

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4187654号  
(P4187654)

(45) 発行日 平成20年11月26日(2008.11.26)

(24) 登録日 平成20年9月19日(2008.9.19)

(51) Int.Cl.  
H 0 1 T 13/20 (2006.01)F I  
H 0 1 T 13/20 B

請求項の数 7 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2003-544870 (P2003-544870)	(73) 特許権者	504116917
(86) (22) 出願日	平成14年11月5日(2002.11.5)		フェデラル - モーガル イグニション
(65) 公表番号	特表2005-510023 (P2005-510023A)		(ユーケイ) リミテッド
(43) 公表日	平成17年4月14日(2005.4.14)		イギリス国、マージサイド、ウイラル、
(86) 国際出願番号	PCT/GB2002/005000		アップトン、アロウブルック ロード
(87) 国際公開番号	W02003/043152	(74) 代理人	100066692
(87) 国際公開日	平成15年5月22日(2003.5.22)		弁理士 浅村 皓
審査請求日	平成17年9月13日(2005.9.13)	(74) 代理人	100072040
(31) 優先権主張番号	0127218.6		弁理士 浅村 肇
(32) 優先日	平成13年11月13日(2001.11.13)	(74) 代理人	100072822
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 森 徹
		(74) 代理人	100087217
			弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 点火プラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

プラグの中心軸(14)に沿って延びる電気絶縁スリーブ(12)と、前記スリーブ内に取り付けられ、前記スリーブの端部(12c)を越えて軸方向に突出する先端(16a)を有する第1の電極(16)と、前記スリーブを囲む導電性シェル(20)と、前記シェルに取り付けられ、これに電気接続される第2の電極(22)とを備える点火プラグ(30; 40)において、前記第2の電極は前記第1の電極の前記先端(16a)がプラグの点火隙間(G1)を画定するように位置決めされた先端(22a)を有し、前記シェルは前記シェルの端部表面(20b)で終了する端部(20c)を有し、前記スリーブ(12)は、その間に間隙を備えて前記シェルの前記端部(20c)を通して延び、前記シェルの前記端部表面(20b)を越えて延びるプラグであって、このプラグは前記スリーブ(12)上に位置決めされ且つ前記絶縁材料でできた少なくとも1つの突起(32)を含み、この突起(32)の、プラグの軸方向断面の形状は、前記突起(32)の頂点(32a)が、前記第1の電極(16)から離れる方向で、前記突起の側面(32b)によって制限されており、前記頂点(32a)と前記側面(32b)との間の境界が、前記シェルの端部表面(20b)と同一平面にあり、これによって、前記シェルの前記端部表面(20b)と同一平面の位置にある隙間を有する二次点火隙間(G2)が形成されることを特徴とする点火プラグ。

【請求項 2】

前記突起(32)が前記スリーブ(12)と一体であることを特徴とする、請求項 1 に

記載の点火プラグ。

【請求項 3】

前記突起 ( 3 2 ) が、前記スリーブ ( 1 2 ) の周りに環状リブとして延びることを特徴とする、請求項 1 及び 2 のいずれか一項に記載の点火プラグ。

【請求項 4】

前記突起 ( 3 2 ) は、前記プラグの軸方向断面でドーム形状又は尖った頂点を有する形状をしており、前記スリーブ ( 1 2 ) の周方向に、前記突起 ( 3 2 ) の中心線が、前記シェル ( 2 0 ) の前記端部表面 ( 2 0 b ) と同一平面にある、請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載の点火プラグ。

【請求項 5】

前記突起 ( 3 2 ) が、前記軸 ( 1 4 ) に対して 6 0 度から 3 0 度の間の角度で傾斜している、側表面 ( 3 2 b、3 2 c ) の少なくとも一方を有することを特徴とする、請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の点火プラグ。

【請求項 6】

前記突起 ( 3 2 ) が平らな頂点 ( 3 2 a ) を有することを特徴とする、請求項 1 から 3 までのいずれか一項に記載の点火プラグ。

【請求項 7】

前記シェル ( 2 0 ) の内側にある前記スリーブの前記端部 ( 1 2 c ) の一部が、経路延長波状起伏 ( 4 2 ) を備えていることを特徴とする、請求項 1 から 6 までのいずれか一項に記載の点火プラグ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

本発明は、内燃機関の燃料に点火する点火火花を提供するのに使用する点火プラグに関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

