として樹脂を充填することを特徴とする内燃機関用点火コイル。
【請求項６】
前記二次コイルを巻回した二次スプールと、前記二次コイルの外周側に配設され前記一次コイルを巻回した一次スプールとを備え、
前記二次コイルの高電圧側において、前記一次スプールの端部は前記二次コイルの端部よりも長く延び、かつ前記一次スプールは前記絶縁材に露出した前記高圧ターミナルの外周を覆っていることを特徴とする請求項５記載の内燃機関用点火コイル。
【請求項７】
前記二次コイルの外周側に配設され前記一次コイルを巻回した一次スプールと、前記一次コイルの外周側に配設された補助コアとを備え、
前記二次コイルの高電圧側において、前記一次スプールの端部は前記絶縁材に露出した前記高圧ターミナルの高電圧側外周端部と前記補助コアの内周端部との最短距離を結ぶ直線を越えて位置していることを特徴とする請求項５記載の内燃機関用点火コイル。
【発明の詳細な説明】
【発明の属する技術分野】
【０００１】
本発明は、内燃機関用点火コイルに関し、特にプラグホールに直接搭載するスティック状の内燃機関用点火コイルに関する。
【従来の技術】
【０００２】
従来のスティック状の内燃機関用点火コイル（以下、「点火コイル」という）の高圧ターミナル側を図９に示す。二次コイル６００は端部に鍔部６０３を有する二次スプールに巻回されており、二次スプールの高電圧側端部に二次コイル６００に発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルとしての二次ターミナル６０２が配設されている。二次スプールの内周にはコアが収容されている。通常、コアは二次コイル６００の二次ターミナル側端部よりも突出しており、図９に示すように二次コイル６００と二次ターミナル６０２との間に離隔部６０４が形成されている。また、コアの端部に磁石を配設するものではこの離隔部６０４がさらに長くなる。
二次コイル６００の終端から離隔部６０４を通って取り出された単線６０１により二次コ

イル６００の高電圧側と二次ターミナル６０２とは電気的に接続されている。
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
しかしながら、図９に示すようなスティック状の点火コイルは径が小さいため、低電圧側の一次コイル、コア、エンジンブロック等と高電圧が加わる単線６０１とが近接している。さらに、低電圧側と対向する単線６０１の対向面積が微小であるため単線６０１付近の電界の強さが大きくなる。ここで、二次コイル６００に高電圧が発生すると単線６０１と低電圧側との間で絶縁破壊が生じる恐れがある。点火コイルの高電圧側と低電圧側との間で絶縁破壊が発生すると図示しない点火プラグに高電圧を供給できなくなるという問題がある。
【０００４】
特に、絶縁材として樹脂を充填した点火コイルでは、放電により高電圧側の単線部分から絶縁劣化部であるトリー(tree)が発生し、このトリーが成長し低電圧側に到達することがある。トリーが高電圧側の単線と低電圧側とを連結すると絶縁材としての樹脂の効果がなくなるので、高電圧を点火プラグに供給できなくなるという問題を生じる。
本発明の目的は、高電圧側と低電圧側との間の絶縁破壊を防止し、信頼性の高い点火コイルを提供することにある。
【課題を解決するための手段】
【０００５】
本発明の請求項１および２記載の点火コイルによると、二次コイルと高圧ターミナルとを電気的に接続する接続部としてダミーコイルまたは二次コイル側にカップ状に延びた高圧ターミナルを採用し、この接続部と低電圧側との間の絶縁破壊を防止する程度に低電圧側と対向する対向面積を有している。つまり、低電圧側と対向する対向面積が絶縁破壊を防止するのに十分な大きい面積となるように形成されている。これにより、接続部付近の電界の強さが弱まるので、接続部と低電圧側との間で放電が生じることを防止できる。したがって、点火コイルの信頼性を保証することができる。
【０００６】
また本発明の請求項１記載の点火コイルによると、高圧ターミナル側に二次コイルを巻き延ばしたダミーコイルにより、低電圧側と対向する接続部の面積を増加している。したがって、二次コイルを巻回する工程において接続部の面積を増加できるので、別工程を設けることなく点火コイルの高電圧側と低電圧側との間の絶縁破壊を簡単に防止できる。
本発明の請求項２記載の点火コイルによると、低電圧側と対向する高圧ターミナルの対向面積を容易に増加することができる。
【０００７】
本発明の請求項４記載の点火コイルによると、二次コイルと高圧ターミナルとを電気的に接続する接続部の近傍または接続部を覆うように導電テープを配設し、低電圧側と対向する導電テープの対向面積が接続部と低電圧側との絶縁破壊を防止する程度に形成されていることにより、表面積の微小な接続部が直接低電圧側と対向していても接続部付近の電界の強さが弱まるので、接続部と低電圧側との間で放電が生じることを防止できる。したがって、点火コイルの信頼性を保証することができる。
【０００８】
本発明の請求項５記載の点火コイルによると、絶縁材として用いられる樹脂にトリーが発生することを防止し、高電圧側と低電圧側との間の絶縁破壊を防止することにより、点火コイル内の各導電部品間を良好に絶縁することができる。
本発明の請求項６記載の点火コイルによると、二次コイルの高電圧側、接続部または高圧ターミナルから低電圧側に向けてトリーが成長してきても、トリーの進路が一次スプールにより遮られトリーが一次スプールに沿って迂回して成長する。したがって、トリーの発生を防止するとともに、トリーが発生したとしてもトリーが高電圧側から低電圧側に達するまでに要する時間が長くなるので、点火コイルの寿命が延びる。
【０００９】

