

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3849649号

(P3849649)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月8日(2006.9.8)

(51) Int. Cl.	F I
FO2P 13/00 (2006.01)	FO2P 13/00 303B
FO2P 15/00 (2006.01)	FO2P 15/00 303E
HO1F 38/12 (2006.01)	HO1F 31/00 501Q
HO1T 13/36 (2006.01)	HO1T 13/36
HO1T 13/44 (2006.01)	HO1T 13/44

請求項の数 7 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2003-19040 (P2003-19040)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成15年1月28日(2003.1.28)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2004-3438 (P2004-3438A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成16年1月8日(2004.1.8)	(74) 代理人	100100022
審査請求日	平成17年4月21日(2005.4.21)		弁理士 伊藤 洋二
(31) 優先権主張番号	特願2002-98510 (P2002-98510)	(74) 代理人	100108198
(32) 優先日	平成14年4月1日(2002.4.1)		弁理士 三浦 高広
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100111578
			弁理士 水野 史博
		(72) 発明者	平松 浩己
			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	三輪 哲也
			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およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中心電極(22)と接地電極(23)との間で放電を行う点火プラグ(2)と、1次巻線(31)と2次巻線(32)とを有して前記点火プラグ(2)に高電圧を供給する点火コイル(3)とを備え、

前記点火プラグ(2)と前記点火コイル(3)が一体化されて内燃機関のシリンダヘッドに装着される内燃機関用点火装置において、

前記中心電極(22)が内蔵されたセラミック製のプラグ側筒部(51、151)と、前記1次巻線(31)および前記2次巻線(32)の一方が巻かれたセラミック製のコイル側筒部(52、152)とを有し、

前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)は、別体に形成された後、前記コイル側筒部(52、152)のコイル側嵌合部(56)における反燃焼室側にのみ接着剤(9)が塗布され、前記プラグ側筒部(51、151)のプラグ側嵌合部(55)にコイル側嵌合部(56)を挿入して両者を嵌合させ、結合されていることを特徴とする内燃機関用点火装置。

【請求項2】

中心電極(22)と接地電極(23)との間で放電を行う点火プラグ(2)と、1次巻線(31)と2次巻線(32)とを有して前記点火プラグ(2)に高電圧を供給する点火コイル(3)とを備え、

前記点火プラグ(2)と前記点火コイル(3)が一体化されて内燃機関のシリンダヘッ

ドに装着される内燃機関用点火装置の製造方法であって、

前記中心電極(22)が内蔵されるセラミック製のプラグ側筒部(51、151)と、前記1次巻線(31)および前記2次巻線(32)の一方が巻かれるセラミック製のコイル側筒部(52、152)とを別体に形成した後、

前記コイル側筒部(52、152)のコイル側嵌合部(56)における反燃焼室側部位にのみ接着剤(9)を塗布し、前記プラグ側筒部(51、151)のプラグ側嵌合部(55)にコイル側嵌合部(56)を挿入して両者を嵌合させ、前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)とを結合することを特徴とする内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項3】

前記プラグ側筒部(51、151)内に充填したシール材料を溶融後固化させるシール層形成工程を行った後に、前記接着剤(9)を溶融後固化させて前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)とを結合させる結合工程を行うことを特徴とする請求項2に記載の内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項4】

前記プラグ側筒部(51、151)内に充填したシール材料を溶融後固化させるシール層形成工程と、前記接着剤(9)を溶融後固化させて前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)とを結合させる結合工程とを、同時に行うことを特徴とする請求項2に記載の内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項5】

中心電極(22)と接地電極(23)との間で放電を行う点火プラグ(2)と、1次巻線(31)と2次巻線(32)とを有して前記点火プラグ(2)に高電圧を供給する点火コイル(3)とを備え、

前記点火プラグ(2)と前記点火コイル(3)が一体化されて内燃機関のシリンダヘッドに装着される内燃機関用点火装置の製造方法であって、

前記中心電極(22)が内蔵されるセラミック製のプラグ側筒部(51、151)と、前記1次巻線(31)および前記2次巻線(32)の一方が巻かれるセラミック製のコイル側筒部(52、152)とを別体に形成した後、前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)とを結合する内燃機関用点火装置の製造方法であり、

前記プラグ側筒部(51、151)内に充填したシール材料を溶融後固化させるシール層形成工程と、結合材料を溶融後固化させて前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)とを結合させる結合工程とを、同時に行い、その際に、前記シール材料の部位と前記結合材料の部位とで加熱時の温度を変えることを特徴とする内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項6】

前記プラグ側筒部(51、151)と前記コイル側筒部(52、152)との結合部内周面に釉薬を塗布して、前記釉薬を焼成することを特徴とする請求項2ないし5のいずれか1つに記載の内燃機関用点火装置の製造方法。