典型的な従来の点火プラグを図 1 A 及び 2 A に示し、以下に詳細に説明する。このプラグは、プラグの中心軸に沿って延びる電気絶縁スリーブを備えている。このようなスリーブは、セラミック材料、普通はアルミナでできている。プラグはまた、第 1 の電極を備え、この電極はスリーブ内に取り付けられ、スリーブの端部を越えて軸方向に突出する先端を有する。電極は、スリーブ内で中心に延びており、スリーブの他端部から突出する端子に電気接続されている。端子と第 1 の電極の間の接続部は、ピーク電流まで制御するように働くスリーブ内に含まれる、抵抗器を含むことができる。プラグの動作中、高電圧を第 1 の電極に加えることができるように、張力が高い導線が端子に加えられる。プラグはまた、前記スリーブを取り囲む導電性シェルを備えている。シェルは、一般にねじ山によって、第 1 の電極の先端がエンジンのシリンダの燃焼室内に突出するように、エンジンのヘッド内に固定される。プラグはまた、シェル上に通常溶接によって取り付けられた、またシェルに電気接続された第 2 の電極を備えている。第 2 の電極は、点火隙間が 2 つの電極の先端の間に形成されるように、燃焼室内に位置する先端を有する。シェルは、シェルのほぼ環状の端部表面で終端するほぼ中空の円筒形端部を有する。絶縁スリーブは、その間に間隙を備えてシェルの前記端部を通して延びている。スリーブの端部は、シェルの前記端部表面を通過している。普通、絶縁スリーブの端部は、直径が第 1 の電極の先端に向かう方向に減少するようなテーパ状になっている。したがって、シェルのスリーブの端部間の間隙は、スリーブの端部がシェルの端部表面を通過するところで最も大きくなる。

【 0 0 0 3 】

上記の典型的な従来の点火プラグでは、通常の作動状態において、火花が、第 1 及び第 2 の電極の先端によって画定される点火隙間を横切って飛び、シェル及びエンジン・ヘッドを通してアース端子まで到達する。しかし、実際、点火プラグはしばしば、燃焼室に露出された絶縁スリーブの一部に堆積する炭素によって汚れることがある。これにより、絶

10

20

30

40

50

縁スリーブの表面が導電性になり、点火隙間を避けるアース端子までの潜在的な代替経路が作り出される。最終的には、アース端子への代替経路の抵抗は、点火隙間の抵抗に匹敵する、又はそれより小さくなる。このようなことが起こると、電気が点火隙間を飛び越えるのを止め、絶縁スリーブの表面に沿って「流れる」。この場合、電気は絶縁スリーブとシェルの端部間の間隙を横切って飛ぶことがある、すなわち火花が「プラグ内で」生じる。プラグ内の火花により、燃料が点火することがあるが、シェル及びスリーブの端部表面によってある程度遮蔽されているので、点火隙間よりも火花があまり都合良く位置決めされないことにより、点火が起こらない可能性がある。火花が生じるのがシェルの端部表面から離れていれば離れているほど、遮蔽はより大きくなる。前記間隙を飛び越える火花には、スリーブの表面から炭素堆積物を焼き払う有利な効果はなく、それによって電気抵抗が増え、次の火花が点火隙間で生じる可能性が高くなる。したがって、火花が点火隙間から離れて生じた場合、望ましくないが、点火につながることもあり、プラグが通常動作に戻る傾向がある。しかし、電気がスリーブ表面に沿って、シェルとのスリーブの接合部まで流れる場合、火花は生じず、点火は不可能である。さらに、この状況は維持される可能性が高い。これらの要因により、プラグは露出した絶縁スリーブの長さが長く、プラグの焼成端部は、絶縁スリーブから炭素を洗浄する助けとなるように高温で動作することが望ましくなる。これらの理由により、特定のプラグの応用範囲が限られ、製造が複雑になり、プラグの耐性が小さくなる。

#### 【 0 0 0 4 】

その1つが図4A～4Cに示され、その他が米国特許第4209990号及び第5244188号に開示されており、「閉塞穴型」のものとして記載されている公知の点火プラグでは、電気が飛んで火花を確実に形成するように、プラグのシェルは、その端部表面の領域に内部フランジを備えている。このフランジにより、シェルとスリーブの間隙が（普通は、約0.5mmに）小さくなる。フランジは、炭素堆積物の受け入れに対して、シェル内のスリーブの端部を遮蔽するように動作し、また限られた範囲で燃料混合気から遮蔽されただけのフランジに電気が飛ぶ小さな隙間（「二次点火隙間」）を設ける。ある場合には、絶縁スリーブの外面内の波状起伏をシェルの内側にある部分に与えることにより、スリーブの表面に沿った経路の長さが長くなる（米国特許第4289990号の図3参照のこと）。しかし、シェル上にフランジを設けても、火花の遮蔽はなくなる。というのは、火花は、フランジの内面を含むフランジのあらゆる地点に飛ぶ可能性があるからである。さらに、シェル上にフランジを設けると、第1の電極の先端からシェルまでの距離が短くなり、また間隙を小さくすることにより、フランジの領域内の電気抵抗が小さくなる。これらの両方の要因により、意図した点火隙間から離れて火花が発生する可能性が増す。加えて、フランジはプラグ内の容積に対するアクセスを大幅に制限し、その中で未燃焼炭化水素及び燃料液滴が集まり、二次点火隙間が埋められ、それによってプラグが動作不能になることがある。

#### 【 0 0 0 5 】

別のアプローチとしては、プラグのシェル上に1つ又は複数の追加電極を設けることが挙げられる。3つの公知の設計が、図5A及びB、図5C及びD、並びに図5Eにそれぞれ示されている。追加電極により、比較的遮蔽されない場所に二次点火隙間が設けられる。しかし、このような電極は設けるのが難しく、費用がかかり、追加電極の反対側のシェルの洗浄を引き起こすだけであり、その結果、炭素堆積物が別のところに堆積し、また、追加の電極が特にプラグが磨耗するに従って発生する可能性のある、電気用一次経路になることを防ぐ必要があるため、意図した点火隙間の幅を制限する可能性がある。