本発明の請求項7記載の点火コイルによると、高圧ターミナルから低電圧側の補助コアに向けてトリーが成長してきても、トリーの進路が一次スプールにより遮られトリーが一次スプールに沿って迂回して成長する。したがって、トリーの発生を防止するとともに、トリーが発生したとしてもトリーが高電圧側から低電圧側に達するまでに要する時間が長くなるので、点火コイルの寿命が延びる。

【００１０】

以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例について図面に基づいて説明する。

（第１実施例）

本発明の第１実施例による点火コイルを図１および図２に示す。

図１に示す点火コイル２は、図示しないエンジンブロックの上部に気筒毎に形成されたプラグホール内に収容され、図示しない点火プラグと図１の下側で電気的に接続している。

【００１１】

点火コイル２は、主に円筒状のトランス部５と、このトランス部５の図１の上方、つまり反点火プラグ側端部に位置しトランス部５の一次電流を遮断する制御回路部７と、トランス部５の図１の下方、つまり点火プラグ側端部に位置しトランス部５の二次電圧を図示しない点火プラグに供給するプラグ結合部６とから構成されている。

【００１２】

点火コイル２は、樹脂材料からなる円筒状のケース１００を備えており、このケース１００の内側に形成されている収容室１０２に高電圧発生用のトランス部５および制御回路部７が収容されている。トランス部５および制御回路部７の周囲を満たすようにエポキシ樹脂２９が収容室１０２に充填されている。

制御信号入力用コネクタ９はコネクタハウジング１８とコネクタピン１９とから構成され、収容室１０２の上端部に設けられている。コネクタハウジング１８はケース１００と一体成形されており、このコネクタハウジング１８内に位置する三本のコネクタピン１９がケース１００を貫通し外部と接続可能にコネクタハウジング１８にインサート成形されている。

【００１３】

収容室１０２の下端部はカップ１５により閉塞されている。導電部材としての金属製のカップ１５はケース１００の樹脂材料中にインサート成形されており、カップ１５の外周壁はケース１００の下端に位置する筒部１０５に覆われている。収容室１０２とプラグ結合部６とはカップ１５により液密に区画されている。プラグ結合部６の開口端にはゴムからなるプラグキャップ１３が装着されており、このプラグ結合部６に図示しない点火プラグが収容される。

【００１４】

図１の下方側からカップ１５の底部に係止されているスプリング１７は圧縮コイルスプリングからなり、プラグ結合部６内に挿入される点火プラグの電極部がスプリング１７の下端部に電気的に接触するようになっている。

トランス部５は、軸中心から径方向外側に向けて順に、コアとしての鉄心５０２、二次スプール５１０、二次コイル５１２、一次スプール５１４、一次コイル５１６で構成され、鉄心５０２のそれぞれ軸方向両端に磁石５０４、５０６が配設されている。鉄心５０２、磁石５０４、５０６は電気的に導電体と接続していない状態、所謂浮遊した状態にある。

【００１５】

円柱状の鉄心５０２は、薄い珪素鋼板を断面がほぼ円形となるように重ねて組立てられている。この鉄心５０２の両端には、コイルにより励磁されて発生する磁束の方向とは逆方向の極性を有する磁石５０４、５０６がそれぞれ鉄心５０２の両端に装着されている。

樹脂成形される二次スプール５１０は、一方の端部に鍔部５１０ａ、他方の端部に鍔部５１０ｂ、５１０ｃを有する有底円筒状に成形されており、鍔部５１０ａ、５１０ｂ側の底部により下端部がほぼ閉塞されている。この二次スプール５１０の底部内部には、前記鉄心５０２と磁石５０６とが収容されている。二次スプール５１０の図１の上方に鍔部５１０ａ、下方に鍔部５１０ｂ、５１０ｃがそれぞれ形成されており、二次スプール５１０の

