

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6477184号
(P6477184)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.	F I
HO 1 T 13/04 (2006.01)	HO 1 T 13/04
HO 1 F 38/12 (2006.01)	HO 1 F 38/12 G
FO 2 P 13/00 (2006.01)	FO 2 P 13/00 3 O 3 B
FO 2 P 15/00 (2006.01)	FO 2 P 13/00 3 O 3 D
HO 1 T 13/20 (2006.01)	FO 2 P 15/00 3 O 3 E
請求項の数 3 (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2015-79346 (P2015-79346)	(73) 特許権者	000004260
(22) 出願日	平成27年4月8日(2015.4.8)		株式会社デンソー
(65) 公開番号	特開2016-201213 (P2016-201213A)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(43) 公開日	平成28年12月1日(2016.12.1)	(74) 代理人	110000648
審査請求日	平成30年3月12日(2018.3.12)		特許業務法人あいち国際特許事務所
		(72) 発明者	服部 健二
			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	土井 香
			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
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内燃機関用の点火コイル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

コルゲーションのない碍子頭部(82)を備えた絶縁碍子(81)を有するスパークプラグ(8)が組み付けられる、内燃機関用の点火コイル(1)であって、

該内燃機関用の点火コイル(1)は、高電圧を発生させるコイル本体部(2)と、該コイル本体部(2)とスパークプラグ(8)とを電氣的に接続する導通部材(3)を内部に保持したジョイント部(4)と、を有し、

該ジョイント部(4)は、上記スパークプラグ(8)の上記碍子頭部(82)が嵌入され、筒形状を有する弾性部材からなるプラグキャップ(5)を有し、

該プラグキャップ(5)は、内周面が上記絶縁碍子(81)の外周面に密着される密着部(6)を有し、

該密着部(6)は、軸方向(X)における中央位置よりも先端側の先端側密着部(61)と、中央位置よりも基端側の基端側密着部(62)とを有し、

該基端側密着部(62)の少なくとも一部には、上記碍子頭部(82)を締め付ける緊迫力が、上記先端側密着部(61)のいずれの位置における緊迫力よりも強い強緊迫力部(7)が形成されてあり、

上記先端側密着部(61)は、軸方向(X)において一定の内径を有し、

上記密着部(6)は、上記基端側密着部(62)の基端から上記先端側密着部(61)の先端までにわたり、上記絶縁碍子(81)の外周面に密着されることを特徴とする内燃機関用の点火コイル(1)。

10

20

【請求項 2】

上記強緊迫力部（7）は、径方向の厚みを上記先端側密着部（61）よりも大きくすることにより構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関用の点火コイル（1）。

【請求項 3】

上記強緊迫力部（7）は、上記プラグキャップ（5）の内周面を内側に膨らませることにより、径方向の厚みを上記先端側密着部（61）よりも大きくするように構成されていることを特徴とする請求項 2 に記載の内燃機関用の点火コイル（1）。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

【0001】

本発明は、内燃機関に配設されたスパークプラグに高電圧を印加して点火させるための内燃機関用の点火コイルに関する。

【背景技術】**【0002】**

内燃機関用の点火コイルとして、高電圧を発生させるコイル本体部と、該コイル本体部とスパークプラグとを電氣的に接続する導通部材を内部に保持したジョイント部とを有するものがある。点火コイルのジョイント部は、エンジンヘッドのプラグホールに挿入される。そして、点火コイルの導通部材には、スパークプラグが端子金具において電氣的に接続される。また、スパークプラグは、ハウジングにおいてエンジンヘッドに取り付けられる。

20

【0003】

ここで、点火コイルのジョイント部としては、スパークプラグの絶縁碍子が嵌入される筒状のプラグキャップを有するものがある。そして、特許文献 1 には、スパークプラグをプラグキャップに対して脱着し易くすべく、プラグキャップを、内周面が軸方向に凹凸状となるように形成したものが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2005 - 190937 号公報

30

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、特許文献 1 に記載の点火コイルは、以下の課題がある。

