

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015年10月29日(29.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/163366 A1

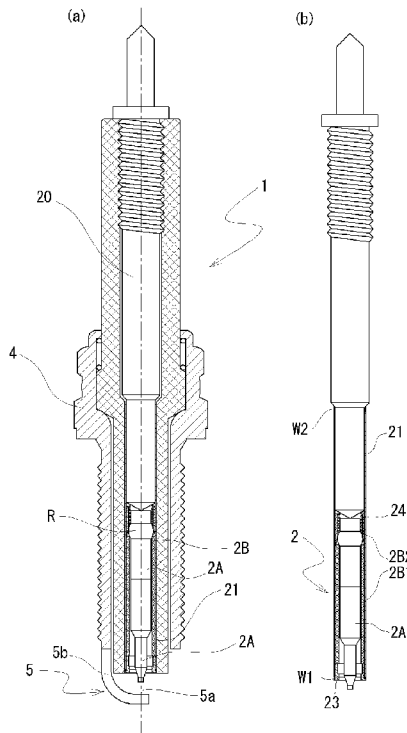
- (51) 国際特許分類:
H01T 13/20 (2006.01) H01T 13/04 (2006.01)
F02P 3/01 (2006.01) H01T 13/22 (2006.01)
F02P 13/00 (2006.01) H01T 13/34 (2006.01)
F02P 23/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/062234
- (22) 国際出願日: 2015年4月22日(22.04.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2014-088631 2014年4月22日(22.04.2014) JP
- (71) 出願人: イマジニアリング株式会社 (IMAGINEERING, INC.) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町7丁目4番4 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 池田 裕二 (IKEDA Yuji); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町7丁目4番4 イマジニアリング株式会社内 Hyogo (JP). 神原 誠士 (KANBARA Seiji); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区

港島南町7丁目4番4 イマジニアリング株式会社内 Hyogo (JP).

- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

- (54) Title: SPARK PLUG AND SOCKET
- (54) 発明の名称: 点火プラグ及びソケット



(57) Abstract: Provided is a spark plug that enables electromagnetic wave power loss to be reduced and in which there is no erosion of a central electrode tip portion even if the spark plug is configured so as to supply power for electromagnetic waves and a high voltage for discharge from the terminal side of the spark plug. Thus, an electrode part (2) is composed of a central electrode (2A) provided with an electrode tip for producing a discharge spark between the central electrode and a ground electrode (5), and a cylindrical insulation tube (2B) that covers the central electrode (2A). A conductive member (21) is provided to the outer peripheral surface of the insulation tube (2B), and the central electrode (2A) is electrically connected to a terminal (20) that receives a supply of power from outside.

(57) 要約: 点火プラグの端子部側から放電用の高電圧と電磁波を給電するように構成された場合であっても、中心電極先端部分が溶損することがなく、また電磁波の電力損失を低減することができる点火プラグを提供するもので、電極部(2)が、接地電極(5)との間で火花放電を生じさせるための電極チップ部を備えた中心電極(2A)と、この中心電極(2A)を覆う筒状の絶縁筒(2B)とから構成され、絶縁筒(2B)の外周面に、導電部材(21)を設け、中心電極(2A)を外部からの給電を受ける端子部(20)と電気的に接続する。

WO 2015/163366 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, —
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補
正を受理した際には再公開される。(規則
48.2(h))

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 点火プラグ及びソケット

技術分野

[0001] 本発明は、火花放電のための高電圧及び火花放電にエネルギーとして供給される電磁波を照射する点火プラグ及び当該点火プラグに使用するソケットに関するものである。

背景技術

[0002] 従来から、点火プラグの放電を用いて局所的なプラズマを作り、このプラズマを電磁波（マイクロ波）により拡大させるプラズマ発生装置が開発されている（例えば、特許文献1参照）。このプラズマ発生装置においては、火花放電のための放電電流（放電のためのエネルギー）と電磁波発生装置からの電磁波のエネルギーとを混合する混合回路を備えた混合器が設けられており、この混合器は点火プラグの入力端子となる接続端子部に接続されている。これにより、火花放電のための高電圧（放電電流）と電磁波とは同じ伝送線路（電路）を通過して点火プラグに給電される。従って、点火プラグの中心電極は、スパーク放電電極と電磁波照射用アンテナとを兼用する。