#### 【 発明の開示 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、火花が発生しないという可能性を低くすることなく、その中で意図した点火隙間から離れて火花が生じる可能性が低くなる、改良型の点火プラグを提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明は、プラグの中心軸に沿って延びる電気絶縁スリーブと、スリーブ内に取り付けられ、前記スリーブの端部を越えて軸方向に突出する先端を有する第1の電極と、前記スリーブを囲む導電性シェルと、前記シェルの上に取り付けられ、これに電気接続される第2の電極とを備える点火プラグを提供する。第2の電極は、前記第1の電極の先端で、プラグの点火隙間を画定するように位置決めされた先端を有し、シェルはシェルの端部表面で終端する端部を有し、スリーブはその間に間隙を備えてシェルの前記端部表面を越えて延びている。本発明は、プラグがまた、絶縁材料からできていると共に、スリーブ上に位置し、シェルの端部表面の領域内で前記間隙を小さくするように、スリーブから突出する少なくとも1つの突起を備え、それによって二次点火隙間が形成されることを特徴とする。

10

## 【0008】

本発明による点火プラグでは、シェルは変更されず、それによって電気抵抗の減少を防ぎ、第1の電極の先端までの距離が小さくなることを防ぎ、製造が簡単になるが、点火隙間から離れて生じる火花が、突起と、最も遮蔽されない位置にあるシェルの端部表面領域との間に生じるように促進される。本発明による点火プラグにより、プラグが通常動作中により高い温度で動作する必要なく、改良型の目詰り汚れ耐性が与えられる。これによって、プラグがより大きな耐久性を有し、より簡単に製造することができ、プラグは動作中に安全マージンを増加させることができる、またある設計のプラグを使用して、動作状態の範囲を大きくすることができるという利点を与えられる。

20

## 【0009】

本発明による点火プラグでは、突起をスリーブと一体化することができ、あるいはスリーブに固定することができ、スリーブ上に塗布したコーティング、又はスリーブに取り付けた別の部品のいずれかである。突起がスリーブと一体ではない場合、スリーブとは異なる絶縁材料でできていてもよい。

## 【0010】

突起は、スリーブの周りに環状リブとして延びることができる。これによって、スリーブの表面に沿ったアース端子に対する経路の長さを長くするという、またシェルの内側にあるスリーブの端部の一部を炭素堆積物から部分的に遮蔽するという利点を与えられる。あるいは、スリーブの外面の周りに一連の突起を分配することができる。各突起は、プラグの軸方向断面がドーム形状をしている、又は尖った頂点を有することができる。その頂点がシェルの端部表面と少なくともほぼ同一平面であるように、各突起を位置合わせすることが好ましい。シェルの内側にあるスリーブの端部の一部に、経路延長波状起伏を設けることができる。

30

## 【0011】

一般に、二次点火プラグは、プラグが新しい場合、意図した点火隙間よりも広い。二次隙間の実際の幅は、意図する使用によって決まるが、0.5～1.1mmが好ましい。

## 【0012】

以下は、いくつかの公知の点火プラグ、及び本発明を例示する点火プラグの添付図面と併せて読むべき詳細な説明である。

40

## 【実施例】

## 【0013】

図1Aに示す公知の点火プラグ10は、プラグ10の中心軸14に沿って延びる電気絶縁スリーブ12を備えている。アルミナでできているスリーブ12は、軸14に沿って延びる空間12aを画定する。プラグ10はまた第1の電極16を備え、この電極は空間12a内に取り付けられ、前記スリーブ12を越えて突出する先端16aを有する。プラグ10はまた端子18を備え、この端子は空間12a内に取り付けられ、電極16の先端16aまで他端部がスリーブ12を越えて突出している。空間12a内で、電極16及び端子18は、互いに導電接触している。

50

## 【 0 0 1 4 】

プラグ 1 0 はまた、前記スリーブ 1 2 の一部を囲む導電性シェル 2 0 を備え、スリーブ 1 2 はシェル 2 0 内に取り付けられている。シェル 2 0 は外側ねじ切り部 2 0 a を有し、それによってプラグ 1 0 をエンジン・ヘッドに取り付けることができる。シェル 2 0 は、シェル 2 0 の端部 2 0 c 上に形成された端部表面 2 0 b を有し、これはほぼ環状である。端部表面 2 0 b は、軸 1 4 の径方向に延びている。端部 2 0 c は普通、中空の円筒形をしており、内側表面 2 0 d を有する。端部 2 0 c は、表面 2 0 b からシェル 2 0 の内向きに突起するフランジ 2 0 e までの軸方向距離「d 2」を越えて延びている。フランジ 2 0 e は、スリーブ 1 2 の端部 1 2 c の外側表面 1 2 b に近接して突出している。シェル 2 1 が、フランジ 2 0 e とスリーブ 1 2 の間の隙間を密封する。フランジ 2 0 e とシェル 2 0 の端部表面 2 0 b の間には、シェル 2 0 の端部 2 0 c の内側表面 2 0 d とスリーブ 1 2 の端部 1 2 c の外側表面 1 2 b の間に隙間がある。外側表面 1 2 b は、ほぼ切頭円錐形状であり、それによって隙間は幅が先端 1 6 a に向かう方向に大きくなる。端部 1 2 c は、その間に隙間を備えてシェル 2 0 の端部 2 0 c を通って延び、表面 2 0 b を越えて延び、表面 2 0 b を通過する。端部 1 2 c は、距離「d 1」だけ表面 2 0 b を越えて突出する。