すなわち、プラグキャップの内周面が凹状に形成された部位において、絶縁碍子を締め付ける緊迫力が弱くなりやすく、かかる部位と絶縁碍子との間に微小な隙間（空気層）が形成されやすくなる。隙間が形成されてしまうと、当該隙間において放電が発生するおそれがある。さらに、プラグキャップと絶縁碍子との間の隙間に放電が繰り返し生じると、プラグキャップの内側表面が劣化（炭化）してしまい、ひいては絶縁碍子との密着面における軸方向の全体に劣化が進展すると端子金具からハウジングとの間の絶縁性が低下するおそれがある。

40

【0006】

そこで、絶縁碍子を締め付ける緊迫力を、プラグキャップ全体において強くすることにより、プラグキャップと絶縁碍子との間に隙間が形成されることを防ぎ、絶縁性を確保することも考えられる。しかしながら、プラグキャップにスパークプラグを嵌入する際や、プラグキャップからスパークプラグを取り外す際に強い力が必要となるという新たな課題が生じてしまう。

【0007】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたものであり、スパークプラグをプラグキャップに脱着し難くすることなく、絶縁性を確保することができる内燃機関用の点火コイルを提

50

供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の一態様は、コルゲーションのない碍子頭部を備えた絶縁碍子を有するスパークプラグが組み付けられる、内燃機関用の点火コイルであって、

該内燃機関用の点火コイルは、高電圧を発生させるコイル本体部と、該コイル本体部とスパークプラグとを電氣的に接続する導通部材を内部に保持したジョイント部と、を有し、

該ジョイント部は、上記スパークプラグの上記碍子頭部が嵌入され、筒形状を有する弾性部材からなるプラグキャップを有し、

該プラグキャップは、内周面が上記絶縁碍子の外周面に密着される密着部を有し、

該密着部は、軸方向における中央位置よりも先端側の先端側密着部と、中央位置よりも基端側の基端側密着部とを有し、

該基端側密着部の少なくとも一部には、上記碍子頭部を締め付ける緊迫力が、上記先端側密着部のいずれの位置における緊迫力よりも強い強緊迫力部が形成されており、

上記先端側密着部は、軸方向において一定の内径を有し、

上記密着部は、上記基端側密着部の基端から上記先端側密着部の先端までにわたり、上記絶縁碍子の外周面に密着されることを特徴とする内燃機関用の点火コイルにある。

【発明の効果】

【0009】

上記内燃機関用の点火コイルにおいては、基端側密着部の少なくとも一部に強緊迫力部が形成されている。それゆえ、プラグキャップに対してスパークプラグを脱着するときの摺動摩擦力を低減しやすい。すなわち、スパークプラグをプラグキャップに嵌入する際は、少なくとも軸方向における密着部の中央位置までは、比較的弱い力によって嵌入することができる。また、スパークプラグをプラグキャップから取り外す際は、少なくとも軸方向における密着部の中央位置からは、比較的弱い力によって取り外すことができる。

【0010】

また、基端側密着部の少なくとも一部に強緊迫力部が形成されているため、少なくとも強緊迫力部においては、碍子頭部との間に隙間が生じることを確実に防ぐことができ、碍子頭部との間に放電が発生することを確実に防ぐことができる。その結果、密着部の先端側と基端側との間の絶縁性を確実に確保することができる。

【0011】

以上のごとく、本発明によれば、スパークプラグをプラグキャップに脱着し難くすることなく、絶縁性を確保することができる内燃機関用の点火コイルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施例1における、内燃機関用の点火コイルの部分断面図。

【図2】実施例1における、プラグキャップ周辺の拡大断面図。

【図3】実施例1における、内燃機関用の点火コイルにスパークプラグを取り付けた様子を示す部分断面図。

【図4】実施例1における、スパークプラグの正面図。

【図5】実験例における、密着部先端から締め付部先端までの長さとフラッシュオーバー発生電圧との関係を示す線図。

【図6】実施例2における、プラグキャップ周辺の拡大断面図。

【図7】実施例3における、取付構造の部分断面図。

【図8】実施例3における、取付構造の分解部分断面図。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本明細書において、内燃機関用の点火コイルにおけるスパークプラグを嵌入する側を先