[0003] しかし、このプラズマ発生装置に使用される一般的な点火プラグの中心電極（以下、点火コイルと接続される端子部から接地電極との間で放電ギャップを形成する先端部分までを総称して中心電極とよぶ。以下同じ。）は、通常、先端部を除き、鉄を主成分とする合金から構成されている。そのため、電磁波発振装置から供給される電磁波は、中心電極表面を流れることとなるが、透磁率の高い鉄を主成分とするため、また、内部に抵抗を内蔵しているため大きな電力損失を伴うこととなり、十分な電磁波の照射を行うためには電磁波発振器を小型化することができなかつた。

[0004] また、火花放電のための放電電流及び電磁波は、共に中心電極の先端部分から出力される。そのため、中心電極先端と接地電極との間における、放電電流及び電磁波によって生じる電界強度は中心電極の軸芯部分が最も高くな

る。

[0005] 具体的には、中心電極先端と接地電極との間における、放電電流及び電磁波によって生じる電界強度はともに中心電極の軸芯を対称軸にして、中心電極の軸芯が最も高く、中心電極を覆う絶縁碍子の外縁に向けて減少する曲線となる。このため、放電電流及び電磁波によって生じる電界強度が重畳されることとなり、中心電極の軸芯が最も高温となり、中心電極先端部分が溶損しやすいという不具合があった。

[0006] さらに、火花放電のための放電電流と電磁波発生装置からの電磁波のエネルギーとを混合する混合回路を備えた混合器が、装置全体のコスト高の要因となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開2009-036198号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、点火プラグの端子部側から放電用の高電圧と電磁波を給電するように構成された場合であっても、中心電極先端部分が溶損することがなく、また電磁波の電力損失を低減することができる点火プラグ及び高電圧と電磁波を供給源から当該点火プラグに供給するソケットを提供することである。

課題を解決するための手段

[0009] 上記課題を解決するためになされた第1の発明は、外部からの給電を受ける端子部及び該端子部と電氣的に接続される電極部と、
該電極部が嵌め込まれる軸孔が形成された絶縁碍子と、
該絶縁碍子の周囲を囲むように配置された主体金具と、
該主体金具の端面から延設され、前記電極部との間に火花放電が生じる放電ギャップを形成する接地電極とを備えた点火プラグであって、

前記電極部が、

接地電極との間で火花放電を生じさせるための電極チップ部を備えた中心電極と、

該中心電極を覆う筒状の絶縁筒とから構成され、

前記絶縁筒の外周面に、導電部材を設けた点火プラグである。

[0010] 本発明の点火プラグは、火花放電のためのエネルギー（放電電流）は端子部から中心電極軸芯の中心部分を流れて電極チップ部の先端と接地電極との間で火花放電を発生する。そして、物質の表面を流れる特性を有する電磁波は、端子部から絶縁筒の外周面に設けられた導電部材を流れ、導電部材の接地電極側端面から照射される。このため、中心電極先端と接地電極との間における、放電電流による電界強度は中心電極の軸芯が最も高くなるものの、電磁波による電界強度は、中心電極の軸芯よりも外側（軸芯を中心とした環状）で最も高くなり、高温となる部分が軸芯部分に集中することがなく、中心電極の先端部分の溶損を有効に防止することができる。また、電磁波は、絶縁筒の外周面に設けられた導電部材を効率よく流れ、電力損失を最小限に抑えることができる。このとき、導電部材と端子部とが電氣的に接続されていても、火花放電のための高電圧は、接地電極との間で放電ギャップを形成する先端部の径が小径であるほど電界強度が高くなり、電界強度の低い部分では放電しにくい特性があるため、火花放電のための高電圧が絶縁筒の外周面に設けられた導電部材を流れ、接地電極との間で放電することはない。

