

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5114480号  
(P5114480)

(45) 発行日 平成25年1月9日(2013.1.9)

(24) 登録日 平成24年10月19日(2012.10.19)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>HO 1 T 13/40</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 T 13/40	
<b>GO 1 L 23/22</b>	<b>(2006.01)</b>	GO 1 L 23/22	
<b>FO 2 D 35/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO 2 D 35/00	3 6 8 Z
<b>FO 2 P 13/00</b>	<b>(2006.01)</b>	FO 2 P 13/00	3 0 3 G

請求項の数 9 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2009-518914 (P2009-518914)	(73) 特許権者	398050939
(86) (22) 出願日	平成19年6月28日 (2007.6.28)		コンティネンタル オートモーティブ フランス
(65) 公表番号	特表2009-543310 (P2009-543310A)		Continental Automot ive France
(43) 公表日	平成21年12月3日 (2009.12.3)		フランス国 トゥールーズ アヴニュ ポール ウルリアク 1
(86) 国際出願番号	PCT/FR2007/001085		1, Avenue Paul Ourli iac, F-31100 Toulou se, France
(87) 国際公開番号	W02008/003846		
(87) 国際公開日	平成20年1月10日 (2008.1.10)		
審査請求日	平成22年5月10日 (2010.5.10)		
(31) 優先権主張番号	0606195		
(32) 優先日	平成18年7月7日 (2006.7.7)		
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサを組み込んだスパークプラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中心電極(2)と、  
該中心電極(2)を支持する絶縁碍子(6)と、  
外側ボディ(8)と、  
力センサ(30)と

が設けられているスパークプラグであって、

外側ボディ(8)の内側に絶縁碍子(6)が取り付けられており、外側ボディ(8)が、  
絶縁碍子(6)に圧着された領域(18)を有している形式のものにおいて、

力センサ(30)が、外側ボディ(8)の、前記圧着領域(18)に移行する第1の外  
周領域に取り付けられた支持エレメント(38)と、外側ボディ(8)の第2の外周領域  
(24)との間で、外側ボディ(8)の外周面に取り付けられており、

外側ボディ(8)の第2の外周領域(24)が、第1の外周領域よりも圧着領域(18)  
から離れており、

外側ボディ(8)が、第2の外周領域(24)の高さにおいて、外側ショルダ(28)  
を有しており、該ショルダ(28)に力センサ(30)の面が載置して、

支持エレメント(38)に、力センサ(30)に向かって予荷重がかけられていること  
を特徴とするスパークプラグ。

【請求項 2】

アダプタ(26)が、前記ショルダ(28)と前記力センサ(30)との間に配置され

10

20

ている、請求項 1 記載のスパークプラグ。

【請求項 3】

支持エレメント (38) が、外側ボディ (8) の第 1 の外周領域 (18) において、溶接によって取り付けられている、請求項 1 または 2 記載のスパークプラグ。

【請求項 4】

力センサ (30) が、圧電式センサである、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項記載のスパークプラグ。

【請求項 5】

さらに力センサ (30) を保護する外側の金属製の外周キャップ (42) が設けられている、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項記載のスパークプラグ。

10

【請求項 6】

前記外周キャップ (42) が、アダプタ (26) と支持エレメント (38) との間に取り付けられている、請求項 5 記載のスパークプラグ。

【請求項 7】

支持エレメント (38) が、六角形の横断面を有する外面を有している、請求項 1 から 6 までのいずれか 1 項記載のスパークプラグ。

【請求項 8】

中心電極 (2) と、  
該中心電極 (2) を支持する絶縁碍子 (6) と、  
外側ボディ (8) と、  
圧電式センサである力センサ (30) と  
が設けられているスパークプラグであって、

20

外側ボディ (8) の内側に絶縁碍子 (6) が取り付けられており、外側ボディ (8) が、絶縁碍子 (6) に圧着された領域 (18) を有している形式のものにおいて、

前記圧着領域 (18) が、外側ボディ (8) の上端部に形成されており、  
力センサ (30) が、外側ボディ (8) の、前記圧着領域 (18) に移行する第 1 の外周領域に取り付けられた支持エレメント (38) と、外側ボディ (8) の、第 1 の外周領域よりも圧着領域 (18) から離れた第 2 の外周領域 (24) との間で、外側ボディ (8) の外周面に取り付けられており、

外側ボディ (8) が、第 2 の外周領域 (24) の高さにおいて、外側シヨルダ (28) を有しており、該シヨルダ (28) に力センサ (30) の面が載置して、