10

20

30

40

50

端側とし、その反対側を基端側として説明する。

【実施例】

【0014】

(実施例1)

内燃機関用の点火コイルの実施例につき、図1～図4を用いて説明する。

内燃機関用の点火コイル1は、図3に示すごとく、コルゲーションのない碍子頭部82を備えた絶縁碍子81を有するスパークプラグ8が組み付けられるものである。

【0015】

内燃機関用の点火コイル1は図1～図3に示すごとく、高電圧を発生させるコイル本体部2と、コイル本体部2とスパークプラグ8とを電氣的に接続する導通部材3を内部に保持したジョイント部4と、を有する。図3に示すごとく、ジョイント部4は、スパークプラグ8の碍子頭部82が嵌入され、筒形状を有する弾性部材からなるプラグキャップ5を有する。図2に示すごとく、プラグキャップ5は、内周面が絶縁碍子81の外周面に密着される密着部6を有する。密着部6は、軸方向Xにおける中央位置よりも先端側の先端側密着部61と、中央位置よりも基端側の基端側密着部62とを有する。基端側密着部62の少なくとも一部には、碍子頭部82を締め付ける緊迫力(以下において、単に緊迫力ということもある。)が、先端側密着部61のいずれの位置における緊迫力よりも強い強緊迫力部7が形成されている。

【0016】

コイル本体部2は、互いに磁氣的に結合された一次コイル及び二次コイルを有する。図1に示すごとく、コイル本体部2は、軸方向Xに向って突出形成された高圧タワー部20を有する。高圧タワー部20は、コイル本体部2において発生させた高電圧を出力する高圧出力端子21及び抵抗体22を内部に保持している。抵抗体22は、先端が、ジョイント部4内の導通部材3に当接している。

【0017】

ジョイント部4は、筒状のボールジョイント41と、ボールジョイント41の先端部においてボールジョイント41に嵌合されたプラグキャップ5とを有する。高圧タワー部20とボールジョイント41との間には、両者を連結すると共に両者の間をシールする連結シール部材11が設けられている。例えば、ボールジョイント41は絶縁性を有する樹脂によって構成され、プラグキャップ5はゴムによって構成される。

【0018】

図1、図2に示すごとく、プラグキャップ5は、筒形状を有する。プラグキャップ5は、基端部がボールジョイント41と嵌合している。図3に示すごとく、プラグキャップ5の内側に、先端側からスパークプラグ8の碍子頭部82が嵌入される。

【0019】

図3、図4に示すごとく、プラグキャップ5に嵌入されるスパークプラグ8は、絶縁碍子81と、絶縁碍子81を保持するハウジング83と、基端部が突出するように絶縁碍子81の内側に保持された端子金具84と、火花放電を発生させるための中心電極85及び接地電極86とを有する。端子金具84は、ジョイント部4内の導通部材3に接続されることにより、点火コイル1に電氣的に接続される。絶縁碍子81は、碍子頭部82をハウジング83から基端側に露出させてハウジング83に保持されている。碍子頭部82は、軸方向Xにおいて一定の外径を有する。すなわち、碍子頭部82の外周面は、軸方向Xに真っ直ぐ形成されており、コルゲーションがない形状を有している。図3に示すごとく、スパークプラグ8は、碍子頭部82の外周面がプラグキャップ5の密着部6の内周面に密着するように嵌入される。

【0020】

図2に示すごとく、密着部6は、先端側密着部61と基端側密着部62とを有し、基端側密着部62に強緊迫力部7が形成されている。強緊迫力部7は、径方向の厚みを先端側密着部61よりも大きくすることにより構成されている。本例において、強緊迫力部7は、プラグキャップ5の内周面を内側に膨らませることにより、径方向の厚みを先端側密着

10

20

30

40

50

部 6 1 よりも大きくするように構成されている。なお、密着部 6 を先端側密着部 6 1 と基端側密着部 6 2 とに分けたが、これは密着部 6 を先端側部位と基端側部位とに分けて説明するための便宜的なものである。また、便宜上、図 2 には、密着部 6 の先端を符号 T、基端を符号 B にて示している。