【請求項7】

前記1次巻線(31)および前記2次巻線(32)の他方が前記コイル側筒部(152)の内部に配置され、

前記プラグ側筒部(151)と前記コイル側筒部(152)との結合部における内周面側の境界部(A)が、前記コイル側筒部(152)の内部に配置された巻線の軸方向範囲(B)外に位置することを特徴とする請求項1に記載の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、点火プラグと点火コイルを一体化した内燃機関用点火装置およびその製造方法に関するものである。

【0002】

10

20

30

40

50

【従来の技術】

従来、点火コイルと点火プラグを一体化した内燃機関用点火装置が種々提案されている（特開2000-252040号公報、特開2000-277232号公報、欧州特許出願公開第0907019号明細書参照）。そして、この種の点火装置では、中心電極やステムはセラミック製の碍子に内蔵され、1次巻線および2次巻線はそれぞれ樹脂製のスプールに巻かれている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、本発明者は、2つのスプールのうち一方のスプールをセラミック製とし、その際、図5に示すように、中心電極やステムが内蔵されるプラグ側筒部51とセラミック製スプールであるコイル側筒部52とを一体化した碍子5を形成することにより、構成の簡素化による低コスト化を検討したが、次のような種々の問題が明らかになった。

【0004】

すなわち、碍子5の全長が長くなるため、焼成時に割れや曲がりが発生すると共に、焼成後の寸法精度が悪いという問題が発生した。因みに、焼成後に削りだしによって中空にすればそれらの問題は解消するが、加工コストが著しく嵩んでしまい、実用的でない。

【0005】

また、プラグにおいては、銅とガラスを混合したシール材料を碍子内に充填し、そのシール材料を溶融後固化させてシール層を形成するようにしているが、図5のようにプラグ側筒部51とコイル側筒部52とを一体に形成した場合、深穴になったコイル側筒部52の開口部からシール材料を充填するため、その充填作業が困難になる。

【0006】

さらに、シール層を形成する際、シール材料の膨脹によるステムの浮き上がりを防止するために治具にてステムを押さえる必要があるが、深穴になったコイル側筒部52の開口部から治具を挿入するため、治具の挿入作業や治具にてステムを押さえた状態を維持するのが困難になる。

【0007】

本発明は上記の点に鑑みてなされたもので、点火プラグと点火コイルが一体化されてシリンダヘッドに装着される内燃機関用点火装置において、プラグ側筒部とコイル側筒部とを一体化する際の問題を解消することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、中心電極(22)と接地電極(23)との間で放電を行う点火プラグ(2)と、1次巻線(31)と2次巻線(32)とを有して点火プラグ(2)に高電圧を供給する点火コイル(3)とを備え、点火プラグ(2)と点火コイル(3)が一体化されて内燃機関のシリンダヘッドに装着される内燃機関用点火装置において、中心電極(22)が内蔵されたセラミック製のプラグ側筒部(51、151)と、1次巻線(31)および2次巻線(32)の一方が巻かれたセラミック製のコイル側筒部(52、152)とを有し、プラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)は、別体に形成された後、コイル側筒部(52、152)のコイル側嵌合部(56)における反燃焼室側にのみ接着剤(9)が塗布され、プラグ側筒部(51、151)のプラグ側嵌合部(55)にコイル側嵌合部(56)を挿入して両者を嵌合せ、結合されていることを特徴とする。

【0009】

これによると、プラグ側筒部とコイル側筒部とを別体に形成するため、各筒部の全長が短くなり、従って、焼成時に割れや曲がりが発生するのを防止し、焼成後の寸法精度を向上することができる。

【0010】

また、プラグ側筒部とコイル側筒部とを結合する前に、プラグ側筒部内にシール層を形成する作業を行うことが可能で、その場合、その作業を従来と同様に容易に行うことができ

10

20

30

40

50

る。

【0011】

請求項2に記載の発明では、中心電極(22)と接地電極(23)との間で放電を行う点火プラグ(2)と、1次巻線(31)と2次巻線(32)とを有して点火プラグ(2)に高電圧を供給する点火コイル(3)とを備え、点火プラグ(2)と点火コイル(3)が一体化されて内燃機関のシリンダヘッドに装着される内燃機関用点火装置の製造方法であって、中心電極(22)が内蔵されるセラミック製のプラグ側筒部(51)と、1次巻線(31)および2次巻線(32)の一方が巻かれるセラミック製のコイル側筒部(52、152)とを別体に形成した後、コイル側筒部(52、152)のコイル側嵌合部(56)における反燃焼室側部位にのみ接着剤(9)を塗布し、プラグ側筒部(51、151)のプラグ側嵌合部(55)にコイル側嵌合部(56)を挿入して両者を嵌合させ、プラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)とを結合して、碍子(5)を形成することを特徴とする。

10

【0012】

これによると、請求項1の発明と同様の効果を得ることができる。

【0013】

請求項3に記載の発明では、プラグ側筒部(51、151)内に充填したシール材料を溶融後固化させるシール層形成工程を行った後に、接着剤(9)を溶融後固化させてプラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)とを結合させる結合工程を行うことを特徴とする。