30

支持エレメント (38) に、力センサ (30) に向かって予荷重がかけられていることを特徴とするスパークプラグ。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 までのいずれか 1 項記載の、少なくとも 1 つのスパークプラグが設けられていることを特徴とする内燃機関。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、圧力センサを組み込んだスパークプラグに関する。

40

【0002】

内燃機関のシリンダの内側の圧力を知ることは重要である。これを知ることによってエンジン内の燃焼のより良い制御を維持することが可能になる。より良い制御はまた、燃料消費を制限し、さらに、より少ない汚染物質しか発生させないエンジンを設けることを可能にする。ガソリンエンジンでは、シリンダ内における圧力を測定する圧力センサはさらに、ノッキング検出器の必要性を排除することを可能にしている。

【0003】

ガソリンエンジンのシリンダ内の圧力の測定を可能にするためのセンサを組み込むためには、公知先行技術においていくつかの解決方法がある。たとえば、圧力センサはシリンダ内に配置されていてよい。しかしこのことはセンサを貫通させるためのシリンダヘッド

50

の変更を必要とする。シリンダヘッドの変形を測定することによりシリンダ内の圧力を測定することも知られている。この解決方法も、エンジンのシリンダヘッドを適応させることを要求し、さらに較正が極めて困難であるという欠点を有している。

【0004】

スパークプラグにセンサを取り付けることも公知であり、たとえば米国特許第6756722号明細書に開示されている。この明細書中に提案された解決方法の欠点は、センサの寸法と、提案された組立てが複雑であるということである。さらに上記明細書に開示されたセンサは、圧縮力で動作する。

【0005】

本発明の目的は、上記の種々の問題を排除することである。したがって本発明の目的は、対応するシリンダの内側の圧力を測定するための圧力センサが設けられたスパークプラグを提供することであり、このセンサは、全体的な寸法が小さく、好適には組付けができるだけ簡単である。さらにこのセンサが引張力センサであると好適である。

10

【0006】

この目的のために、本発明によって、中心電極と、該中心電極を支持する絶縁碍子と、外側ボディと、力センサとが設けられているスパークプラグであって、外側ボディの内側に絶縁碍子を取り付けられていて、外側ボディが、絶縁碍子上に圧着された領域を有している形式のものが提案される。

【0007】

本発明によれば、力センサは、(一方では)外側ボディの第1の外周領域に取り付けられた支持エレメントと、(他方では)外側ボディの第2の外周領域との間において、外側ボディの外周面に取り付けられている。外側ボディの第2の外周領域は、第1の外周領域よりも圧着領域(crimping region)から離れており、支持エレメントには、力センサに向かって予荷重がかけられている。

20

【0008】

この形式により、特許請求の範囲に記載のスパークプラグに対応する燃焼室の内側の圧力は、スパークプラグの外側においてボディの変形によって測定される。絶縁碍子は、圧着領域の高さにおいて、外側ボディに燃焼室の内側の圧力に比例した拘束力を加える。本発明によるスパークプラグは、この圧着領域にかかる力の測定を可能にする。

【0009】

本発明によるスパークプラグの1つの好適な実施形態(これはスパークプラグの簡単な1実施形態である)によれば、スパークプラグの外側ボディの第2の外周領域の高さに、外側ショルダが設けられており、この外側ショルダには力センサの面が載置されている。この実施形態では、外側ショルダと力センサとの間にアダプタ(中間部材)が配置されていてよい。

30

【0010】

支持エレメントと、外側ボディの第1の外周領域との間の良好な結合を得るために、支持エレメントが、外側ボディの第1の外周領域に溶接によって取り付けられていると有利である。

【0011】

圧着領域における応力をより良好に測定するために、第1の外周領域が、圧着領域の近傍の区域内にあるか、または圧着領域に移行していると有利である。

40

【0012】

いくつかのタイプの力センサが使用され得る。たとえば、使用される力センサは、圧電式センサであってよい。圧電抵抗式センサも当該用途に使用することができる。

【0013】

好適な実施形態の択一的な実施形態では、力センサを保護する外側の外周キャップが設けられていてもよい。外側ボディの外側ショルダと力センサとの間にアダプタを設けようとする場合、外周キャップは、たとえばアダプタと支持エレメントとの間に取り付けられる。