【 0 0 2 1 】

図 2 に示すごとく、強緊迫力部 7 は、内周面が、径方向の内側に緩やかに膨らむように形成されている。すなわち、強緊迫力部 7 は、軸方向 X における中央に向かうにつれて徐々に径方向の内側の突出量が増えるように形成されている。軸方向 X において、強緊迫力部 7 は、基端側密着部 6 2 の長さの半分以上の長さを有する。強緊迫力部 7 は、基端側密着部 6 2 の内周面の全周に形成されている。

10

【 0 0 2 2 】

先端側密着部 6 1 は軸方向 X において一定の内径を有し、基端側密着部 6 2 の強緊迫力部 7 は先端側密着部 6 1 よりも小さい内径を有する。また、密着部 6 の内径は、碍子頭部 8 2 の外径よりも小さい。これにより、プラグキャップ 5 にスパークプラグ 8 を嵌入した状態において、密着部 6 が、碍子頭部 8 2 に密着すると共に、碍子頭部 8 2 を緊迫する。そして、強緊迫力部 7 においては、先端側密着部 6 1 よりも、緊迫力が強くなる。

なお、強緊迫力部 7 は、図 2 に示すごとく、プラグキャップ 5 にスパークプラグ 8 を嵌入していない、いわゆる自由状態において、内周側へ膨らんだ形状を有するが、図 3 に示すごとく、スパークプラグ 8 を嵌入した状態においては、その膨らみはない。

20

【 0 0 2 3 】

次に、本例の作用効果につき説明する。

内燃機関用の点火コイル 1 においては、基端側密着部 6 2 の少なくとも一部に強緊迫力部 7 が形成されている。それゆえ、プラグキャップ 5 に対してスパークプラグ 8 を脱着するときの摺動摩擦力を低減しやすい。すなわち、スパークプラグ 8 をプラグキャップ 5 に嵌入する際は、少なくとも軸方向 X における密着部 6 の中央位置までは、比較的弱い力によって嵌入することができる。また、スパークプラグ 8 をプラグキャップ 5 から取り外す際は、少なくとも軸方向 X における密着部 6 の中央位置からは、比較的弱い力によって取り外すことができる。

【 0 0 2 4 】

また、基端側密着部 6 2 の少なくとも一部に強緊迫力部 7 が形成されているため、少なくとも強緊迫力部 7 においては、碍子頭部 8 2 との間に隙間が生じることを確実に防ぐことができ、碍子頭部 8 2 との間に放電が発生することを確実に防ぐことができる。その結果、密着部 6 の先端側と基端側との間の絶縁性を確実に確保することができる。

30

【 0 0 2 5 】

また、強緊迫力部 7 は、径方向の厚みを先端側密着部 6 1 よりも大きくすることにより構成されている。それゆえ、容易に強緊迫力部 7 を構成することができる。

【 0 0 2 6 】

また、強緊迫力部 7 は、プラグキャップ 5 の内周面を内側に膨らませることにより、径方向の厚みを先端側密着部 6 1 よりも大きくするように構成されている。それゆえ、強緊迫力部 7 の緊迫力を確保しやすい。

40

【 0 0 2 7 】

以上のごとく、本例によれば、スパークプラグをプラグキャップに脱着し難くすることなく、絶縁性を確保することができる内燃機関用の点火コイルを提供することができる。

【 0 0 2 8 】

(実験例)

本例は、密着部 6 における強緊迫力部の形成位置を、軸方向 X に種々変更したときの、密着部 6 の先端側と基端側との間の絶縁性を評価した例である。

【 0 0 2 9 】

本例においては、基本構成を実施例 1 と同様としつつ、軸方向 X における強緊迫力部の形成位置を種々変更した 6 つのプラグキャップと、強緊迫力部を有さないプラグキャップ