20

【0014】

これによると、プラグ側筒部とコイル側筒部とを結合する前に、プラグ側筒部内にシール層を形成する作業を行うため、その作業を従来と同様に容易に行うことができる。

【0015】

請求項4に記載の発明のように、プラグ側筒部(51、151)内に充填したシール材料を溶融後固化させるシール層形成工程と、接着剤(9)を溶融後固化させてプラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)とを結合させる結合工程とを、同時に行うようにしてもよい。

【0016】

これによると、2つの工程を同時に行うため、製造時間を短縮することができる。

30

【0017】

請求項5に記載の発明では、中心電極(22)と接地電極(23)との間で放電を行う点火プラグ(2)と、1次巻線(31)と2次巻線(32)とを有して点火プラグ(2)に高電圧を供給する点火コイル(3)とを備え、点火プラグ(2)と点火コイル(3)が一体化されて内燃機関のシリンダヘッドに装着される内燃機関用点火装置の製造方法であって、中心電極(22)が内蔵されるセラミック製のプラグ側筒部(51、151)と、1次巻線(31)および2次巻線(32)の一方が巻かれるセラミック製のコイル側筒部(52、152)とを別体に形成した後、プラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)とを結合する内燃機関用点火装置の製造方法であり、プラグ側筒部(51、151)内に充填したシール材料を溶融後固化させるシール層形成工程と、結合材料を溶融後固化させてプラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)とを結合させる結合工程とを、同時に行い、その際に、シール材料の部位と結合材料の部位とで加熱時の温度を変えることを特徴とする。

40

【0018】

請求項6に記載の発明では、プラグ側筒部(51、151)とコイル側筒部(52、152)との結合部内周面に釉薬を塗布して、釉薬を焼成することを特徴とする。

【0019】

ところで、通常、コイル側筒部の内部には、巻線が配置されると共に絶縁用の樹脂が充填されるが、両筒部の結合部内周面に段差があった場合、その段差に絶縁用樹脂が入り込んで絶縁用樹脂のクラックの起点になり、クラックが発生しやすいという問題が予想される

50

。

【0020】

これに対し、請求項6の発明によれば、両筒部の結合部内周面の段差が釉薬によって埋められて、両筒部の結合部内周面が滑らかな面になるため、絶縁用樹脂のクラックの発生を防止することができる。

【0021】

請求項7に記載の発明では、1次巻線(31)および2次巻線(32)の他方がコイル側筒部(152)の内部に配置され、プラグ側筒部(151)とコイル側筒部(152)との結合部における内周面側の境界部(A)が、コイル側筒部(152)の内部に配置された巻線の軸方向範囲(B)外に位置することを特徴とする。

10

【0022】

ところで、通常、コイル側筒部の内部には、巻線が配置されると共に絶縁用の樹脂が充填されるが、冷熱ストレスにより、両筒部の結合部における内周面側の境界部が起点となって絶縁用樹脂にクラックが発生する恐れがある。そして、クラックは径方向に進展する傾向になるため、両筒部の結合部における内周面側の境界部が、コイル側筒部内の巻線の外周側に位置している場合、すなわち、境界部と巻線がオーバーラップしている場合、クラックがコイル側筒部内の巻線に到達し、巻線が引っ張られて断線してしまうという問題が予想される。

【0023】

これに対し、請求項7の発明によれば、境界部と巻線がオーバーラップしていないため、クラックが発生してもクラックはコイル側筒部内の巻線に到達せず、したがって、巻線の断線を防止することができる。

20

【0024】

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。

【0025】**【発明の実施の形態】****(第1実施形態)**

図1および図2は本発明に係る内燃機関用点火装置の第1実施形態を示すもので、図1は点火装置の全体構成を示す断面図、図2は碍子5の製造工程を示す断面図である。

30

【0026】

図1において、点火装置は、円筒形状のケース1内に、点火プラグ2と点火コイル3と圧力検出素子4が収納され、点火プラグ2の両電極(詳細後述)が図示しない車両用内燃機関の燃焼室に露出するようにして、シリンダヘッドのプラグホールに装着されるようになっている。

【0027】

ケース1は、磁性体で且つ導電性の金属材料よりなり、より詳細には炭素鋼等の鉄鋼材料よりなり、ケース1の外周面には、燃焼室側に雄ねじ部11が形成されると共に、反燃焼室側に締め付け用ナット部12が形成されており、ナット部12を利用してケース1を回して、雄ねじ部11をシリンダヘッドの図示しない雌ねじ部にねじ結合させることにより、点火装置がシリンダヘッドに固定されるようになっている。

40

【0028】

ケース1内には、円筒状の碍子5が収納されており、この碍子5は、燃焼室側に位置するプラグ側筒部51と、このプラグ側筒部51の反燃焼室側に位置して後述する1次巻線31が巻かれるコイル側筒部52とが、別体に形成された後結合されている。なお、碍子5の製造工程については後述する。