50

## 【 0 0 1 4 】

圧力測定装置の存在による全体的な長手方向寸法を制限することを可能にする択一的な実施形態では、外面において六角形の横断面を有する支持エレメントが設けられている。

## 【 0 0 1 5 】

本発明はさらに、少なくとも1つの、上述のようなスパークプラグを有することを特徴とする内燃機関に関する。

## 【 0 0 1 6 】

本発明の詳細および利点を、添付した概略的な図面を参照しながら、以下の説明により明らかにする。

## 【 図面の簡単な説明 】

10

## 【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 スパークプラグの長手方向の断面図である。

## 【 0 0 1 8 】

この図面には、スパークプラグに通常設けられている構成部分が示されている。このスパークプラグは、従来の形式の中心電極 2 と、接地電極 4 と、絶縁碍子 6 と、スパークプラグシェルとも呼ばれる外側ボディ 8 とを有している。

## 【 0 0 1 9 】

スパークプラグは、内燃機関の燃焼室内で火花を発生させるために設計されている。この火花は、上記の2つの電極の間で発生させられる。中心電極 2 は、絶縁碍子 6 の一方の端部の内側に取り付けられている。この中心電極 2 には、ロッド 10 を通じて高圧電流が供給される。このロッド 10 も、絶縁碍子 6 の内側に取り付けられていて、絶縁碍子 6 を貫通して、中心電極 2 とは反対側の端部から突出している。ロッド 10 の、中心電極 2 とは反対側の端部には、接続ナット（図示せず）を受容するためのねじ山 12 が設けられている。

20

## 【 0 0 2 0 】

通常はセラミック材料から製作されている絶縁碍子 6 は、外側ボディ 8 の内側に取り付けられている。外側ボディ 8 は、概して円筒状かつ円形チューブの形を有している。外側ボディ 8 の一方の端部（以下、「下端部」と呼ぶ）は、接地電極 4 を支持している。接地電極 4 は、中心電極 2 と向かい合っている。

## 【 0 0 2 1 】

30

絶縁碍子 6 は、円錐状領域 14 により外側ボディ 8 内で位置決めされている。絶縁碍子 6 は圧着により外側ボディ 8 内に保持されている。外側ボディ 8 の上端部は絶縁碍子 6 のショルダ 16 に当て付けられており、これにより外側ボディ 8 の内側での絶縁碍子 6 の圧着部を形成している。圧着領域 18 はこのように、外側ボディ 8 の上端部に形成されており、これにより絶縁碍子 6 を外側ボディ 8 内に拘束しかつ円錐状領域 14 に載置させながら保持している。

## 【 0 0 2 2 】

通常の形式では、外側ボディ 8 の下端部の側方の外面には、ねじ山 20 が設けられている。このねじ山 20 の下に、プラグワッシャとも呼ばれるワッシャ（図示せず）を受容する凹所 22 が設けられている。

40

## 【 0 0 2 3 】

外側ボディ 8 は、凹所 22 の上方に拡大領域 24 を有しており、この拡大領域 24 は、スパークプラグをシリンダヘッドに螺入する際の当接部を形成する。拡大領域 24 の上部はショルダを有していて、このショルダ上に支持リング 26 が適応されている。支持リング 26 の半径方向の下面は、外側ボディ 8 の拡大領域 24 に載置されている。この支持リングの半径方向の上面 28 は、力センサ 30 のための支持部として働く。図示の実施例では、圧電素子 32 と、2つの電極 34 とを含む1つの圧電式センサが設けられており、2つの電極 34 は絶縁ワッシャ 36 により絶縁されている。

## 【 0 0 2 4 】

力センサ 30 には、支持された状態において、本実施例では支持ケーシング 38 により

50

構成された支持エレメントによって予荷重がかけられている。支持ケーシング 38 は、外側ボディ 8 の上部の形状に適應するように成形されている。この支持ケーシング 38 は、力センサ 30 から圧着領域 18 にまで延びている。支持ケーシング 38 は、外側ボディ 8 に溶接されている。溶接された領域は、図面では矢印 39 により示されている。

【0025】

したがって力センサ 30 は、外側ボディ 8 の拡大領域 24 (支持リング 26 を介して) と、支持ケーシング 38 との間に取り付けられている。したがって支持ケーシング 38 は、圧着領域 18 の近傍に溶接されており、力センサ 30 は、スパークプラグの、外側ボディ 8 の圧着領域 18 と拡大領域 24 との間の応力を測定する。

【0026】

支持ケーシング 38 の上部区域、つまり力センサ 30 とは反対の側の円筒状の外表面は、六角形の横断面を有している。上述のシリンダヘッドへのスパークプラグの螺入は、この支持ケーシング 38 において行われる。

