

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

**特許第3783957号
(P3783957)**

(45) 発行日 平成18年6月7日(2006.6.7)

(24) 登録日 平成18年3月24日(2006.3.24)

(51) Int. Cl.

F I

HO 1 F 38/12 (2006.01)

HO 1 F 31/00 5 O 1 E

HO 1 F 31/00 5 O 1 A

HO 1 F 31/00 5 O 1 J

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2003-275311 (P2003-275311)	(73) 特許権者	000004260 株式会社デンソー
(22) 出願日	平成15年7月16日(2003.7.16)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(62) 分割の表示	特願平9-214940の分割	(74) 代理人	100093779 弁理士 服部 雅紀
原出願日	平成9年8月8日(1997.8.8)	(72) 発明者	安達 雅泰 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(65) 公開番号	特開2004-6956 (P2004-6956A)	(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
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)	(72) 発明者	川井 一秀 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
審査請求日	平成15年7月17日(2003.7.17)		
(31) 優先権主張番号	特願平9-110836		
(32) 優先日	平成9年4月28日(1997.4.28)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

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】

内燃機関の点火装置に印加する高電圧を発生する内燃機関用点火コイルであって、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、前記二次コイルを巻回する二次スプール、および前記二次スプールの外周側に配設され前記一次コイルを巻回する一次スプールと、前記一次スプールの端部に前記一次スプールの径方向外側に張り出して形成された鍔部と、前記一次コイルおよび前記二次コイルの外周に配設される外周コアと、前記点火コイル内に充填された樹脂絶縁材と、前記鍔部に形成された取付部に取り付けられ、前記外周コアの軸方向の前記二次コイル低電圧側に位置する前記外周コアの端部と前記鍔部の軸方向端面との間に係止されている弾性体よりなる弾性部材と、を備えることを特徴とする内燃機関用点火コイル。

10

【発明の詳細な説明】

【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。

20

【背景技術】

【0002】

従来のスティック状の内燃機関用点火コイル（以下、「内燃機関用点火コイル」を点火コイルという）として、軸中心に棒状のコアを配設し、その外周に一次コイルおよび二次コイルを巻回した樹脂製のスプール、さらにその外周に外周コアを配設し、点火コイルのハウジング内に部材間の絶縁材として樹脂を充填するものが知られている。ハウジング内に充填する樹脂は絶縁材としてだけでなく、コイルの線材間に浸透しコイルの巻線崩れを防ぐ役割を果たしている。

【0003】

外周コアはハウジング内で直接樹脂絶縁材と接しているため、熱膨張率の異なる外周コアと樹脂絶縁材とが温度変化により膨張および収縮を繰り返すと、外周コアの端部角部と接する樹脂絶縁材に絶縁欠損部であるクラック(crack)が発生することがある。低電圧部である外周コアと接する樹脂絶縁材にクラックが発生すると、高電圧部である二次コイルや高圧ターミナルと外周コアとの間でクラックを通して放電する恐れがある。高電圧部と低電圧部との間で放電が発生すると、点火装置である点火プラグに印加する電圧が低下するので点火プラグに所望の高電圧を印加できなくなる。

10

【0004】

また、例えばコイルとターミナルとを接続する引出線にまでクラックが達すると、引出線が断線する恐れがある。

スティック状の点火コイルではないが、コアの表面をエラストマーでオーバーコートすることによりコアの角部を覆っている点火コイルが知られている（例えば特許文献1）。特許文献1ではこれにより、コアの角部とエポキシ樹脂とが直接接することを防止し、コアの角部付近のエポキシ樹脂にクラックが発生することを抑制している。

20

【特許文献1】実公昭59-30501号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、スティック状の点火コイルはプラグホルルの内径に合わせて外径が規制されるので、実公昭59-30501号公報に開示される点火コイルのように外周コアにコーティングするとコーティングの厚み分点火コイルの外径が大きくなるという問題がある。

30

【0006】

本発明の目的は、点火コイルの径方向の体格を大型化することなく外周コアの軸方向の端部内周角部付近の樹脂絶縁材にクラックが発生することを抑制し、所望の高電圧を発生する点火コイルを提供することにある。

本発明の他の目的は、外周コアの軸方向の端部に係止される弾性部材の組付けが容易な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】