[0011] この場合において、前記導電部材を端子部と電氣的に絶縁することができる。導電部材を端子部と電氣的に絶縁することで、火花放電のための高電圧が導電部材をながれることを確実に抑制することができる。

[0012] また、この場合において、前記絶縁碍子、絶縁筒及び導電部材を一体的に焼成して構成することができる。一般的な絶縁碍子の製造工程は、原料粉末の加圧工程、研削工程、焼成工程からなり、加圧工程の際に軸孔を形成するためのプレスピンと同軸に導電部材となる導体筒を挿入して加圧工程を行うことで、絶縁碍子、絶縁筒及び導電部材を一体的に焼成することができ、高

精度な点火プラグを製造することができる。

[0013] また、第2の発明は、前記点火プラグの端子部と電氣的に接続される給電部と、

外部から供給される電磁波を照射する環状アンテナとを備え、

該環状アンテナと前記導電部材とを前記絶縁碍子を介して容量結合するようにしたソケットである。

[0014] 第2の発明のソケットは、火花放電のための高電圧を供給する給電部と、導電部材と容量結合されることによって電磁波を供給する環状アンテナを備えているから簡単な構造で、筒状の導電部材を介して、火花放電により生じたプラズマに電磁波を供給することができる。

[0015] この場合において、前記給電部を、ローパスフィルタを構成するコイルスプリングとすることができる。給電部をローパスフィルタとすることで、円環状のアンテナから供給され導電部材を流れる電磁波が点火コイル側に流れることを防止することができる。

[0016] さらに、これらの場合において、前記環状アンテナより給電部側にチョークを構成する同軸共振器を配設することができる。これによって、より確実に環状アンテナから供給され導電部材を流れる電磁波が点火コイル側に流れることを防止することができる。

[0017] なお、本発明の用語として、導体（中心電極、端子部、導電部材等）というときは、金属材料、例えば鉄、銀、銅、金、アルミニウム、タングステン、モリブデン、チタン、ジルコニウム、ニオブ、タンタル、ビスマス、鉛、スズ又はこれらを主体とした合金（例えば、ステンレス鋼）若しくはこれらの複合材料等を指し、誘電体（先端誘電筒）というときは、誘電材料、アルミナ（ Al_2O_3 ）等を基材とするセラミックス等を指す。

発明の効果

[0018] 本発明によると、点火プラグの端子部から放電電流と電磁波を給電するよう構成された点火プラグであっても、中心電極先端部分の溶損を有効に防止し、また供給する電磁波の電力損失を低減することができる。また、当該点

火プラグを用いたプラズマ発生装置においては、電磁波発振器を小型化することができ、装置全体の小型化と低廉化を図ることができる。また、本発明のソケットを用いることで、装置全体のコストダウンを図ることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]第1実施形態に係る点火プラグを示し、(a)は一部断面図、(b)は中心電極、端子部及び絶縁筒を組み立てた正面図である。

[図2]第2実施形態に係る点火プラグを示し、(a)は一部断面図、(b)は導電部材と端子部が電氣的に接続されている構成を示す一部拡大断面図、(c)は導電部材と端子部が電氣的に絶縁されている構成を示す一部拡大断面図。

[図3]第3実施形態に係る点火プラグを示し、(a)は一部断面図、(b)は絶縁碍子、絶縁筒及び導電部材を一体的に焼成した構成を示す一部拡大断面図。

[図4]第3実施形態の絶縁碍子、絶縁筒及び導電部材を一体に成形するための工程を示す概略図で、(a)は、ゴム型のキャビティ内に原料粉末を充填する状態を、(b)はゴム型を加圧圧縮している状態を、(c)は圧力付与を解除した状態を、(d)は圧縮成形された成形体をキャビティ内から取り出す状態を示す。