外周の鍔部５１０ａと鍔部５１０ｂとの間に二次コイル５１２が巻回されている。

【００１６】

高圧ターミナルとしてのターミナルプレート３４は鍔部５１０ｂ、５１０ｃ側の底部外壁に固定されている。二次コイル５１２とターミナルプレート３４とは後述するダミーコイル５１３により電気的に接続されている。ダミーコイル５１３とターミナルプレート３４とはフュージングやはんだ付け等で電気的に接続されている。ターミナルプレート３４の図２に示す爪３４ａにカップ１５とターミナルプレート３４とを電気的に接続する高圧ターミナルとしてのターミナル２７が係止されている。二次コイル５１２に誘起された高電圧は、ダミーコイル５１３、ターミナルプレート３４、ターミナル２７、カップ１５、スプリング１７を経由して点火プラグの電極部に供給される。ターミナル２７の一部およびターミナルプレート３４はエポキシ樹脂２９に露出している。

【００１７】

図１では鉄心５０２と二次コイル５１２のターミナルプレート側端面はほぼ同一平面上にあるように示されているが、実際には鉄心５０２の端部がターミナルプレート側に突出している。さらに、鉄心５０２の図１の下方に磁石５０６が配設されているので、二次コイル５１２とターミナルプレート３４との間は離隔している。この離隔部５２０に接続部としてのダミーコイル５１３が巻回されている。ダミーコイル５１３は二次コイル５１２の巻き終わりから引続いて鍔部５１０ｂと鍔部５１０ｃとの間に巻回され、二次コイル５１２とターミナルプレート３４とを電気的に接続している。

【００１８】

樹脂成形される一次スプール５１４は、両端部に鍔部を有する有底円筒状に成形されており、蓋部５１４ａにより上端部がほぼ閉塞されている。この一次スプール５１４の外周に一次コイル５１６が巻回されている。

一次スプール５１４は二次スプール５１０に巻回された二次コイル５１２を覆うように設けられており、二次スプール５１０の高電圧側において一次スプール５１４の端部５１４ａは二次スプール５１０の端部５１０ｅよりも軸方向に長く延びて形成されている。さらに、一次スプール５１４はターミナルプレート３４がエポキシ樹脂２９に露出している部分およびターミナル２７の外周を覆っている。また、エポキシ樹脂２９に露出している高圧ターミナルとしてのターミナル２７およびターミナルプレート３４の高電圧側外周端部、つまり点火コイル２の軸方向点火プラグ側のターミナル２７およびターミナルプレート３４の外周端部と補助コア５０８の内周端部との最短距離を結ぶ直線を越して一次スプール５１４の端部が位置している。一次スプール５１４の蓋部５１４ａと二次スプール５１０の鍔部５１０ｃ側底部との間に、両端に磁石５０４、５０６を備えた鉄心５０２が挟持されている。

【００１９】

一次スプール５１４の蓋部５１４ａには、一次コイル５１６の両端と二次コイル５１２の一端とが接続される複数のターミナルが保持されている。この複数のターミナルには、コネクタ９のコネクタピン１９および制御回路部７が電気的に接続されている。蓋部５１４ａの上に保持されている制御回路部７から複数のリードが引出され、これらのリードがコネクタピン１９および前記複数のターミナルにはんだ付されている。

【００２０】

一次スプール５１４のさらに外側には、補助コア５０８が装着されている。補助コア５０８は、薄い珪素鋼板を筒状に巻回し巻回開始端と巻回終了端とを接続しないことから軸方向に隙間を形成している。補助コア５０８は磁石５０４の外周位置から磁石５０６の外周位置にわたる軸方向長さを有する。

エポキシ樹脂２９はトランス部５および制御回路部７が収容されている収容室１０２内に充填されている。エポキシ樹脂２９は、一次スプール５１４の下側開口端、蓋部５１４ａのほぼ中央部に開設された開口５１４ｂ、二次スプール５１０の上側開口端および鍔部５１０ｂに形成された開口５１０ｄを通して侵入し、鉄心５０２、二次コイル５１２、一次コイル５１６、補助コア５０８等の間の電気絶縁を確実なものとしている。

【００２１】
以上の構成を有する点火コイル２において、一次コイル側に一次電流を供給し、制御回路部７で一次電流を遮断すると二次コイル５１２に高電圧が発生する。第１実施例では、二次コイル５１２とターミナルプレート３４とを接続するダミーコイル５１３の外周が図２に示すように全体として円筒状を呈している。したがって、近接する一次コイル５１６、補助コア５０８、エンジンブロック等の低電圧側と対向するダミーコイル５１３全体としての対向面積が大きくなるので、高電圧の加わるダミーコイル５１３付近の電界の強さが弱められる。したがって、ダミーコイル５１３に高電圧が加わってもダミーコイル５１３と低電圧側との間で放電が起こらず、エポキシ樹脂２９に放電によるトリーが発生しない。したがって、ダミーコイル５１３と低電圧側との絶縁が良好に保持され、点火コイル２の信頼性を保持することができる。