10

## 【 0 0 1 5 】

プラグ 1 0 はまた、前記シェル 2 0 上に取り付けられ、これに電気接続された第 2 の電極 2 2 を備えている。特に、第 2 の電極 2 2 は、表面 2 0 b に溶接されており、先端 1 6 a と対向する関係に位置決めされた先端 2 2 a まで J 字形に突出し、それによって先端 1 6 a 及び 2 2 a は共に、点火隙間「G 1」を画定する。

20

## 【 0 0 1 6 】

プラグ 1 0 は、シェル 2 0 のねじ切り部 2 0 a によりエンジン・ヘッド内に取り付けられ、それによって第 1 の電極 1 6 の先端 1 6 a、先端 1 6 a に隣接するスリーブ 1 2 の端部、及び第 2 の電極 2 2 は、エンジンの燃焼室内に突出する。高電圧が端子 1 8 に加えられ、プラグ 1 0 の通常動作中に、火花が作り出され、それによって燃焼室内の燃料混合気を点火させる。火花は隙間 G 1 を通過することを意図している。しかし、使用中は、汚れ（炭素の堆積）が絶縁スリーブ 1 2 の端部 1 2 c 上に生じる。これにより、隙間 G 1 を飛び越える代わりに、電気がスリーブ 1 2 の表面 1 2 b に沿って、表面 1 2 b と 2 0 d の間の隙間内に流れることができるようになる。この場合、火花は距離 d 2 に沿ったどこかでシェル 2 0 まで飛ぶ可能性がある。火花が表面 2 0 b 近くまで飛ばない場合、火花は少なくともある程度、シェル 2 0 及びスリーブ 1 2 によって燃料混合気から遮蔽されて、点火が不確実になる。実際、電気はフランジ 2 0 e 全体にわたって端部 1 2 c に沿って進む可能性があり、火花は生じないことがある。この可能性を少なくするため、d 1 を隙間 G 1 から離れた火花を阻止するように、また d 1 と d 2 の両方を火花が生じない可能性を低くするように、距離 d 1 及び d 2 を比較的長くすることが望ましい。しかし実際、d 1 は普通、他の理由によって決まり、それによって表面 1 2 b と 2 0 d の間の隙間を代わりに大きくしなければならない可能性がある。

30

## 【 0 0 1 7 】

本発明による第 1 の例示的点火プラグ 3 0 が、図 1 B 及び 2 B に示されている。プラグ 3 0 は、絶縁スリーブの形でのみ上に説明したプラグ 1 0 とは異なるが、プラグ 1 0 の同様の部品に関して使用した同一の参照番号を、プラグ 3 0 の部品に関して使用し、その説明は繰り返さない。プラグ 3 0 の絶縁スリーブ 1 2 はまた、その端部 1 2 c が突起 3 2 を備えているということを除いては、プラグ 1 0 のスリーブ 1 2 と同一である。この突起 3 2 は、スリーブ 1 2 と一体であり、端部 1 2 c から突出し、それによってシェル 2 0 の端部表面 2 0 b の領域内で、端部 1 2 c とシェル 2 0 の端部 2 0 c の間の隙間が、「G 2」で示されている隙間まで小さくなる。というのは、意図する隙間 G 1 に飛ばない場合、火花が飛ぶ可能性が最も高い二次点火隙間が設けられるからである。突起 3 2 は、スリーブ 1 2 の周りに環状リブとして延び、それによって突起 3 2 と表面 2 0 d の間の隙間は、スリーブ 1 2 の周りで 0 . 8 mm とほぼ等しくなる。

40

## 【 0 0 1 8 】

50

断面では、プラグ 30 の軸方向に、突起 32 はドーム状の正弦形状をしており、ドームの頂点は表面 20 b とほぼ同一平面にある。すなわち、突起 32 は、スリーブ 20 の端部表面 20 b と同一平面の中心線に位置合わせされている。

【0019】

図 1 A 及び 2 A、図 1 B 及び 2 B ではそれぞれ、プラグ 10 及び 30 の距離 d1 及び d2 は、比較する目的で同一に示しているが、実際はプラグ 30 の距離 d1 及び d2 を、同じ動作状態にするためプラグ 10 の距離と比べて小さくすることができる。

【0020】

プラグ 30 は、通常の状態では、プラグ 10 と同様に動作する、すなわち火花が隙間 G1 で発生する。しかし、汚れた場合、突起 32 は状況が変わる。図 2 A では、線 P1 は、電気が先端 16 a からシェル 20 まで移動する可能性のある代替経路を示している。矢印 S1 は、火花が形成する 1 つの可能性のある位置を示すが、火花は前に述べたように距離 d2 に沿ったどこでも形成することができる。これに対して、図 2 B では、線 P2 は電気の可能な代替経路を示している。電気が突起 32 を通る可能性は低く、それによって火花が隙間 G2 にわたって生じる可能性が高い。