【0007】

本発明の請求項1記載の点火コイルによると、一次コイルおよび二次コイルの外周に配設される外周コアの軸方向の端部に弾性部材が係止されるので、外周コアの端部に絶縁樹脂が直接接することを防止する。したがって、熱膨張率の異なる外周コアおよび樹脂絶縁材が温度変化に伴い膨張および収縮を繰り返しても、弾性部材を係止する外周コアの端部付近の樹脂絶縁材に絶縁欠損部としてのクラックが発生することを抑制できる。

40

【0008】

さらに、弾性部材が外周コアの端部と鏝部の軸方向端面との間だけに係止されることにより、点火コイルの体格を径方向に拡大することなく外周コアの端部付近の樹脂絶縁材にクラックが発生することを抑制できる。

さらに、弾性体からなる弾性部材が外周コアの端部と鏝部の軸方向端面との間に係止されるので、熱膨張率の異なる外周コアと樹脂絶縁材との熱膨張率の差を弾性部材が弾性変

50

形することにより吸収することができる。したがって、外周コアの端部において絶縁樹脂材にクラックが発生することをさらに良好に抑制することができる。これにより、高電圧部としての二次コイルや高圧ターミナル等と低電圧部としての外周コアとの間で放電することを抑制できるので、点火プラグに印加する電圧が低下することを防止し所望の高電圧を点火プラグに印加できる。

【0009】

さらに、一次スプールに形成された取付部に弾性部材を取付けることにより、一次スプールに弾性部材を取付けた状態で外周コアに一次スプールを挿入することができる。したがって、挿入時において一次スプールから弾性部材が外れにくいので、組付け性が向上し組付け工数を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】**【0011】**

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、図2および図3に示す。

図1に示す点火コイル10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の下側で電氣的に接続している。

【0012】

点火コイル10は樹脂材料からなる円筒状のハウジング11を備えており、このハウジング11内に形成された収容室11aに、コアとしての中心コア15、磁石16、17、二次スプール20、二次コイル21、一次スプール23、一次コイル24、外周コア25等が収容されている。ハウジング11はトランス部13に蓋部12が嵌合して構成されている。収容室11aに充填されたエポキシ樹脂26は点火コイル10内の各部材間に浸透し、樹脂絶縁材として部材間の電気絶縁を確実なものとしている。

【0013】

円柱状の中心コア15は薄い珪素鋼板を横断面がほぼ円形となるように径方向に積層して組立てられている。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16、17はそれぞれ中心コア15の軸方向両端に装着されている。また、中心コア15の外周を絶縁材としてゴム材18が覆っている。

【0014】

二次スプール20はゴム材18の外周に配設されており、樹脂材料で成形されている。二次コイル21は二次スプール20の外周に巻回されており、二次コイル20の高電圧側にさらにダミーコイル22が一重巻き程度に巻回されている。ダミーコイル22は二次コイル21とターミナルプレート40とを電氣的に接続している。単線ではなくダミーコイル22で二次コイル21とターミナルプレート40とを電氣的に接続することにより、二次コイル21とターミナルプレート40との電氣的接続部の表面積を大きくし、電氣的接続部への電界集中を避けている。

【0015】

一次スプール23は二次コイル21の外周に配設されており、樹脂材料で成形されている。二次コイル21の低電圧側に位置する一次スプール23の端部に径方向外側に張出した鍔部23aが形成されており、この鍔部23aに後述するリング部材51を嵌合する断面L字状の取付部23bが形成されている。一次コイル24は一次スプール23の外周に巻回されており、ターミナル31を介して図示しないスイッチング回路と電氣的に接続されている。

【0016】

外周コア25は一次コイル24のさらに外側に装着されている。外周コア25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ていないので軸方向に隙間を形成している。外周コア25は磁石16の外周位置から磁石17の外周位置にわたる軸方向長さを有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 7 】

外周コア 2 5 の軸方向両端部の内周角部は、弾性体であるゴムで形成された弾性部材としてのリング部材 5 0、5 1 で覆われ、リング部材 5 0、5 1 を係止している。二次コイル 2 1 の高電圧側に位置する外周コア 2 5 の端部内周角部はリング部材 5 0 で覆われ、二次コイル 2 1 の低電圧側に位置する外周コア 2 5 の端部内周角部はリング部材 5 1 で覆われている。図 2 に示すように、リング部材 5 1 は鍔部 2 3 a に形成された取付部 2 3 b に嵌合することにより一次スプール 2 4 に取り付けられている。取付部 2 3 b にリング部材 5 1 を組付ける前の状態で、リング部材 5 1 の内径は取付部 2 3 b の外周面の外径よりも僅かに小さくなるように設定されている。これにより、取付部 2 3 b に対し径方向内側に向けてリング部材 5 1 の弾性力が働いている。