【0029】

碍子5は、電気絶縁性材料であるセラミックからなり、望ましくは強度的に優れた窒化珪素、さらに望ましくは、放熱をよくして1次巻線31を熱から守るために、熱伝導率が50(W/m・K)以上の窒化珪素がよい。

50

【0030】

ケース1の内周面には、燃焼室側近傍に段付き状の受け面13が形成されており、一方、碍子5のプラグ側筒部51の外周面には、この受け面13に当接する段付き状の当たり面53が形成されている。そして、受け面13と当たり面53の間には図示しない金属製のパッキンが介在し、ケース1と碍子5との軸方向の位置決めがなされると共に、ケース1と碍子5との間からの燃焼ガスの洩れを防止するようになっている。

【0031】

点火プラグ2は、導電性金属よりなるステム21、導電性金属よりなる中心電極22、導電性金属よりなる接地電極23、炭素粉末を混合したガラスを主成分として例えば3k以上の電気抵抗値を有する抵抗体層24、および銅を混合したガラスを主成分とするシール層25等から構成されている。シール層25は、電気良導体であると共に、プラグ側筒部51の中心穴からの燃焼ガスの洩れを防止するものである。

10

【0032】

碍子5におけるプラグ側筒部51の中心穴内には、燃焼室側から反燃焼室側に向かって順に、中心電極22、シール層25、抵抗体層24、シール層25、ステム21が配置されている。中心電極22の一端は燃焼室に露出しており、接地電極23はケース1に溶接等により一体化されており、この接地電極23は中心電極22の一端と対向している。

【0033】

点火コイル3は、1次巻線31、2次巻線32、磁性材料よりなる円柱状の中心コア33、および電気絶縁性の樹脂にて有底円筒状に形成された2次スプール34等から構成されている。

20

【0034】

1次巻線31は、碍子5におけるコイル側筒部52の外周面の凹部54に直接巻線されている。そして、1次巻線31の両端は図示しないターミナルを介して、接続コネクタ6のコネクタ端子61に接続されており、これにより1次巻線31に図示しないイグナイタからの制御信号が入力されるようになっている。

【0035】

ここで、ケース1において中心コア33を取り囲む部分は、磁束が流れる外周コアの機能を有しており、1次巻線31で発生した磁束は、中心コア33およびケース1に流れるようになっている。そして、ケース1において中心コア33を取り囲む部分には、磁束変化で発生する環状電流による損失を防止するために、中心コア33の軸方向に延びる図示しないスリットが形成されている。

30

【0036】

2次スプール34は、2次巻線32が巻かれる巻き線用筒部34aと、この巻き線用筒部34aから反燃焼室側に向かって突出する突出筒部34bを有している。そして、巻き線用筒部34aの外周に2次巻線32が巻かれ、2次スプール34の中心穴に中心コア33が挿入されている。中心コア33を挿入後、2次スプール34の中心穴の開口部にゴムやスポンジ等の弾性材よりなるコア押え蓋35が挿入されることにより、2次スプール34の中心穴が塞がれている。

【0037】

2次巻線32の高電圧端は、点火プラグ2のステム21、抵抗体層24、およびシール層25を介して中心電極22に電氣的に接続されている。一方、2次巻線32の低電圧端は、ケース1内に配置された部品、すなわち、第1ターミナル36およびボルト8を介して、ケース1に電氣的に接続されている。換言すると、2次巻線32の低電圧端は、内燃機関を介さずに、接地電極23に電氣的に接続されている。

40

【0038】

圧力検出素子4は、それに負荷される荷重の変化に伴って電位が変位するもので、例えばチタン酸鉛からなり、薄板リング状に形成されている。そして、圧力検出素子4はコイル側筒部52の端部に配置され、圧力検出素子4の一端は、ボルト8およびケース1を介してシリンダヘッドに電氣的に接続されている。

50

【0039】

また、圧力検出素子4とコイル側筒部52の端部との間に、導電性金属にて薄板リング状に形成された燃焼圧信号用ターミナル7が配置されている。この燃焼圧信号用ターミナル7には、コネクタ端子61が一体に形成されている。これにより圧力検出素子4の出力信号が図示しない制御装置に出力されるようになっている。

【0040】

なお、圧力検出素子4をコイル側筒部52の端部に配置可能にするために、コイル側筒部52の端部は、1次巻線31および2次巻線32よりも、図1の紙面において上部まで延長されている。換言すると、コイル側筒部52の端部は、1次巻線31および2次巻線32よりも反燃焼室側に突出している。

10

【0041】

ボルト8は導電性金属にて筒状に形成され、ケース1における反燃焼室側に形成された雌ねじ部14にボルト8がねじ結合されることにより、圧力検出素子4および燃焼圧信号用ターミナル7が、コイル側筒部52の端部とボルト8との間に保持されるようになっている。