[図5]第4実施形態のソケットを示し、(a)は正面断面図、(b)はアンテナとケーブルとの接続を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0020] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、以下の実施形態は、本質的に好ましい例示であって、本発明、その適用物、あるいはその用途の範囲を制限することを意図するものではない。

[0021] <実施形態1>

一点火プラグー

本実施形態1は、本発明に係る点火プラグである。

[0022] 図1に本実施形態1の点火プラグを示す。この点火プラグ1は、外部から

の給電を受ける端子部 20 及び端子部 20 と電氣的に接続される電極部 2 と、この電極部 2 及び電極部 2 と接続される端子部 20 の一部が嵌め込まれる軸孔 30 が形成された絶縁碍子 3 と、この絶縁碍子 3 の周囲を囲むように配置された主体金具 4 と、この主体金具 4 の端面から延設され、電極部 2 の先端部（中心電極 2 A の電極チップ部）との間に火花放電が生じる放電ギャップを形成する接地電極 5 とを備えている。そして、この電極部 2 が、接地電極 5 との間で火花放電を生じさせるための電極チップ部を先端に備えた中心電極 2 A と、中心電極 2 A の一部又は全部を被包する筒状の絶縁筒 2 B とから構成され、この絶縁筒 2 B の外周面には導電部材 21 が設けられている。なお、本実施例においては、端子部 20 は、一端が外部に露出し点火コイルの 2 次電極側と電氣的に接続され、中心電極 2 A と接する他端の軸状部が絶縁碍子 3 の軸孔 30 に挿入される構造となっている。

[0023] 本実施形態において、絶縁筒 2 B の外周面に設けられる導電部材 21 は、外部から給電を受ける端子部 20 と電氣的に接続されている。そして、火花放電のための高電圧及び火花放電にエネルギーとして供給される電磁波が、ミキサ回路（火花放電のための高電圧（放電電流）と電磁波とがそれぞれの供給源に逆流することを防止する回路）を備えたミキサ装置（図示省略）を介して、点火コイル（図示省略）の 2 次電極側及び電磁波発振器（図示省略）から端子部 20 に給電される。本実施形態のように、導電部材 21 と端子部 20 とが電氣的に接続されていても、導電部材 21 の接地電極側端部と接地電極 5 との間で放電直流による火花放電が生じることはない。これは、火花放電のための高電圧は、放電部の面積が小さく電界の高い箇所や接地電極 5 との距離が短い箇所で生じるためである。本実施形態においては、導電部材 21 の接地電極側端部が円環状であって、尖頭状の中心電極 2 A よりも面積が大きいため電界強度が低くなる。また、中心電極 2 A の先端部分を導電部材 21 の接地電極側端部よりも突出させているため、接地電極 5 との距離は中心電極 2 A の先端部分からの方が短くなる。

[0024] 絶縁碍子 3 は、周知の方法、例えば、高絶縁性と耐熱耐食性を有したアル

ミナ (Al_2O_3) 等を基材とするセラミックスでアルミナ粉を静水圧プレスで成形し、研削装置や砥石等で研削した後、 $1600^{\circ}C$ 前後で焼成し絶縁碍子3を製作する。

[0025] 中心電極2Aの先端部となる電極チップ部は、高融点で耐酸化性の貴金属（例えば、白金合金やイリジウム）を用いることが好ましい。

[0026] 導電部材21は、金属製の導体であれば特に限定されないが、例えば、ステンレス、銀、銅、金、アルミニウム、タングステン、モリブデン、チタン、ジルコニウム、ニオブ、タンタル、ビスマス、鉛、スズ又はこれらを主体とした合金（例えば、ステンレス鋼）若しくはこれらの複合材料又はこれらをコーティングした材料を用いる。また、コーティング材料（例えば、チタンコーティング）を用いることもできる。また、その厚みは、 0.04 mm ～ 0.2 mm 、好ましくは 0.06 mm ～ 0.1 mm 程度である。また、絶縁筒2Bの外周面にコーティングして構成することもできる。