【0027】

圧着領域 18 は、対応する燃焼室内で燃焼が起こると、上方に向かって押圧される。シリンダヘッドの近傍に配置されて該シリンダヘッドに螺入された拡大領域 24 は、押圧されないものと仮定される。外側ボディ 8 の拡大領域 24 と圧着領域 18 との間は、フレキシブルかつ変形可能な領域である。

【0028】

力センサ 30 によって行われる測定は、力センサ 30 の信号を処理した後に、フレキシブルかつ変形可能な区域における応力を知ることが可能にする。その後の較正は、対応する内燃機関内の圧力を知ることが可能にする。

【0029】

図面から判るように、電極 34 は、スパークプラグまで長手方向に延びた接続リード線 40 を有している。この接続リード線 40 はつまり、支持ケーシング 38 に対して平行に延びている。力センサ 30 を覆う外周キャップ 42 は、接続リード線 40 を外的損傷から保護している。この接続リード線 40 は好適には金属から製造されていて、力センサ 30 を電気ノイズから遮断することを可能にする。

【0030】

本発明は、スパークプラグの大きな変更を要求することなく、従来の形式のスパークプラグに圧力センサを取り付けることを可能にするという利点を提供する。圧力センサ 30 は、スパークプラグの外側ボディ 8 の外周面に取り付けられている。このセンサの寸法は、半径方向および長手方向の寸法に関して著しく減じられている。さらに組み込まれる部品数は、極めて限られている。さらにセンサの組立ても簡単である。実際には、種々多様な構成要素が、スパークプラグの外側ボディ 8 の上部の外周面に積み重ねられる。次いで較正された応力が支持ケーシング 38 に加えられ、これにより力センサ 30 に予荷重がかけられる。次いで応力が維持され、支持ケーシング 38 は融着される。

【0031】

このように取り付けられたこのタイプのセンサは、シリンダヘッドとスパークプラグのボディとの間に取り付けられた圧力センサよりも良好な信号を提供する。公知先行技術の場合、予荷重はスパークプラグをシリンダヘッドにねじ込む間に形成されていた。したがって一方では力センサに特定の応力をかけること、他方ではこの応力を長時間維持することは困難であった。

【0032】

本発明は、非制限的な例として上に説明された好適な実施形態に限定されない。本発明は、当業者の範囲内における全ての様々な実施形態にも関連する。

【0033】

たとえば、使用される力センサは、上述のセンサとは異なるタイプの圧電式センサであってよい。たとえば、圧電抵抗式のセンサまたは他のタイプの力センサであってよい。

【0034】

10

20

30

40

50

上記の組立ては、1つの最適な組立てである。

【0035】

したがってカセンサの下面とスパークプラグの外側ボディとの間に支持リングを設けることは、必須ではない。

【0036】

支持ケーシングを、圧着領域の極めて近傍において溶接すると最適であるが、外側ボディへの支持ケーシングの溶接は、圧着領域からより離して実行することもできる。

【図1】

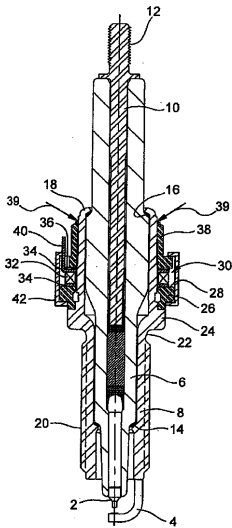


Fig.1

## フロントページの続き

(73)特許権者 506148718

フェデラル・モーグル イグニション ソシエタ レスポンサビリタ リミタータ  
FEDERAL - MOGUL IGNITION Srl  
イタリア国 カルピ ヴィア デッラ スチエンツァ 6 / 8  
Via della Scienza 6 / 8 , I - 41012 Carpi , Italy

(74)代理人 100061815

弁理士 矢野 敏雄

(74)代理人 100099483

弁理士 久野 琢也

(74)代理人 100112793

弁理士 高橋 佳大

(74)代理人 100128679

弁理士 星 公弘

(74)代理人 100135633

弁理士 二宮 浩康

(74)代理人 100127823

弁理士 山崎 和香子

(74)代理人 100114890

弁理士 アインゼル・フェリックス＝ラインハルト

(72)発明者 アラン ラモンド

フランス国 メルヴィル シュマン ド ラ テュイリ 187

(72)発明者 ポール ティンウェル

フランス国 ファイアンス シュマン デ シュアヌ オート 107

審査官 高橋 学

(56)参考文献 特開2002 - 043023 (JP, A)

特開平04 - 012488 (JP, A)

特開2005 - 291091 (JP, A)

特開2006 - 112953 (JP, A)

特開平06 - 290853 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01T 13/00-13/60

F02P 13/00