【0021】

図 3 では、本発明による第 2 の例示的火花プラグ 40 が示されている。プラグ 40 は、シェル 20 の内側にあるスリーブ 12 の端部 12 c の一部が、環状リップの形をしている経路延長波状起伏 42 を備えているという点だけが、プラグ 30 と異なる。これらの波状起伏 42 はスリーブ 12 の残りの部分と一体であり、火花を形成することなく電気がフランジ 20 e まで移動するのではなく、火花が隙間 G2 で生じる可能性がさらに高くなる。

【0022】

図 4 A、4 B、及び 4 C は、別の公知の点火プラグ 50 を示している。点火プラグ 50 は、以下に説明する点においてのみプラグ 10 と異なり、したがってプラグ 10 に関して使用したのと同じ参照番号を、プラグ 50 内の部品に関連して使用し、その説明は繰り返さない。シェル 20 の端部 20 c は異なる形状をしており、スリーブ 12 の端部 12 c は異なる形状をしており、また端子 18 に隣接するスリーブ 12 の一部 12 d は異なる形状をしているという点において、プラグ 50 はプラグ 10 と異なる。

【0023】

特に、シェル 20 の端部 20 c は、端部表面 20 b から延びる内部フランジ 20 f を備えており、その中に段差 20 g がある。端部 12 c の形状は、先端 16 a に隣接する端部と段差 20 g の間ではほぼ円筒形であり、その後シェル 21 に対して切頭円錐形状に外向きにテーパ状をしている。一部 12 d は、経路延長波状起伏 12 e を備えており、これによって端子 18 とシェル 20 の間の長さ X 上での短絡の可能性が低くなる。

【0024】

プラグ 50 の動作中、通常の状態では、火花は隙間 G1 で生じる。しかし、スリーブ 12 上が汚れている場合、電気はスリーブの表面に沿って移動し、フランジ 20 f に飛び、それによって二次点火隙間 G2 が設けられる。しかし、隙間 G2 は、図 4 C に示す点 Y 及び Z の間のかなりの軸方向長さをもち、火花はこの距離に沿ったどこでも生じる可能性がある。さらに、フランジ 20 f は、シェルの残りの部分よりも先端 16 a に近づき、それによって隙間 G1 よりも隙間 G2 で火花が生じる可能性が高くなる。

【0025】

図 5 A 及び 5 B、図 5 C 及び 5 D、並びに図 5 E はそれぞれ、1 つ又は複数の追加電極を備える、3 つの公知の設計のプラグを示している。プラグ 10 に関連して使用したのと同じ参照番号を、同様の部品に使用するが、その説明は繰り返さない。図 5 A 及び 5 B では、プラグ 60 は、全てシェル 20 に溶接された 3 つの追加電極 62 を有し、第 2 の電極 22 を含む 4 つの電極は軸 14 の周りに均一に分配されている。電極 62 は、第 2 の電極 22 の先端 22 a よりも先端 16 a から離れた、先端 62 a まで突出するように配置されている。特に、電極 62 は、スリーブ 12 の端部と対向する関係にある点まで延びている。プラグ 60 の動作中、3 つの電極 62 により、3 つの代替二次点火隙間 G2 が設けられ

、電気がスリーブ 1 2 の端部の上に流れ、電極 6 2 まで飛ぶと、汚れている場合には、これらの隙間が動作するようになる。

【 0 0 2 6 】

図 5 C 及び 5 D は公知のプラグ 7 0 を示しており、このプラグはプラグ 6 0 と同様であるが、スリーブ 1 2 の端部の側面と対向する関係に先端を有する追加電極 6 2 を 1 つだけ備えている。

【 0 0 2 7 】

図 5 E は、プラグ 6 0、7 0 と同様であるが、シェル 2 0 上に取り付けられ、円筒形の端部 1 2 c の表面に向かって内向きに突出するピンによって設けられた追加電極 6 2 を有する公知のプラグ 8 0 を示している。

【 0 0 2 8 】

図 6 A から 6 G は、図 1 B 及び 2 B に示す突起の代わりに、又は図 3 に示す突起 3 2 の代わりに使用できる、突起 3 2 の代替形態を示している。図 6 A では、突起 3 2 は非対称であり、表面 2 0 b と同一平面にある頂点 3 2 a と、ほぼ正弦形の（先端 1 6 a から最も離れている）内側表面 3 2 b と、プラグの軸 1 4 に対して一定の角度で傾斜する（先端 1 6 a に最も近い）外側表面 3 2 c を有する。図 6 B では、突起は対称であり、2つの正弦側表面 3 2 b と 3 2 c の間に延びる平らな頂点 3 2 a を有し、頂点 3 2 a は、そのほとんどが表面 2 0 c に対して、表面 2 0 b を通って延びる表面 3 2 b に隣接して外向きに位置決めされるように配置されている。図 6 C では、突起 3 2 は、表面 2 0 b と同一平面にある尖った頂点 3 2 a を有し、側表面 3 2 b、3 2 c は軸 1 4 に対して反対の角度で傾斜し、対称な突起を作り出す。図 6 D では、突起 3 2 は図 1 B、2 B 及び 3 と同じ形、すなわち正弦形をしており、その頂点 3 2 a は表面 2 0 b と同一平面にある。図 6 E では、突起 3 2 は半円形をしており、その頂点 3 2 a は表面 2 0 b と同一平面にある。図 6 F では、突起 3 2 は図 6 B に示すものと同様の形をしているが、突起は先端 1 6 a まで延びていない。図 6 G では、突起は図 6 A に示すものと同様の形をしているが、側表面 3 2 c はより急傾斜である。