【0042】

そして、ボルト8の締め付けにより、圧力検出素子4に圧縮予荷重を与えると共に、ケース1の受け面13と碍子5の当たり面53と図示しないパッキンとの当接部にて、ケース1と碍子5との間からの燃焼ガスの洩れを防止するようになっている。

【0043】

ボルト8を雌ねじ部14にねじ結合した後、接続コネクタ6の樹脂製のケース62がボルト8の中空穴に挿入される。

20

【0044】

次に、碍子5の製造工程について、図2に基づいて説明する。まず、碍子成形工程では、セラミック粉をゴム型で成型した後焼成して、図2(a)のように、プラグ側筒部51およびコイル側筒部52を別々に形成する。この際、プラグ側筒部51の反燃焼室側端部の内周面には、プラグ側嵌合部55が形成され、コイル側筒部52の燃焼室側端部の内周面には、プラグ側嵌合部55に挿入されるコイル側嵌合部56が形成される。

【0045】

なお、プラグ側筒部51において、2次巻線32の高電圧端とステム21との接続部位が収納される高電圧端収納部57の底部から、反燃焼室側端部までの長さLは、後述するシール層形成工程および抵抗体層形成工程の作業性の面からは短い方が望ましい。一方、2次巻線32の高電圧端からプラグ側嵌合部55とコイル側嵌合部56間を介して高電圧がリークするのを防止するためには、長さLは長い方が望ましい。そして、作業性とリーク防止との両立を図るには、長さLは15mm程度が望ましい。

30

【0046】

また、焼成時の割れや曲がり防止し、焼成後の寸法精度を向上するためには、長さLは50mm以下が望ましい。

【0047】

次に、シール材料を溶融後固化させるシール層形成工程、および抵抗体材料を溶融後固化させる抵抗体層形成工程を行う。具体的には、プラグ側筒部51の反燃焼室側開口部からプラグ側筒部51の中心穴内に、中心電極22を挿入し、シール層25を形成するシール材料を充填し、抵抗体層24を形成する抵抗体材料を充填し、シール層25を形成するシール材料を充填し、さらにステム21を挿入する。

40

【0048】

そして、プラグ側筒部51の反燃焼室側開口部から図示しない治具にてステム21を押さえた状態で、ステム21等が組み付けられたプラグ側筒部51を加熱し、シール材料および抵抗体材料を溶融後固化させてシール層25および抵抗体層24を形成する(図2(b)参照)。

【0049】

50

次に、結合材料を溶融後固化させてプラグ側筒部 5 1 とコイル側筒部 5 2 とを結合させる結合工程を行う。具体的には、プラグ側筒部 5 1 とコイル側筒部 5 2 とを接着するための結合材料に相当する接着剤 9 を、コイル側嵌合部 5 6 に塗布する。プラグ側嵌合部 5 5 にコイル側嵌合部 5 6 を挿入して両者を嵌合させたときに、接着剤 9 が嵌合部の内周面に入っていないように、コイル側嵌合部 5 6 における反燃焼室側部位にのみ接着剤 9 を塗布する(図 2 (b) 参照)。

【0050】

因みに、接着剤 9 は、本例ではホウケイ酸鉛ガラスであり、ホウケイ酸鉛ガラスを粉状にした後スラリー状にしてコイル側嵌合部 5 6 に塗布する。また、耐電圧を確保するためにアルカリ分が 0.1% 以下のホウケイ酸鉛ガラスを用いる。さらに、シール材料および抵抗体材料の主成分であるガラスの融点約 800 よりも融点が高いホウケイ酸鉛ガラス、例えば融点が約 450 のホウケイ酸鉛ガラスを用いる。

10

【0051】

また、本例で用いたホウケイ酸鉛は環境負荷物質である鉛を含んでいる。このため、望ましくは、鉛を含まない錫+リン酸系ガラス、またはシリカガラスを用いてもよい。

【0052】

そして、図 2 (c) に示すように、プラグ側嵌合部 5 5 とコイル側嵌合部 5 6 とを嵌合させたものを、プラグ側筒部 5 1 が下でコイル側筒部 5 2 が上になる姿勢で接着剤 9 の融点まで加熱し、この加熱により接着剤 9 を溶融させる。その後、冷却して固化させてプラグ側筒部 5 1 とコイル側筒部 5 2 とを結合することにより、碍子 5 の製造工程が終了する。

20

【0053】

上記構成の点火装置は、イグナイタからの制御信号に基づいて点火コイル 3 が高電圧を発生し、点火プラグ 2 はその高電圧を火花ギャップ間で放電して燃焼室内の混合気を着火させる。また、燃焼室内での燃焼によって発生した圧力は、碍子 5 を介して圧力検出素子 4 に伝達され、それにより圧力検出素子 4 は圧縮荷重を受ける。そして、圧力検出素子 4 は、その荷重の変化に応じた電圧の出力信号を出力する。

【0054】

本実施形態では、プラグ側筒部 5 1 とコイル側筒部 5 2 とを別体に形成するため、各筒部 5 1、5 2 の全長が短くなり、従って、焼成時に割れや曲がりが発生するのを防止し、焼成後の寸法精度を向上することができる。