50

とを用意した。強緊迫力部を有するプラグキャップについては、軸方向Xにおける強緊迫力部の中央位置を、密着部6の先端から5mm、10mm、15mm、20mm、25mm、30mmとした6つのプラグキャップを用意した。各プラグキャップは、軸方向Xにおける密着部6の長さをいずれも32mmとした。また、各プラグキャップは、温度180℃において120時間放置して劣化させたものを用いた。

【0030】

そして、各プラグキャップ5を備える点火コイル1に、実施例1に記載したスパークプラグ8を嵌入し、プラグキャップ及びスパークプラグ8を、塩分5重量%の水溶液に浸漬させた状態において、中心電極85と接地電極86との間に、周波数50Hzにて所定の電圧を20時間印加した。そして、その間に、密着部6の先端側と基端側との間に沿面放電が発生するかを観測した。沿面放電の有無は、点火コイルとスパークプラグとの間の電圧波形を確認することによって行った。

【0031】

上述の試験を、印加電圧を種々変更して行った。そして、強緊迫力部を有するプラグキャップを用いたものについて、沿面放電が生じた最小の電圧（フラッシュオーバー発生電圧）を、図5のグラフにプロットし、その近似曲線を示した。また、強緊迫力部を有さないプラグキャップを用いた場合のフラッシュオーバー発生電圧は42kVであった。図5のグラフにおいて、横軸は密着部6の先端から強緊迫力部の先端までの長さであり、縦軸はフラッシュオーバー発生電圧である。

【0032】

図5から分かるように、強緊迫力部7の位置を密着部6の先端から基端側にするほど、フラッシュオーバー発生電圧が上昇する傾向にある。すなわち、強緊迫力部7の位置を、密着部6の先端から基端側にするほど、密着部6の先端側と基端側との間の絶縁性が向上する傾向にある。また、強緊迫力部7の位置が、密着部の先端から10mm以上基端側であるものは、強緊迫力部を有さない場合と比べてフラッシュオーバー発生電圧が高い。そして、強緊迫力部7の位置が密着部6の先端から15mm以上基端側であるものは、フラッシュオーバー発生電圧が十分に高い。よって、強緊迫力部7の位置を軸方向Xにおける密着部6の中央位置（密着部6の先端から16mmの位置）よりも基端側にすれば、フラッシュオーバー発生電圧を十分に高くすることができる。

この結果から、基端側密着部62の少なくとも一部に強緊迫力部7が形成されたプラグキャップ5を有する点火コイル1は、密着部6の先端側と基端側との間の絶縁性に優れていることが分かる。

【0033】

（実施例2）

本例は、図6に示すごとく、強緊迫力部7が、プラグキャップ5の外周面を外側に膨らませることにより、径方向の厚みを先端側密着部61よりも大きくするように構成されている例である。これにより、強緊迫力部7における緊迫力を、先端側密着部61の緊迫力よりも強くしている。なお、図6においては、強緊迫力部7を有していないプラグキャップの外周面を破線にて示している。

【0034】

強緊迫力部7は、外周面が、径方向の外側に緩やかに膨らむように形成されている。すなわち、強緊迫力部7は、軸方向Xにおける中央に向かうにつれて徐々に径方向の外側の突出量が増えるように形成されている。強緊迫力部7は、基端側密着部62の外周面の全周に形成されている。本例において、基端側密着部62の内径は、先端側密着部61の内径と同じである。すなわち、本例においては、密着部6の内径は軸方向Xの全体において一定である。

【0035】

その他は、実施例1、実施例2と同様である。なお、本例又は本例に関する図面において用いた符号のうち、実施例1、実施例2において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、実施例1、実施例2と同様の構成要素等を表す。

【 0 0 3 6 】

本例においては、強緊迫力部 7 における径方向の厚みを増やすことができることにより、強緊迫力部 7 における径方向の弾性力を強くすることができる。これにより、強緊迫力部 7 の緊迫力を強くすることができ、密着部 6 の先端側と基端側との間の絶縁性を確保することができる。

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

【 0 0 3 7 】

(実施例 3)