【 0 0 2 9 】

突起 3 2 の側表面 3 2 b、3 2 c は、軸 1 4 に対して最大 6 0 度の角度で傾斜していることが好ましい。プラグ内の下で生じる火花を減らすためには、3 0 度を超える角度が好ましい。

【 0 0 3 0 】

公知のプラグ 1 0、5 0 及び本発明によるプラグ 3 0 に、冷却汚れ試験を行った。この試験では、車両を - 1 0 まで冷却し、エンジンを始動させ、第 1、第 2、及び第 3 のギアにより最大 5 0 k m / 時間まで直ちに加速し、この回転数を 2 秒間保持し、エンジンを停止させ、温度が再び下がるまで待機し、車が再び始動しなくなるまで、又は上述の回転数に達することができなくなるような不点火まで始動、駆動、及び冷却段階を繰り返した。この試験は、洗浄が起こるのに十分なだけ温度が上がることなく、プラグ上に冷却汚れが生じるように設計されている。明らかに、試験過程を繰り返すことができる回数（サイクル）が多ければ多いほど、プラグの性能は優れている。これらの試験では、プラグ 1 0 は平均 1 1 . 8 サイクルを達成し、プラグ 5 0 は平均 9 . 0 サイクルを達成し、本発明によるプラグ 3 0 は 2 6 . 7 サイクルを達成した。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1 A】公知の点火プラグの縦断面図である。