[0027] 絶縁筒2Bは、絶縁碍子3と同様、高絶縁性と耐熱耐食性を有したアルミナ (Al_2O_3) 等を基材とするセラミックスを用いることが好ましい。

[0028] 端子部20は、外部に露出する一端側が点火コイルからの給電を受け、他端側は、軸孔30に挿入され中心電極2Aと接続されている。

[0029] 主体金具4は、略円筒状の金属製ケースである。主体金具4は、絶縁碍子3の外周を支持して、絶縁碍子3を収容する。主体金具4の先端部の内周面は、絶縁碍子3の先端部の外周面との間に隙間を存して離間している。主体金具4の先端側の外周面には、内燃機関へ取り付けするための取付構造として雄ネジ部41が形成されている。点火プラグ1は、主体金具4の雄ネジ部41をシリンダヘッドのプラグホールの雌ネジ部（図示省略）に螺合させることにより、シリンダヘッドにねじ込み固定される。主体金具4の上部には、プラグレンチが嵌め込まれるレンチ嵌合部40が形成されている。なお、主体金具4のレンチ嵌合部40と絶縁碍子3の間にはシール部材として粉末状のタルク（滑石）が充填され、端部が加締られている。

[0030] 接地電極5は、中心電極2との間で火花放電が生じる放電ギャップを形成

する。接地電極 5 は、接地電極本体部 5 b と接地電極チップ部 5 a とから構成されている。接地電極本体部 5 b は、曲板状の導体である。接地電極本体部 5 b は、一端側が主体金具 4 の先端面に接合されている。接地電極本体部 5 b は、主体金具 4 の先端面から点火プラグ 1 の軸心に沿って延びて内側へ略 90° 折れ曲がり、接地電極チップ部 5 a が設けられた先端側が中心電極 2 A の先端に設けられた電極チップ部と対面している。

[0031] 中心電極 2 A、絶縁筒 2 B、導電部材 2 1 及び端子部 2 0 の組み付けは、特に限定するものではないが、本実施形態においては、図 1 (b) に示すように、筒状の導電部材 2 1 の一端（接地電極側）に、導電部材 2 1 の端部を係止する外周段差部を形成した係止部材 2 3 を接合部 W 1 で蝟付け溶接等の接合手段を施し接合する。係止部材 2 3 は、この段差部以外の外径が導電部材 2 1 の内径と略同径とし、導電部材 2 1 の接地電極側端部から挿入されている。そして、係止部材 2 3 の反接地電極側の端部に、先端部 2 B 1 と後端部 2 B 2 に分割した絶縁筒 2 B の先端部 2 B 1 の一端を当接させ、先端部 2 B 1 の他端部に中心電極 2 A の大径部を係止させる。次いで、絶縁筒 2 B の後端部 2 B 2 及び弾性部材 2 4 を中心電極 2 A と同軸状に配設する。弾性部材 2 4 は、例えば巻きバネ等を用い、端子部 2 0 と中心電極 2 A との接合を補助する。この状態で端子部 2 0 を導電部材 2 1 に挿入し、弾性部材 2 4 を押し下げながら中心電極 2 A と電氣的に接続させた状態で、接合部 W 2 で蝟付け溶接等の接合手段を施し接合する。端子部 2 0 の点火コイルとの接合部近傍で、軸孔 3 0 に挿入される軸状部の外周部に雄ねじを刻設し、絶縁碍子 3 の軸孔 3 0 内面の対応する箇所にも雌ねじを刻設する。そして、端子部 2 0 の雄ねじを軸孔 3 0 の雌ねじに螺合して固定する。なお、軸孔 3 0 及び端子部 2 0 にねじを刻設することなく、セラミック接着剤等、適宜接合手段を用いて、中心電極 2 A、絶縁筒 2 B 及び端子部 2 0 を絶縁碍子 3 と接合することもできる。その後、中心電極 2 A、絶縁筒 2 B 及び端子部 2 0 を備えた絶縁碍子 3 を主体金具 4 に取り付けて点火プラグ 1 が完成する。