【００２２】
また、鉄心５０２、磁石５０４、５０６は電気的に浮遊した状態にあるので、二次コイル５１２に高電圧が発生すると、鉄心５０２、磁石５０４、５０６に誘導電位が発生する。したがって、鉄心５０２、磁石５０４、５０６と二次コイル５１２との電位差は二次コイル５１２と補助コア５０８との電位差よりも小さいので、トリーが発生しにくい。
また、二次コイル５１２を巻回する工程の延長で接続部としてのダミーコイル５１３を巻回できるので、工程数を増やすことなく低電圧側と対向する接続部の対向面積を容易に増加することができる。

【００２３】
また、二次コイル５１２、ダミーコイル５１３、ターミナル２７およびターミナルプレート３４とエポキシ樹脂２９とは熱膨張率が異なるので、点火コイル２の周囲温度が変化し各部材が膨張および収縮を繰り返すと二次コイル５１２、ダミーコイル５１３、ターミナル２７およびターミナルプレート３４と接するエポキシ樹脂２９にクラック(crack) が発生することがある。ターミナル２７またはターミナルプレート３４に鋭角な角部があるとこの角部に接するエポキシ樹脂２９にクラックが発生し易い。クラックが形成されるとクラックの形成箇所において放電が発生し易くなるので、トリーが成長する恐れがある。

【００２４】
第１実施例では、二次コイル５１２の高電圧側、ダミーコイル５１３、ターミナル２７およびターミナルプレート３４等の高電圧側を一次スプール５１４が覆うとともに、エポキシ樹脂２９に露出している高圧ターミナルとしてのターミナル２７およびターミナルプレート３４の高電圧側外周端部と補助コア５０８の内周端部との最短距離を結ぶ直線を越して一次スプール５１４の端部が位置していることにより、高電圧側から低電圧側の補助コア５０８に向けてエポキシ樹脂２９中を成長してきたトリーが一次スプール５１４に達すると、誘電率の異なるエポキシ樹脂２９と一次スプール５１４との境界面に沿ってトリーの進路が曲がる。一次スプール５１４に進路を遮られ一次スプール５１４とエポキシ樹脂２９との境界面に沿ってトリーの進路が迂回するので、トリーが低電圧側の補助コア５０８に達するまでに要する時間、つまり絶縁破壊に要する時間が長くなる。これにより、点火コイル２の寿命が長くなる。

【００２５】
以上説明した第１実施例では、二次コイルの外周に一次コイルを配設したが、一次コイルの外周に二次コイルを配設することも可能である。また、第１実施例ではケース１００内に制御回路部７を収容した構成について説明したが、コイルケース内に制御回路部をもたない点火コイルとしてもい。

【００２６】
（第２実施例）
本発明の第２実施例による点火コイルを図３および図４に示す。
二次コイル５１２と二次ターミナル５３０とは二次コイル５１２から取り出した接続部としての単線５１２ａにより電気的に接続されている。二次ターミナル５３０の底部５３０ａと接続する単線５１２ａの先端は被覆が剥がされている。二次ターミナル５３０は、高

圧ターミナルとしての円板状の底部５３０ａ、および底部５３０ａの外周全体から二次コイル５１２に向けて鍔部５２１ａまで延びる円筒部５３０ｂからなるカップ状に形成されている。離隔部５２０に位置する導電部材としての円筒部５３０ｂは単線５１２ａを取り囲んでおり、単線５１２ａと円筒部５３０ｂとの電位はほぼ等しい。

【００２７】

第２実施例では、二次コイル５１２と高圧ターミナルとしての底部５３０ａとを電気的に接続する単線５１２ａが低電圧側と対向する対向面積は微小であるが、単線５１２ａの周囲を導電部材としての円筒部５３０ｂが取り囲んでいるので、低電圧側と対向するのは円筒部５３０ｂになる。低電圧側との対向面積が単線５１２ａに比べ遙に大きい円筒部５３０ｂ付近の電界の強さは弱いので、円筒部５３０ｂと低電圧側との間で絶縁破壊が生じない。