【図 1 B】図 1 A と同様であるが、本発明による第 1 の例示的点火プラグを示す図である。

【図 2 A】図 1 A の一部拡大図である。

【図 2 B】図 1 B の一部拡大図である。

【図 3】図 2 B と同様であるが、本発明による第 2 の例示的点火プラグを示す図である。

【図 4 A】図 1 と同様であるが、別の公知の点火プラグを示す図である。

【図 4 B】図 4 A の一部拡大図である。

【図 4 C】図 4 A の一部拡大図である。

【図 5 A】図 3 と同様であるが、別の公知の点火プラグを示す図である。

【図 5 B】図 5 A に示すプラグの端面図である。

【図 5 C】図 5 A と同様であるが、別の公知の点火プラグを示す図である。

【図 5 D】図 5 B と同様であるが、別の公知の点火プラグを示す図である。

【図 5 E】図 5 A 及び 5 C と同様であるが、別の公知の点火プラグを示す図である。

【図 6 A】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

【図 6 B】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

【図 6 C】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

【図 6 D】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

【図 6 E】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

【図 6 F】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

【図 6 G】本発明による点火プラグで使用することができる、代替突起の拡大図である。

10

【図 1 A】

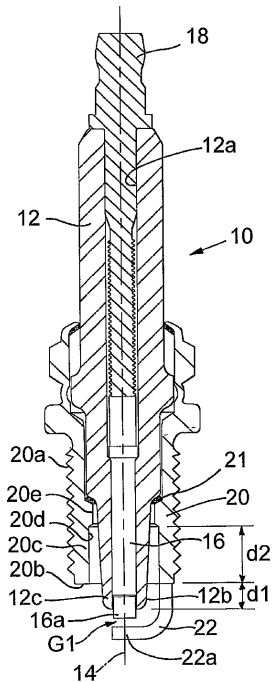


FIG.1A

【図 1 B】

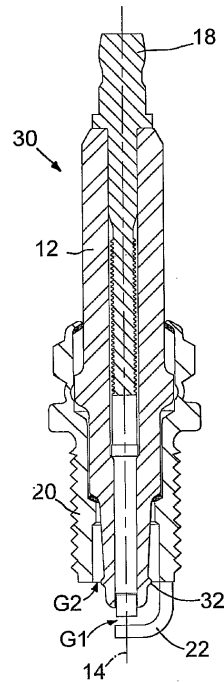


FIG.1B



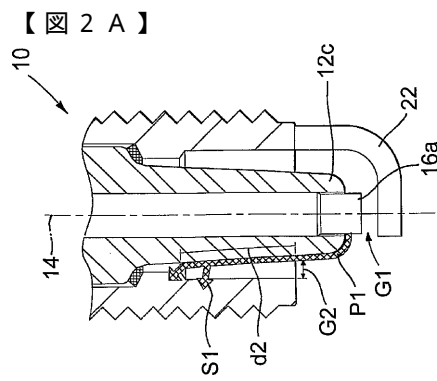


FIG. 2A

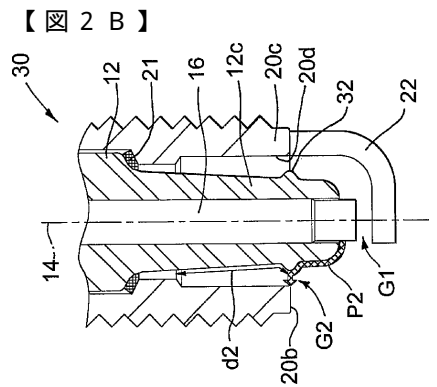


FIG. 2B

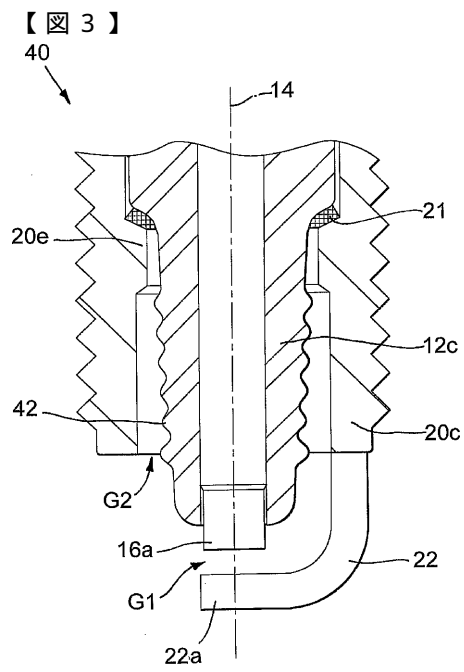


FIG.3

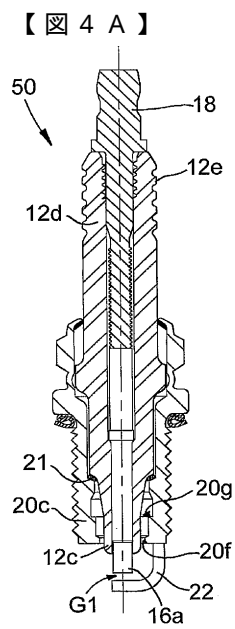
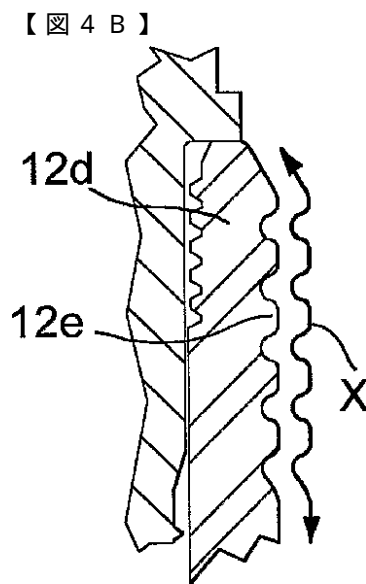