30

【0055】

また、プラグ側筒部 5 1 とコイル側筒部 5 2 とを結合する前に、シール層形成工程および抵抗体層形成工程を行うため、それらの工程の作業を従来と同様に容易に行うことができる。

【0056】

また、2次巻線 3 2 の低電圧側と点火プラグ 2 の接地電極 2 3 がケース 1 を介して電氣的に接続されるため、2次巻線 3 2 の低電圧側を内燃機関に電氣的に接続するためのコネクタ端子およびワイヤハーネスを不要にすることができる。それに伴って、コネクタ 6 の小型化が可能となり、また2次巻線 3 2 の低電圧側を内燃機関に電氣的に接続するためのワイヤハーネスの這いまわしがなくなるため装置の信頼性が向上する。

40

【0057】

また、2次巻線 3 2 の低電圧側と点火プラグ 2 の接地電極 2 3 との間の距離が短くなると共に、接続箇所も少なくなるため、放電回路の抵抗ロスが少なくなって効率のよい点火が可能となる。

【0058】

また、圧力検出素子 4 の一端は、ケース 1 を介して内燃機関に電氣的に接続されるため、圧力検出素子 4 の一端を内燃機関に電氣的に接続するためのコネクタ端子およびワイヤハーネスを不要にすることができる。

【0059】

また、コイル側筒部 5 2 の端部を1次巻線 3 1 および2次巻線 3 2 よりも反燃焼室側に突

50

出させて、コイル側筒部 5 2 の端部に圧力検出素子 4 を配置しているため、圧力検出素子 4 の信号線を、点火コイル 3 の脇を通すことなく、ケース 1 の外部に取り出すことができる。よって、ケース 1 の直径を増加させることもなく、圧力検出素子 4 の出力信号は点火コイル 3 からの放電ノイズの影響も受けにくくなるとともに、信号線の這いまわし等の処理も不要もしくは容易になる。

【 0 0 6 0 】

また、ボルト 8 の締め付けにより圧力検出素子 4 に圧縮予荷重を与えるようにしているため、燃焼室の圧力変動に対する出力精度を確保することができる。

【 0 0 6 1 】

また、ボルト 8 の締め付けによりケース 1 の受け面 1 3 に碍子 5 の当たり面 5 3 を図示しないパッキンを介在させて押し付けるようにしているため、受け面 1 3 と当たり面 5 3 との当接部にて、ケース 1 と碍子 5 との間からの燃焼ガスの洩れを防止することができる。

10

【 0 0 6 2 】

また、点火コイル構成部品を収納する部分も含めてケース 1 を金属材料にて一体に形成しているため、点火コイル構成部品を樹脂製ケース内に収納したものよりも、点火コイル構成部品の放熱性を向上させることができる。

【 0 0 6 3 】

また、ケース 1 自体に点火コイルの外周コアの機能を持たせることができるため、従来のように外周コアを別に設ける必要がなくなり、従って、点火装置の小径化、および低コスト化が可能となる。

20

【 0 0 6 4 】

また、ケース 1 における中心コア 3 3 を取り囲む部分に設けたスリットにより、磁束変化で発生する環状電流による損失を防止することができる。

【 0 0 6 5 】

また、点火コイル 3 の巻線 3 1、3 2 等が、シリンダヘッドに接地された金属製のケース 1 によって覆われるため、点火コイル 3 内で発生する点火ノイズが、ケース 1 によってシールドされて外部に洩れにくくなる。

【 0 0 6 6 】

(第 2 実施形態)

図 3 および図 4 は本発明に係る内燃機関用点火装置の第 2 実施形態を示すもので、プラグ側筒部およびコイル側筒部の形状が第 1 実施形態と相違している。図 3 は点火装置の要部構成を示す断面図、図 4 は点火装置の製造工程を示す断面図である。なお、第 1 実施形態と同一ないしは均等部分には同一の符号を付し、その説明を省略する。

30

【 0 0 6 7 】

図 3 において、2 次巻線 3 2 の高電圧端は、2 次スプール 3 4 の燃焼室側端部に配置されたターミナル 3 7 に巻かれており、2 次巻線 3 2 の高電圧端は、ターミナル 3 7 を介して点火プラグ 2 のステム 2 1 に電氣的に接続されている。

【 0 0 6 8 】

碍子 1 5 0 は、ともにセラミックよりなるプラグ側筒部 1 5 1 およびコイル側筒部 1 5 2 を、別々に形成した後結合している。プラグ側筒部 1 5 1 およびコイル側筒部 1 5 2 は、コイル側筒部 1 5 2 の燃焼室側端部が、プラグ側筒部 1 5 1 における高電圧端収納部の底部 1 5 8 に当接する位置まで挿入された状態で、結合されている。このため、プラグ側筒部 1 5 1 とコイル側筒部 1 5 2 との結合部における内周面側の境界部 A は、プラグ側筒部 1 5 1 の底部 1 5 8 と一致し、2 次巻線 3 2 の軸方向範囲 B の外に位置する。