また、二次ターミナル５３０は剛性を有する材質で形成されるので、離隔部５２０内部の形状に関わらず単線５１２ａを含む離隔部５２０を容易に覆うことができる。

【００２８】

（第３実施例）

本発明の第３実施例による点火コイルを図５に示す。

二次ターミナル５３５は、円板状の底部５３５ａと底部５３５ａの外周の一部から二次コイル５１２に向けて延びる一つの板状の爪部５３５ｂとからなり、高圧ターミナルとしての底部５３５ａと二次コイル５１２とは二次コイルから取り出した図示しない単線により電気的に接続されている。導電部材としての爪部５３５ｂは所定幅の板状に形成されている。爪部５３５ｂは単線と低電圧側との間を覆うように配置することが望ましいが、単線の近傍であれば単線と周方向の位置がずれていてもよい。

【００２９】

第３実施例では、高圧ターミナルとしての底部５３５ａの外周の一部から延びる板状の爪部５３５ｂにより、単線を含む離隔部５２０に位置する点火コイルの高電圧側が低電圧側と対向する対向面積を大きくすることができる。したがって、単線と爪部５３５ｂとの周方向の位置がずれている場合でも、単線付近の電界の強さが弱められるので、点火コイルの高電圧側と低電圧側との間で絶縁破壊が生じることを防止できる。

また第３実施例では、板状に形成した二次ターミナルを折り曲げ加工により容易に形成できるので、第２実施例のカップ状の二次ターミナルに比較して製造コストを低減できる。

【００３０】

（第４実施例）

本発明の第４実施例による点火コイルを図６に示す。

二次ターミナル５４５は、円板状の底部５４０ａと底部５４０ａの外周の一部から二次コイル５１２に向けて延びる複数の爪部５４０ｂとからなり、高圧ターミナルとしての底部５４０ａと二次コイル５１２とは二次コイルから取り出した図示しない単線により電気的に接続されている。

【００３１】

第４実施例では、導電部材としての爪部５４０ｂの数を第３実施例よりも増やしたので、単線を含む離隔部５２０に位置する点火コイルの高電圧側が低電圧側と対向する対向面積を大きくすることができる。したがって、単線と爪部５４０ｂとの周方向の位置がずれている場合でも、単線付近の電界の強さが弱められるので、点火コイルの高電圧側と低電圧側との間で絶縁破壊が生じることを防止できる。

【００３２】

以上説明した第２、第３および第４実施例では、高圧ターミナルと二次コイル５１２とを二次コイル５１２から取り出した単線で電気的に接続し、この単線を覆うかまたは単線と周方向にずれた位置に高圧ターミナルの少なくとも一部を導電部材として延ばしたが、単線部分を殆ど用いず、高圧ターミナルを接続部として延長して二次コイル５１２と高圧ターミナルとを電気的に接続することも可能である。

（第５実施例）

【００３３】
本発明の第５実施例による点火コイルを図７に示す。
高圧ターミナルとしてのターミナルプレート５４５は円板状に形成されており、ターミナルプレート５４５と二次コイル５１２とは二次コイルから取り出した図示しない単線により電気的に接続されている。
導電部材としての導電テープ５５０は、導電材質で形成された薄膜であり、離隔部５２０の外周を覆っている。導電テープ５５０は、二次コイル５１２およびターミナルプレート５４５と二次スプール５２１により絶縁されている。
【００３４】
二次コイル５１２およびターミナルプレート５４５と絶縁された導電テープ５５０には単線よりも僅かに低い電位が発生する。二次コイル５１２と高圧ターミナルとしてのターミナルプレート５４５とを電気的に接続する単線が低電圧側と対向する対向面積は微小であるが、単線の周囲を導電部材としての導電テープ５５０が覆っているので、低電圧側と対向するのは単線ではなく導電テープ５５０になる。低電圧側との対向面積が単線に比べ遙に大きい導電テープ５５０付近の電界の強さは弱いので、導電テープ５５０と低電圧側との間で絶縁破壊は生じない。
第５実施例の導電テープ５５０は、ターミナルプレート５４５と接続するように離隔部５２０を覆ってもよい。
【００３５】
（第６実施例）
本発明の第６実施例による点火コイルを図８に示す。第６実施例の点火コイル３は、点火コイル３内に制御回路部をもたない構成である。
一次スプール５６２は二次コイル５１２を覆うように設けられており、二次スプール５６０の高電圧側において一次スプール５６２の端部５６２ａは二次スプール５６０の端部５６０ａよりも軸方向に長く延びて形成されている。さらに、一次スプール５６２は高圧ターミナルとしてのターミナル５７０およびターミナルプレート５７１がエポキシ樹脂２９に露出している部分を覆っている。
一次スプール５６２はエポキシ樹脂２９と接着力の高い、ＰＰＥ（ポリフェニレンエーテル）、ＰＳ（ポリスチレン）、ＰＢＴ（ポリブチレンテレフタレート）等の樹脂材で成形されている。
【００３６】
クラック等の形成箇所からトリーが成長し、高電圧側から低電圧側の補助コア５０８に向けてエポキシ樹脂２９中を成長してきたトリーが一次スプール５６２に達すると、誘電率の異なるエポキシ樹脂２９と一次スプール５６２との境界面に沿ってトリーの進路が曲がる。もしも、エポキシ樹脂２９と一次スプール５６２との接着力が弱く温度変化に伴う膨張、収縮によりエポキシ樹脂２９と一次スプール５６２とが部分的に剥離していると、剥離の長さ分だけトリーの成長時間が短縮される。しかしながら第６実施例では、エポキシ樹脂２９と接着力の高い材質で一次スプール５６２を成形しているので、エポキシ樹脂２９と一次スプール５６２との間に剥離が生じることを抑制している。これにより、クラック等の形成箇所からトリーが成長して一次スプール５６２に達しても、エポキシ樹脂２９と一次スプール５６２との間に剥離が生じないので、一次スプール５６２を迂回する分だけトリーが低電圧側に達するまでに要する時間が確実に長くなり、絶縁破壊に要する時間が長くなる。したがって、点火コイル３の寿命が延びる。
【００３７】
また、鉄心５０２、磁石５０４、５０６の外周を絶縁材としてゴム材５７２で覆っているので、鉄心５０２、磁石５０４、５０６の外周に充填されたエポキシ樹脂２９に温度変化に伴う膨張、収縮によりクラックが発生することを防止する。これにより、高電圧側から鉄心５０２にトリーが成長することも防止できる。
なお、第６実施例の点火コイル３はコイルケース内に制御回路部をもたない構成であるが、第１実施例のようにコイルケース内に制御回路部をもつ構成としてもよい。