[0032] 上記構成において、当該点火プラグ 1 は、端子部 2 0 から給電される火花

放電のための高電圧が端子部 20 及び中心電極 2A の軸芯を流れ、中心電極 2A の先端の電極チップ部と接地電極 5 の電極チップ部 5a との間、即ち放電ギャップで火花放電（スパーク放電）を生じさせる。そして、火花放電にエネルギーとして供給される電磁波（マイクロ波）は、導体及び誘電体の表面を流れる特性をもつから、端子部 20、導電部材 21 の表面を流れ、導電部材 21 と接合されている係止部材 23 の接地電極側端面から円環状に接地電極 5 側（燃焼室側）に向けて照射（供給）される。これにより、照射される電磁波は、中心電極 2A と接地電極 5 との間に形成される放電ギャップで生じる放電プラズマにエネルギーとして供給され、プラズマが維持拡大される。ここで、照射される電磁波の電界強度のピーク部分は、中心電極 2A の軸芯からずれ、放電電流による電界強度のピーク部分から外れることとなる。この結果、中心電極 2 の軸芯部分での高温化を防止し、中心電極 2 の先端部分である電極チップ部の溶損を有効に防止することができる。

[0033] ー実施形態 1 の効果ー

本実施形態の点火プラグは、筒状の導体である導電部材 21 の表面を電磁波が流れ、中心電極 2A と接地電極 5 との間で生じる火花放電（スパーク放電）にエネルギーとして電磁波（マイクロ波）が供給され、放電プラズマが拡大する。これにより着火安定性を向上することができる。その結果、当該点火プラグを用いた内燃機関は、超希薄燃焼を可能とし、燃費及び CO₂ の排出量を低減することができる。また、火花放電のための放電電流は中心電極 2A の軸芯を、火花放電にエネルギーとして供給される電磁波は、中心電極 2A を囲う環状に放出されるから、中心電極 2A の先端と接地電極 5 との間における、放電電流及び電磁波によって生じるそれぞれの電界強度は、放電電流による電界強度が中心電極 2A の軸芯が最も高くなるものの、電磁波による電界強度が中心電極 2A の軸芯よりも外側（軸芯を中心とした環状）で最も高くなり、高温となる部分が中心電極 2A の軸芯部分に集中することがない。これによって、中心電極 2 の先端部分である電極チップ部先端の溶損を有効に防止することができる。

[0034] また、通常の放電ギャップの寸法（中心電極と接地電極までの距離）を半分程度として（中心電極 2 A と接地電極 5 を近づけて）、放電電力を低減させても電磁波のアシストによって火花放電を発生させることができる。これにより、8000V、800mA 程度の出力が必要であったところ、1000V、5～60mA で放電プラズマを生成することができ、供給電源の小型化、省エネに資するとともに、パルス放電発生時に生じる電雑を大幅に低減することができる。

[0035] また、導電部材 21 は、外部から給電を受ける端子部 20 と電氣的に絶縁することもできる。電氣的に絶縁することで、後述するソケットを使用した場合、電磁波は容量結合によって導電部材 21 の表面を流れるものの、放電用の高電圧が導電部材 21 に流れることを確実に防止することができる。

[0036] ー実施形態 1 の変形例ー

実施形態 1 の変形例では、アルミナ等の絶縁体を主成分とする薄い板状体の一面に抵抗パターンを、他面に導体となる金属コーティングを施し、金属コーティングを施した面が外周面となるようにチューブ状に巻回し、開放端の一端に中心電極 2、多端に端子部 20 又は端子部 20 との接合部材を内周面の抵抗パターンと蝟付けや溶接等によって接合する。これにより、チューブ状の絶縁体が絶縁筒 2B を、その外周面の金属コーティングが導電部材 21 を構成する。この際、巻回する大きさの板状体を、予め一面に金属コーティング、他面に複数の抵抗パターン施した大判の板状体から切断して形成することで、図 1 に示すように構成する場合と比べて大幅なコストダウンを図ることができる。