10

【 0 0 1 8 】

図 1 に示すように、制御信号入力用のコネクタ部 3 0 はプラグホールから突出するように蓋部 1 2 に設けられており、このコネクタ 3 0 に一次コイル 2 4 に制御信号を供給したり、二次コイル 2 1 および一次コイル 2 4 のアース側と接続する複数のターミナル 3 1 がインサート成形されている。ターミナル 3 1 を介して一次コイル 2 4 へ制御信号を供給するスイッチング回路は点火コイル 1 0 の外部に設けられている。各ターミナル 3 1 と二次コイル 2 1 および一次コイル 2 4 とは引出線で電氣的に接続されている。

【 0 0 1 9 】

高圧ターミナル 4 1 はトランス部 1 3 にインサート成形されている。ターミナルプレート 4 0 の中央部は高圧ターミナル 4 1 を挿入する方向に折り曲げられた爪部を構成している。この爪部に高圧ターミナル 4 1 の先端が挿入することにより、高圧ターミナル 4 1 はターミナルプレート 4 0 と電氣的に接続している。ダミーコイル 2 2 の高電圧端の線材は、フュージングまたははんだ付け等でターミナルプレート 4 0 に電氣的に接続されている。スプリング 4 2 は高圧ターミナル 4 1 と電氣的に接続するとともにプラグホールに点火コイル 1 0 を挿入した際に点火プラグと電氣的に接続する。ハウジング 1 1 の高電圧側開口端にゴムからなるプラグキャップ 1 9 が装着されており、このプラグキャップ 1 9 に点火プラグを挿入する。スイッチング回路から一次コイル 2 4 に制御信号を供給すると二次コイル 2 1 に高電圧が発生し、この高電圧がダミーコイル 2 2、ターミナルプレート 4 0、高圧ターミナル 4 1、スプリング 4 2 を介して点火プラグに印加される。

20

【 0 0 2 0 】

次に、点火コイル 1 0 の組付け手順について説明する。

(1) 外周コア 2 5 の一方の端部にリング部材 5 0 を嵌め込み、高圧ターミナル 4 1 およびスプリング 4 2 を有するトランス部 1 3 にリング部材 5 0 側から外周コア 2 5 を挿入する。リング部材 5 0 が図 3 に示すトランス部 1 3 の係止部 1 3 a に係止されることにより、外周コア 2 5 の挿入量が規定される。

30

【 0 0 2 1 】

(2) 中心コア 1 5、磁石 1 6、1 7、二次スプール 2 0、二次コイル 2 1、リング部材 5 1 を取付部 2 3 b に嵌合した一次スプール 2 3、一次コイル 2 4 から構成されるコイル組立体を外周コア 2 5 に挿入する。リング部材 5 1 は取付部 2 3 b に径方向内側の弾性力を加えて嵌合しているので、取付部 2 3 b からリング部材 5 1 がずれにくい。リング部材 5 1 が外周コア 2 5 の端部内周角部に係止されることにより、コイル組立体の挿入量が規定される。

40

【 0 0 2 2 】

(3) 蓋部 1 2 をトランス部 1 3 に嵌合し、蓋部 1 2 の開口部 1 2 a からエポキシ樹脂を注入する。

上記組付け手順において、コイル組立体に外周コア 2 5 を組付け、外周コア 2 5 の低電圧側の端部内周角部を予めリング部材 5 1 で覆ってから外周コア 2 5 を含むコイル組立体をトランス部 1 3 に挿入してもよい。

【 0 0 2 3 】

ここで、エポキシ樹脂 2 6 の熱膨張率は珪素鋼板から形成された外周コア 2 5 の熱膨張

50

率よりも大きいので、外周コア 25 の両端部内周角部がリング部材 50、51 で覆われておらず、エポキシ樹脂 26 が外周コア 25 の両端部内周角部と直接接していると、温度変化によりリング部材 50、51 とエポキシ樹脂 26 が膨張および収縮を繰り返すことにより外周コア 25 の両端部内周角部と接しているエポキシ樹脂 26 にクラックが発生し易い。外周コア 25 の両端部内周角部と接しているエポキシ樹脂 26 にクラックが発生すると、高電圧部である二次コイル 21 の高電圧側、ダミーコイル 22、ターミナルプレート 40 または高圧ターミナル 41 と低電圧部である外周コア 25 との間でクラックを通過して放電することがある。高電圧部と低電圧部との間で放電すると、点火プラグに印加する電圧が低下するので点火プラグに所望の高電圧を印加できなくなる。