本例は、図 7、図 8 に示すごとく、実施例 2 の点火コイル 1 に、スパークプラグ 8 を嵌入した取付構造 10 の例である。また、実施例 1 において説明したスパークプラグ 8 に対して、碍子頭部 82 の形状を変更している。すなわち、碍子頭部 82 は、外周面が外側に膨らんだ碍子膨出部 821 を有する。碍子膨出部 821 は、外周面が外側に緩やかに膨らむように形成されている。碍子膨出部 821 は、スパークプラグ 8 が点火コイル 1 のプラグキャップ 5 に嵌入された状態において、軸方向 X におけるプラグキャップ 5 の強緊迫力部 7 が形成された位置と同じ位置に形成されている。碍子膨出部 821 は、絶縁碍子 81 の全周に形成されている。

10

【 0 0 3 8 】

その他は、実施例 3 と同様である。なお、本例又は本例に関する図面において用いた符号のうち、実施例 3 において用いた符号と同一のものは、特に示さない限り、実施例 3 と同様の構成要素等を表す。

20

【 0 0 3 9 】

本例においては、スパークプラグ 8 を点火コイル 1 のプラグキャップ 5 に嵌入した状態において、軸方向 X における強緊迫力部 7 と同位置に碍子膨出部 821 が配される。それゆえ、強緊迫力部 7 における緊迫力をさらに強くすることができ、密着部 6 の先端側と基端側との間の絶縁性を一層確保することができる。

その他、実施例 1 と同様の作用効果を有する。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 0 】

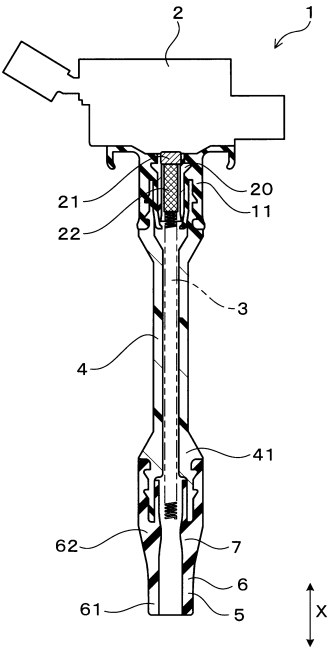
- 1 点火コイル
- 2 コイル本体部
- 3 導通部材
- 4 ジョイント部
- 5 プラグキャップ
- 6 密着部
- 61 先端側密着部
- 62 基端側密着部
- 7 強緊迫力部
- 8 スパークプラグ
- 81 絶縁碍子
- 82 碍子頭部
- X 軸方向

30

40

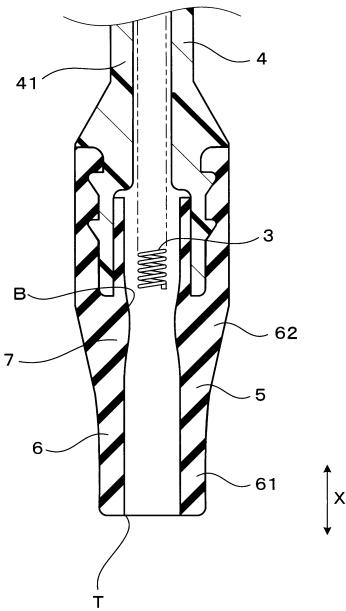
【図 1】

(図 1)



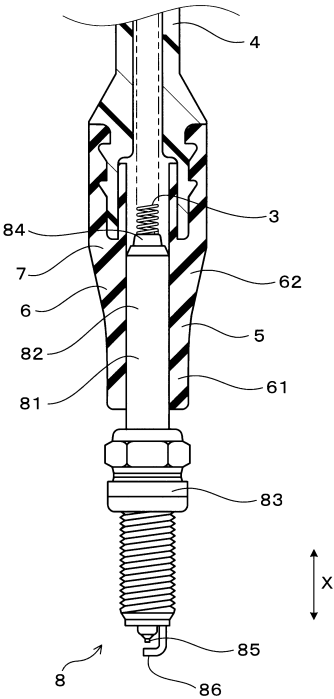
【図 2】

(図 2)