FIG.4A



**FIG.4B**

【図4C】

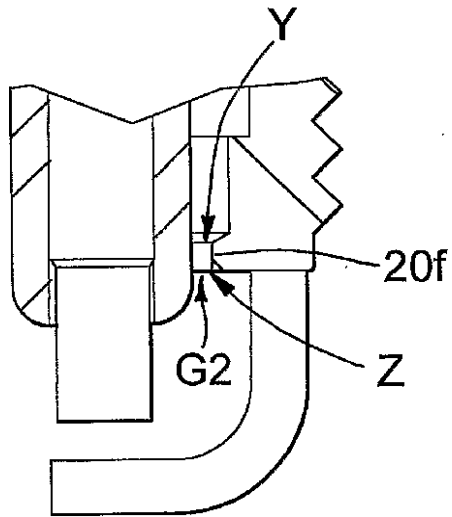


FIG.4C

【図5A】

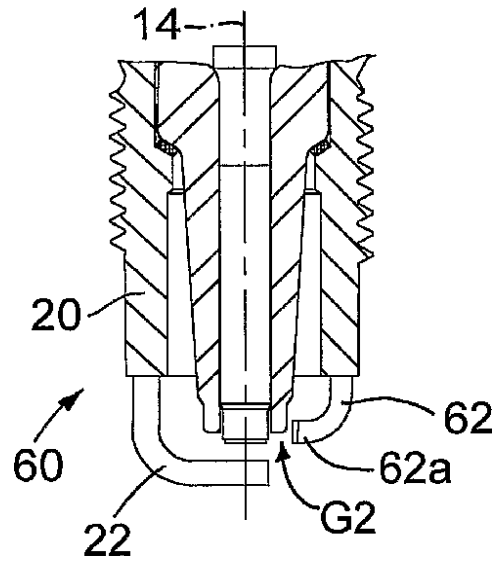


FIG.5A

【図5B】

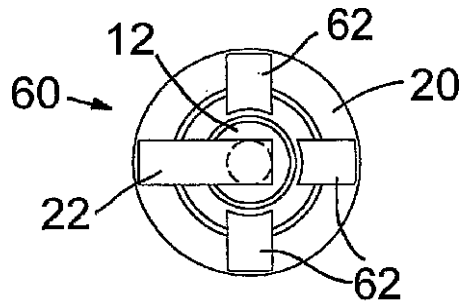


FIG.5B

【図5C】

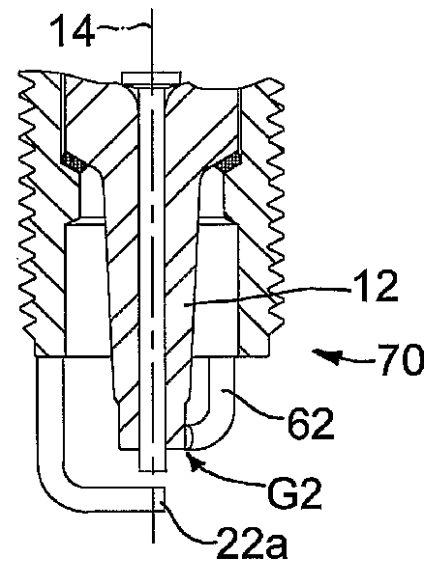


FIG.5C

【図5D】

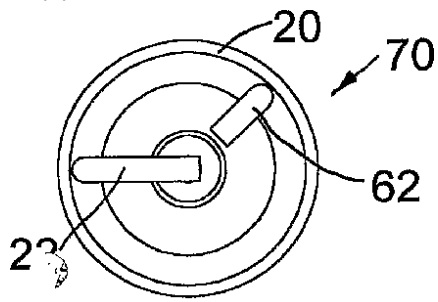


FIG. 5D

【図5E】

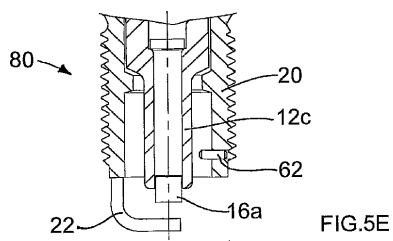


FIG. 5E

【図6A】

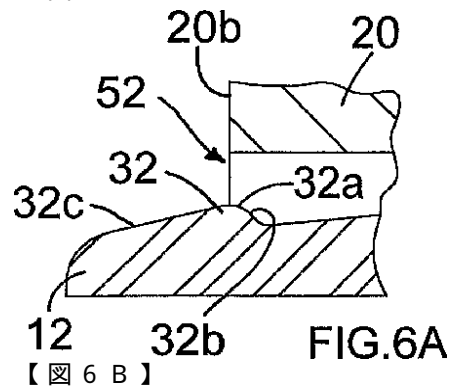


FIG. 6A

【図6B】

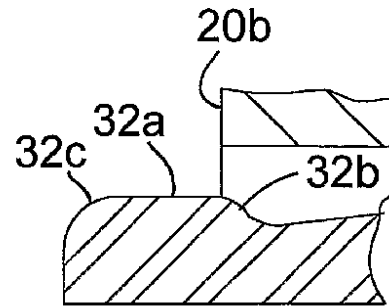


FIG. 6B

【図6C】

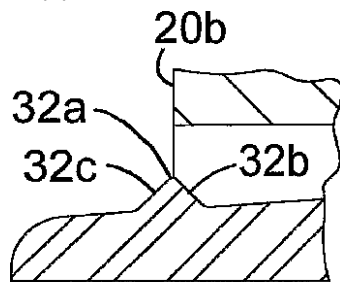


FIG. 6C

【図6D】

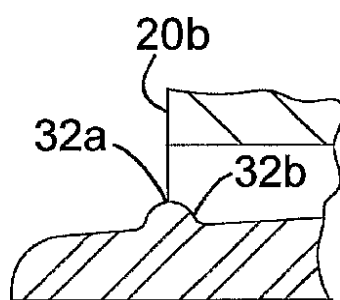


FIG. 6D

【図6E】

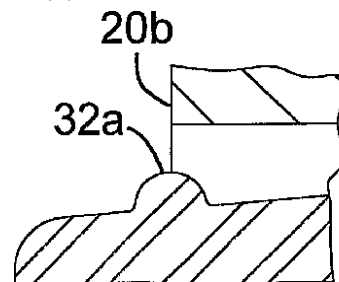


FIG. 6E

【図6F】

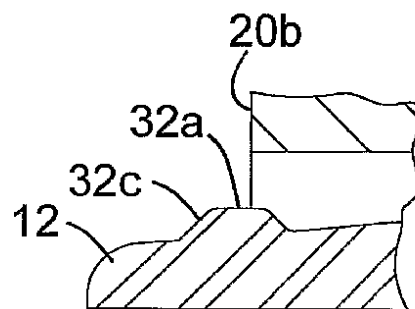


FIG. 6F

【図 6 G】

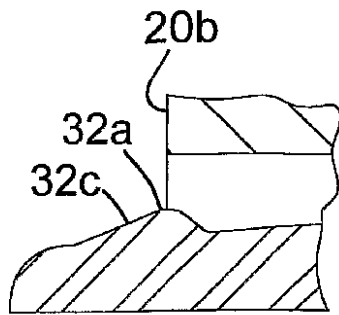


FIG.6G

---

フロントページの続き

(72)発明者 バローズ、ジョン、アンソニー

イギリス国、チェシア、ノースウィッチ、バートン、 ユー トリー ドライブ 22

審査官 高橋 学

(56)参考文献 特開昭63-216282(JP,A)

特開昭62-217589(JP,A)

特開昭61-029085(JP,A)

実開昭60-153492(JP,U)

実開昭55-071481(JP,U)

特開昭53-126443(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01T 13/00-13/56