【0024】

しかしながら第 1 実施例では、外周コア 25 の両端部内周角部をゴム製のリング部材 50、51 で覆い、外周コア 25 の両端部内周角部とエポキシ樹脂 26 が直接接することを防止している。さらに、外周コア 25 とエポキシ樹脂 26 の熱膨張率の差をリング部材 50、51 が弾性変形することにより吸収することができる。したがって、外周コア 25 の両端部内周角部付近のエポキシ樹脂 26 にクラックが発生しないので、二次コイル 21 の高電圧側、ダミーコイル 22、ターミナルプレート 40 または高圧ターミナル 41 と外周コア 25 との間で放電することを抑制できる。したがって、点火プラグに所望の高電圧を印加することができる。

【0025】

また、一次スプール 23 の取付部 23b にリング部材 51 を嵌合することができるので、外周コア 25 に一次スプール 23 を挿入する際にリング部材 51 が一次スプール 23 から外れにくい。これにより、リング部材 51 の組付け性が向上し、組付け工数が低減する。

【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 4 に示す。第 1 実施例と実質的に同一構成部分には同一符号を付す。

二次コイル 21 の低電圧側に位置する一次スプール 27 の端部に鍔部 27a が形成されており、この鍔部 27a に弾性部材としてのリング部材 52 を嵌合し取り付ける取付部としての環状溝 27b が形成されている。リング部材 52 が環状溝 27b に嵌合することによりリング部材 52 の軸方向の動きが規制されるので、外周コア 25 に一次スプール 27 を挿入するときリング部材 52 がずれにくい。したがって、リング部材 52 を嵌合した一次スプール 27 の組付けがさらに容易になり、組付工数が低減する。二次コイル 21 の高電圧側に位置する外周コア 25 の端部内周角部は第 1 実施例と同様に図示しないリング部材 50 で覆われている。

【0027】

以上説明した第 1 実施例および第 2 実施例では、弾性部材としてのリング部材が外周コア 25 の軸方向の両端部内周角部を覆い外周コア 25 の両端部内周角部に係止されることにより、エポキシ樹脂 26 が外周コア 25 の両端部内周角部と直接接することを防止している。これにより、外周コア 25 の両端部内周角部付近のエポキシ樹脂 26 に温度変化によるクラックが発生することを抑制している。さらに、リング部材を弾性体であるゴムで形成することにより、外周コア 25 とエポキシ樹脂 26 との熱膨張率の差をリング部材が弾性変形することにより吸収するので、クラックがさらに発生しにくい。したがって、高電圧部である二次コイル 21 の高電圧側、ダミーコイル 22、ターミナルプレート 40 または高圧ターミナル 41 と、低電圧部である外周コア 25 との間で放電することを抑制できるので、点火コイルに所望の高電圧を印加できる。

【0028】

また、外周コア 25 の全面ではなく端部内周角部だけをリング部材で覆っているので、点火コイルの径が拡大しない。

また、体積の収縮が可能な材料、例えば単泡スポンジで弾性部材を形成すると、単泡ス

10

20

30

40

50

ポンジは容易に変形するので、単泡スポンジに外周コアを押し当てることにより外周コアと当接する単泡スポンジの断面形状が外周コアの端部内周角部の形状に合わせてL字状に変形し外周コアの端部内周角部を覆うことができる。したがって、弾性部材の断面形状を予めL字状に形成することなく単純な板状に形成できるので、弾性部材の加工が容易になる。

【0029】

上記複数の実施例では、外周コア25の両端部の内周角部をリング部材で覆ったが、外周コア25のいずれか一方の端部内周角部だけをリング部材で覆うことも可能である。

また上記複数の実施例では、外周コア25の両端部の内周角部を覆ったが、径方向に制限がない場合、例えば本実施例の二次コイル低電圧側の外周コアの端部を断面コ字状のリング部材で覆うようにしてもよい。また、弾性部材が外周コア25の端部を覆わず、弾性部材が外周コア25の端部に係止されるだけの構成を採用しても、エポキシ樹脂26が外周コア25の端部と直接接することを防止できる。これにより、外周コア25の端部付近のエポキシ樹脂26にクラックが発生することを抑制できる。