40

【 0 0 6 9 】

コイル側筒部 1 5 2 と 2 次巻線 3 2 との間には、電気絶縁用の樹脂が充填されて絶縁樹脂層 1 0 0 が形成されている。絶縁樹脂層 1 0 0 の樹脂として、本実施形態ではエポキシ樹脂を用いている。

【 0 0 7 0 】

次に、点火装置の製造工程について、図 4 に基づいて説明する。まず、プラグ側筒部 1 5

50

1 およびコイル側筒部 1 5 2 を別々に形成した後、第 1 実施形態で説明した手順で碍子 1 5 0 を製造し（図 4 (a) 参照）、1 次巻線 3 1 をコイル側筒部 1 5 2 の外周面に直接巻線する（図 4 (b) 参照）。

【 0 0 7 1 】

次に、2 次巻線 3 2 や中心コア 3 3 等が組み付けられた 2 次スプール 3 4 をコイル側筒部 1 5 2 内に挿入した後、コイル側筒部 1 5 2 と 2 次巻線 3 2 との間にエポキシ樹脂を充填して硬化させ、絶縁樹脂層 1 0 0 を形成する（図 4 (c) 参照）。次に、図 4 (c) の状態の部品、圧力検出素子 4、接続コネクタ 6 およびボルト 8 等をケース 1 に組み付けて、点火装置が完成する。

【 0 0 7 2 】

上記構成になる点火装置は、冷熱ストレスにより境界部 A が起点となって絶縁樹脂層 1 0 0 にクラックが発生する恐れがある。この際、クラックは径方向に進展するが、プラグ側筒部 1 5 1 とコイル側筒部 1 5 2 との結合部における内周面側の境界部 A が 2 次巻線 3 2 の軸方向範囲 B の外に位置するため、絶縁樹脂層 1 0 0 のクラックは 2 次巻線 3 2 に到達せず、したがって、クラックによる 2 次巻線 3 2 の断線は発生しない。

【 0 0 7 3 】

（他の実施形態）

上述の実施形態では、結合工程の前に、シール層形成工程および抵抗体層形成工程を行うようにしたが、製造時間を短縮するために、結合工程、シール層形成工程および抵抗体層形成工程を同時に行うようにしてもよい。そして、シール材料および抵抗体材料の融点と接着剤 9 の融点とが異なる場合、シール材料および抵抗体材料の部位と接着剤 9 の部位とで加熱時の温度を変えることが望ましい。

【 0 0 7 4 】

ところで、通常、碍子 5 の内部には絶縁用の樹脂が充填されるが、プラグ側筒部 5 1 とコイル側筒部 5 2 の結合部内周面に段差があった場合、その段差に絶縁用樹脂が入り込んで絶縁用樹脂のクラックの起点になり、クラックが発生しやすいという問題が予想される。そこで、両筒部 5 1、5 2 の結合部内周面に釉薬を塗布して釉薬を焼成することにより、段差が釉薬によって埋められて、両筒部 5 1、5 2 の結合部内周面が滑らかな面になり、絶縁用樹脂のクラックの発生が防止される。

【 0 0 7 5 】

また、上述の実施形態では、内周側が 2 次巻線 3 2 であり、外周側が 1 次巻線 3 1 であったが、本発明はこれに限定されるものではなく、外周側を 2 次巻線 3 2 とし、内周側を 1 次巻線 3 1 としてもよい。

【 0 0 7 6 】

また、上述の実施形態では、ボルト 8 の締め付けにより圧力検出素子 4 に予荷重を与えるようにしたが、ボルト 8 の代わりにねじを持たない押し付け部材を用い、その押し付け部材をケース 1 に圧入したり、或いは、押し付け部材をケース 1 に挿入後ケース 1 をかしめることにより、圧力検出素子 4 に予荷重を与えるようにしてもよい。さらに、押し付け部材をケース 1 に挿入後圧力検出素子 4 に予荷重を与えた状態で、押し付け部材をケース 1 に溶接してもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明に係る点火装置の第 1 実施形態を示す断面図である。

【 図 2 】 図 1 の碍子 5 の製造工程を示す断面図である。

【 図 3 】 本発明に係る点火装置の第 2 実施形態を示す要部の断面図である。

【 図 4 】 第 2 実施形態の点火装置の製造工程を示す断面図である。

【 図 5 】 本発明者が事前に検討した碍子を示す断面図である。

【 符号の説明 】

1 ... ケース、2 ... 点火プラグ、2 2 ... 中心電極、3 ... 点火コイル、
3 1 ... 1 次巻線、3 2 ... 2 次巻線、5 ... 碍子、5 1 ... プラグ側筒部、
5 2 ... コイル側筒部。