以上説明した上記複数の実施例では、点火コイルに充填する絶縁材として樹脂を用いたが、絶縁材として絶縁油を用いてもよい。

【００３８】

また、以上説明した上記複数の実施例以外に本発明の点火コイルとして、以下の（１）から（４）のいずれかの構成を採用することは可能である。

（１）棒状のコアと、

前記コアの外周に配設された二次コイルと、

前記二次コイルを巻回した二次スプールと、

前記二次コイルの外周側に配設された一次コイルと、

前記二次コイルの外周側に配設され、前記一次コイルを巻回した一次スプールと、

前記二次コイルに発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルとを備えた点火コイルであって、

点火コイルのハウジング内に絶縁材として樹脂を充填し、前記二次コイルの高電圧側において、前記一次スプールの端部は前記二次コイルの端部よりも長く延び、かつ前記一次スプールは前記絶縁材に露出した前記高圧ターミナルの外周を覆っている。

【００３９】

この構成の点火コイルによると、二次コイルの高電圧側または高圧ターミナルから低電圧側に向けてトリーが成長してきても、トリーの進路が一次スプールにより遮られトリーが一次スプールに沿って迂回して成長する。したがって、トリーが発生してもトリーが高電圧側から低電圧側に達するまでに要する時間が長くなるので、点火コイルの寿命が延びる。

【００４０】

（２）棒状のコアと、

前記コアの外周側に配設された二次コイルと、

前記二次コイルを巻回した二次スプールと、

前記二次コイルの外周側に配設された一次コイルと、

前記二次コイルの外周側に配設され、前記一次コイルを巻回した一次スプールと、

前記一次コイルの外周側に配設された補助コアと、

前記二次コイルに発生する高電圧を取り出す高圧ターミナルとを備えた点火コイルであって、

点火コイルのハウジング内に絶縁材として樹脂を充填し、前記二次コイルの高電圧側において、前記一次スプールの端部は前記絶縁材に露出した前記高圧ターミナルの高電圧側外周端部と前記補助コアの内周端部との最短距離を結ぶ直線を越えて位置している。

【００４１】

この構成の点火コイルによると、高圧ターミナルから低電圧側の補助コアに向けてトリーが成長してきても、トリーの進路が一次スプールにより遮られトリーが一次スプールに沿って迂回して成長する。したがって、トリーが発生してもトリーが高電圧側から低電圧側に達するまでに要する時間が長くなるので、点火コイルの寿命が延びる。

【００４２】

（３）上記（１）または（２）の構成において、前記一次スプールは前記絶縁材との接着性に優れている。

トリーが一次スプールに沿って成長する場合、温度変化等により一次スプールと絶縁材との間に剥離が生じていると、剥離の長さ分だけトリーの成長時間が短縮される。（３）に記載した構成の点火コイルによると、一次スプールが絶縁材として用いられる樹脂との接着性に優れた材質で成形されているので、一次スプールと絶縁材との間に剥離が生じることを抑制できる。したがって、トリーが高電圧側から低電圧側に達するまでに要する時間が長くなるので、点火コイルの寿命が延びる。