10

【0030】

上記複数の実施例では、面押しまたは切削等の方法で外周コア25の端部角部を面取りして丸くすることにより、外周コア25の端部角部に接するリング部材が損傷することを防止できる。また、外周コア25の端部角部をリング部材が覆わない場合も外周コア25の端部角部付近のエポキシ樹脂26にクラックが発生することを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0031】

【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実施例による点火コイルの低電圧側を示す模式的断面図である。

【図3】第1実施例による点火コイルの高電圧側を示す断面図である。

【図4】本発明の第2実施例による点火コイルの低電圧側を示す模式的断面図である。

【符号の説明】

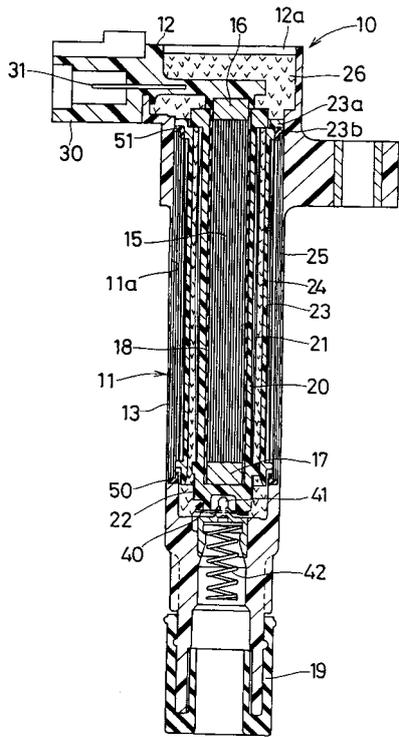
【0032】

10 点火コイル、11ハウジング、15 中心コア(コア)、16、17 磁石、20 二次スプール、21 二次コイル、23 一次スプール、23b 取付部、24 一次コイル、25 外周コア、26 エポキシ樹脂(樹脂絶縁材)、27 一次スプール、27a 鍔部、27b 環状溝(取付部)、50、51、52 リング部材(弾性部材)

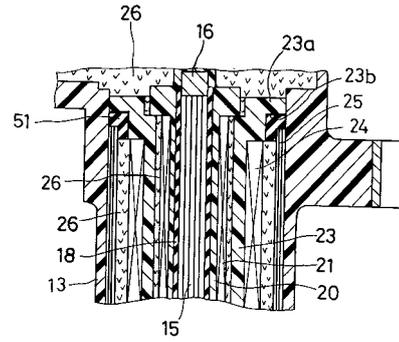
30

【 図 1 】

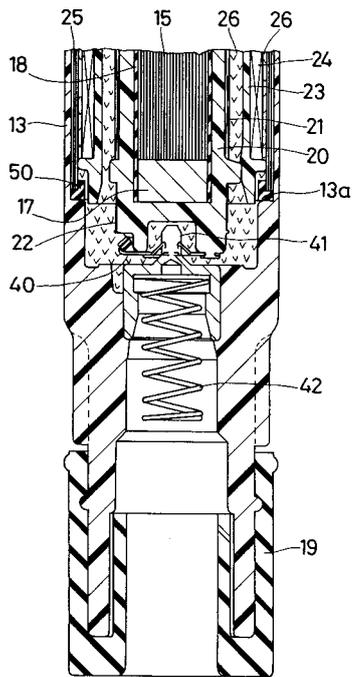
第1実施例



【 図 2 】

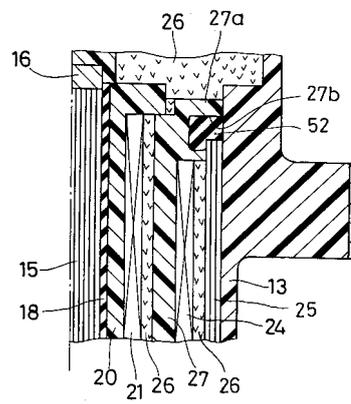


【 図 3 】



【 図 4 】

第2実施例



フロントページの続き

(72)発明者 千葉 朋成
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 山田 正文

(56)参考文献 特許第3484938(JP, B2)
特開昭63-164307(JP, A)
特開平02-229413(JP, A)
特開平04-291907(JP, A)
特開平10-303047(JP, A)
特開平08-130131(JP, A)
実開平02-092912(JP, U)
登録実用新案第3028977(JP, U)
登録実用新案第3032379(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01F 38/12
H01F 30/00
H01F 37/00
H01F 27/32
H01F 27/24