10

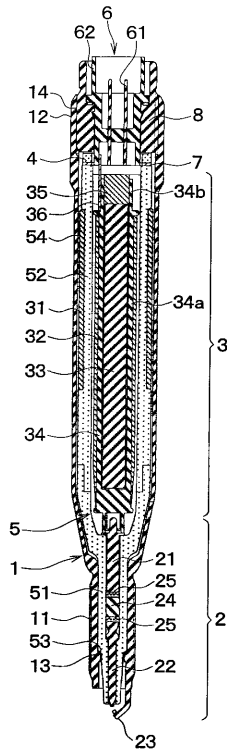
20

30

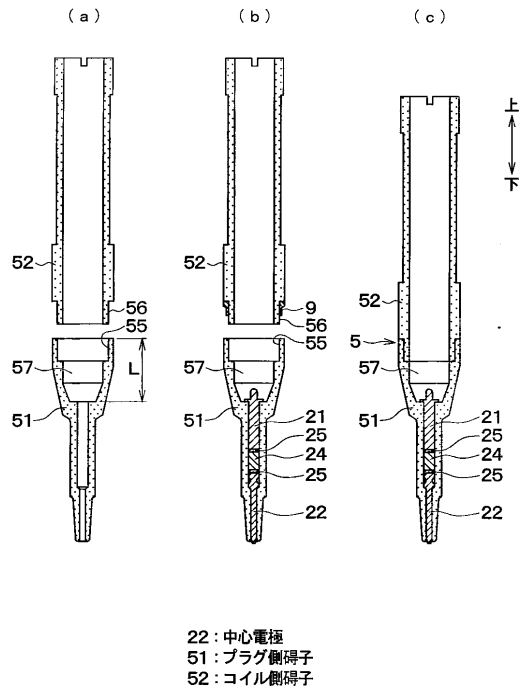
40

50

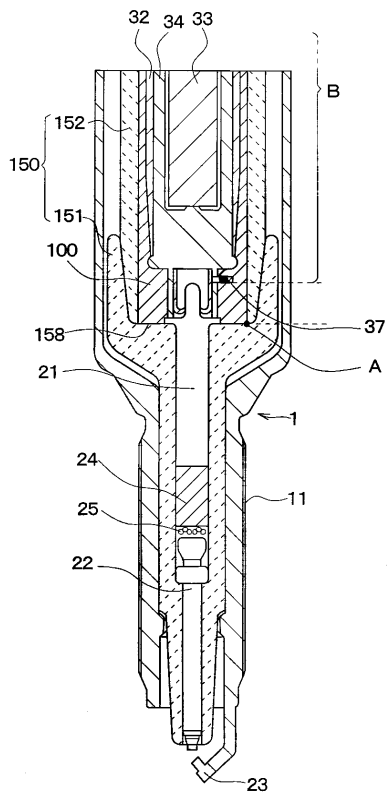
【図1】



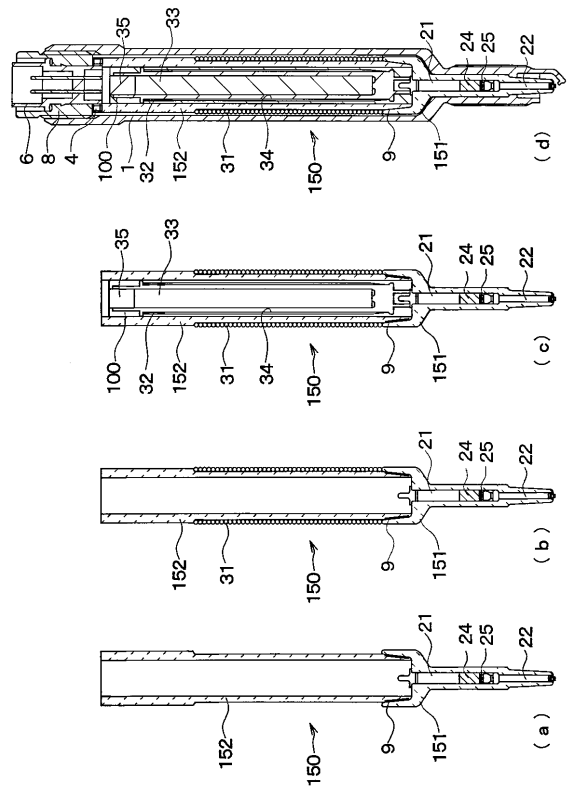
【図2】



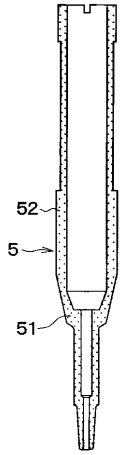
【図3】



【図4】



【 図 5 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 T 21/02 (2006.01) H 0 1 T 21/02

(72)発明者 鈴木 博文
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 柴田 正道
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 亀田 貴志

(56)参考文献 特開昭62-089316(JP,A)
特開昭62-005585(JP,A)
特開2001-244043(JP,A)
特開平02-239582(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F02P 13/00
F02P 15/00
H01F 38/12
H01T 13/36 - 21/02