【００４３】

（４）上記（１）、（２）または（３）の構成において、前記コアの前記高圧ターミナル側端部に磁石を配設する。

この構成の点火コイルによると、コアの高圧ターミナル側に磁石を配設し、二次コイルと高圧ターミナルとの距離が広がりやすく低電圧側と対向する部分が多くなることにより絶縁破壊を起こしやすくなる点火コイルにおいて、特に有効に低電圧側と高電圧側との間の絶縁破壊を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施例による点火コイルを示す断面図である。

【図２】第１実施例の二次コイルと二次ターミナルを示す斜視図である。

【図３】本発明の第２実施例による二次コイルと二次ターミナルを示す斜視図である。

【図４】図３に示す部分の断面図である。

【図５】本発明の第３実施例による二次コイルと二次ターミナルを示す斜視図である。

【図６】本発明の第４実施例による二次コイルと二次ターミナルを示す斜視図である。

【図７】本発明の第５実施例による二次コイルと二次ターミナルを示す斜視図である。

【図８】本発明の第６実施例による点火コイルを示す断面図である。

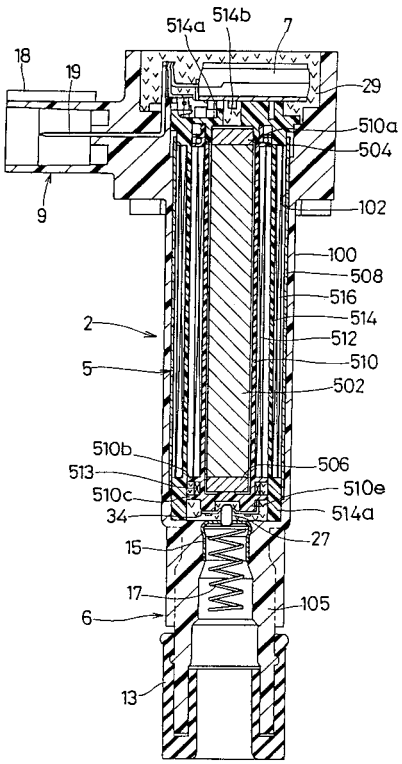
【図９】従来の二次コイルと二次ターミナルを示す斜視図である。

【符号の説明】

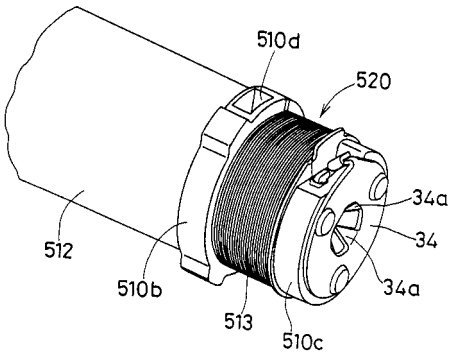
２　　点火コイル
５　　トランス部
６　　プラグ結合部
２７　　ターミナル（高圧ターミナル）
２９　　エポキシ樹脂
３４　　ターミナルプレート（高圧ターミナル）
１００　　ケース（ハウジング）
５０２　　鉄心（コア）
５０４、５０６　　磁石
５０８　　補助コア
５１０　　二次スプール
５１２　　二次コイル
５１２ａ　　単線（接続部）
５１３　　ダミーコイル（接続部）
５１４　　一次スプール
５１６　　一次コイル
５２０　　離隔部
５３０　　二次ターミナル
５３０ａ　　底部（高圧ターミナル）
５３０ｂ　　円筒部（導電部材）
５３５、５４０　　二次ターミナル
５３５ａ、５４０ａ　底部（高圧ターミナル）
５３５ｂ、５４０ｂ　爪部（導電部材）
５５０　　導電テープ（導電部材）
５６０　　二次スプール
５６２　　一次スプール
５７０　　ターミナル（高圧ターミナル）
５７１　　ターミナルプレート（高圧ターミナル）