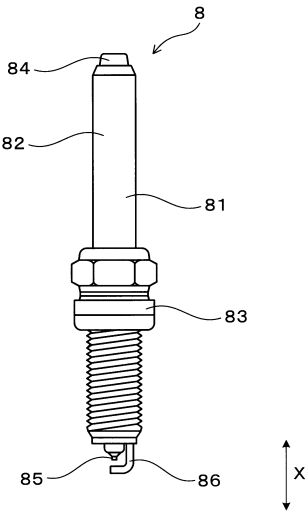
【図 3】

(図 3)



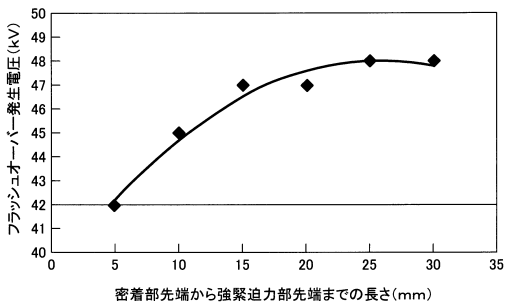
【図 4】

(図 4)



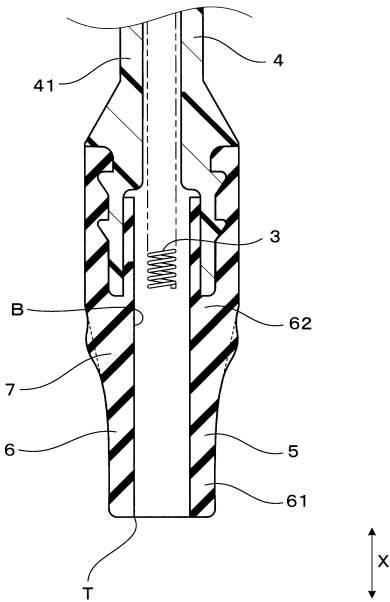
【図 5】

(図 5)



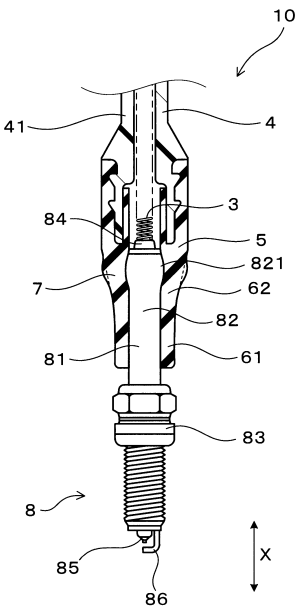
【図 6】

(図 6)



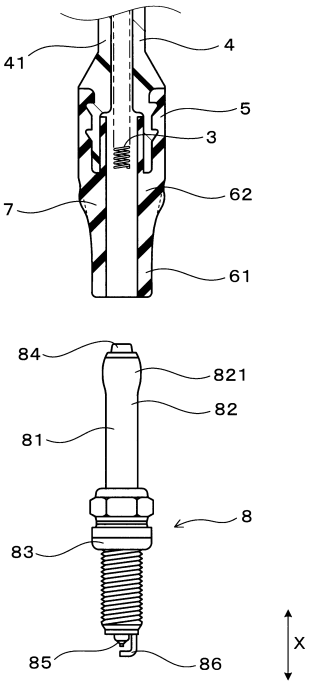
【図 7】

(図 7)



【図 8】

(図 8)



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 2 P 15/00 3 0 3 B
H 0 1 T 13/20 B

(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

審査官 澤崎 雅彦

(56)参考文献 特開2008-21870(JP,A)
特開2014-22183(JP,A)
特開平11-230015(JP,A)
特開2007-321666(JP,A)
特開平8-284789(JP,A)
特開平9-180856(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H 0 1 T 1 3 / 0 0 - 1 3 / 6 0
F 0 2 P 1 / 0 0 - 3 / 1 2
F 0 2 P 7 / 0 0 - 1 7 / 1 2
H 0 1 F 3 8 / 1 2