【図１】

第１実施例

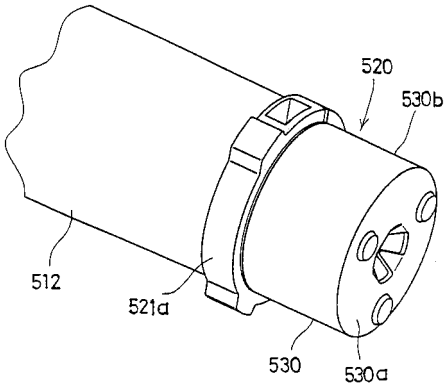



【図２】

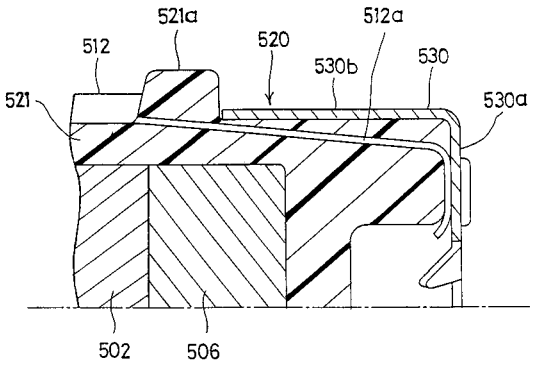



【図３】

第２実施例

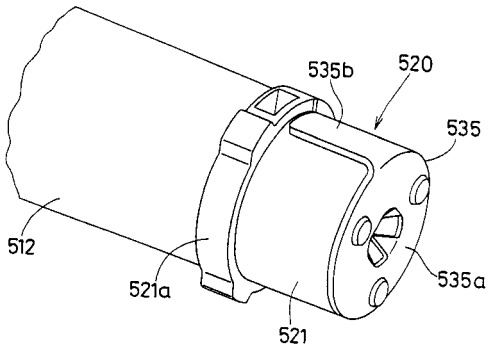



【図４】



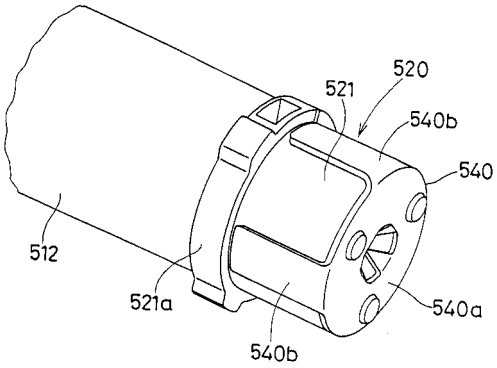

【図５】

第３実施例



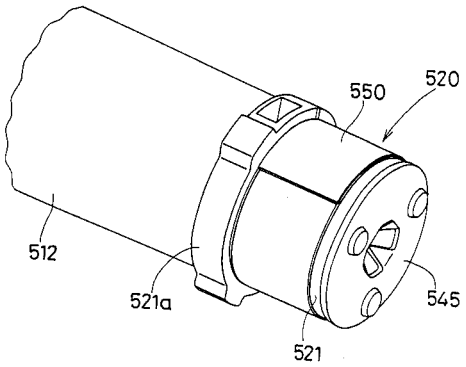

【図６】

第４実施例



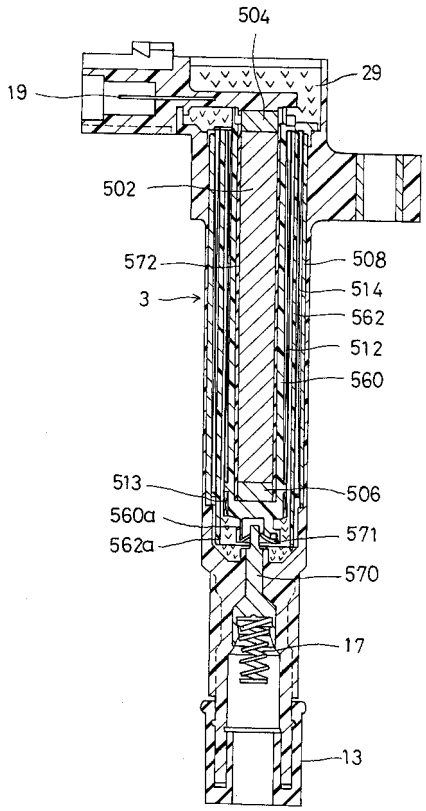
【図７】

第５実施例



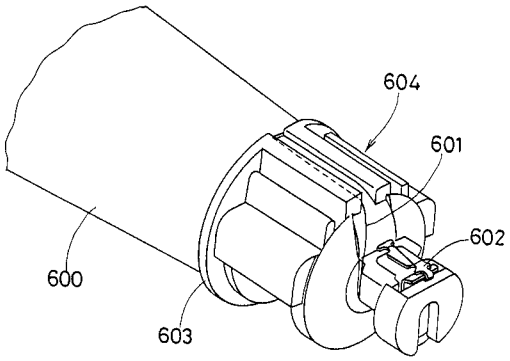

【図８】

第６実施例




【図９】

従来例



フロントページの続き

審査官　鈴木　匡明

(56)参考文献　特開平０８－０９７０５７（ＪＰ，Ａ）
実開昭６３－１９５７１０（ＪＰ，Ｕ）
特開平１０－０７４６４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01F 31/00～39/00