[0037] <実施形態 2>

ー点火プラグー

本実施形態 2 は、本発明に係る点火プラグである。この点火プラグは、実施形態 1 の点火プラグと比べて、中心電極 2 A、絶縁筒 2 B、導電部材 21 及び絶縁碍子 3 の取付構造並びに端子部 20 と絶縁碍子 3 との取付構造が異なる。主体金具 4、接地電極 5 等、実施形態 1 と同様の構成については説明

を省略する。

[0038] 図2に本実施形態2の点火プラグを示す。この点火プラグ1は、実施形態1と同様、外部からの給電を受ける端子部20及び端子部20と電氣的に接続される電極部2と、この電極部2が嵌め込まれる軸孔30が形成された絶縁碍子3と、この絶縁碍子3の周囲を囲むように配置された主体金具4と、この主体金具4の端面から延設され、電極部2の先端部（中心電極2Aの先端部）との間に火花放電が生じる放電ギャップを形成する接地電極5とを備えている。電極部2は実施形態1と同様に、電極チップ部2Aと絶縁筒2Bとから構成されている。

[0039] 絶縁筒2Bの一端（接地電極側）の内周部には、反電極チップ部が大径となっている電極チップ部を備えた中心電極2A1（先端中心電極）の大径部を係止する段部を設け、外周面には導電部材21を構成する厚さが0.04mm～0.2mm、好ましくは0.06mm～0.1mm程度の薄い筒状の導体、例えばステンレス鋼を嵌入する。中心電極2Aのうち電極チップ部を備えることなく、粉末状の抵抗体Rを介して絶縁筒2B内で中心電極2A1と接続される中心電極2A2（後端中心電極）の端部に外周が大径となる段差部を設け、この段差部に導電部材21の端部を接合する。抵抗体Rは、ガラス粉末と金属粉末やカーボン粉末とを混合した複合粉末材料（抵抗体組成用粉末）から構成され、ガラス軟化温度以上の温度（900℃～1000℃）で封着し、絶縁筒2B、中心電極2A（中心電極2A1及び中心電極2A2）及び導電部材21を一体的に構成する。

[0040] 一体的に構成した絶縁筒2B、中心電極2A及び導電部材21は、中心電極2A2の端部に形成した段差部を絶縁碍子3の軸孔30内に形成した段差部に係止する。その後、端子部20を絶縁碍子3の反接地電極側から挿入する。その際、中心電極2Aと端子部20の対向する端面間に銅・タングステン混合粉末、クロム・ニッケル混合粉末又はチタン・ニッケル混合粉末に導電性ガラス粉末を加えた粉末P（導電性混合粉末）を介在させ、ガラス軟化温度以上の温度（900℃～1000℃）で封着する。また、導電性混合粉

末に代えて、上述した抵抗体組成用粉末を用いることもできる。これにより、絶縁筒 2 B、中心電極 2 A、導電部材 2 1 及び端子部 2 0 を内部に組み込んだ絶縁碍子 3 内が構成され、その後、この絶縁碍子 3 を主体金具 4 に取り付けて当該点火プラグ 1 が完成する。

[0041] また、図 2 (c) に示すように、導電部材 2 1 と中心電極 2 A 2 とは電氣的に絶縁することもできる。電氣的に絶縁することで、後述するソケットを使用した場合、電磁波は容量結合によって導電部材 2 1 の表面を流れるものの、放電用の高電圧が導電部材 2 1 に流れることを確実に防止することができる。

[0042] 上記構成において、当該点火プラグ 1 は、実施形態 1 と同様に、端子部 2 0 から給電される火花放電のための高電圧が端子部 2 0 及び中心電極 2 A の軸芯を流れ、中心電極 2 A の先端の電極チップ部と接地電極 5 の電極チップ部 5 a との間、即ち放電ギャップで火花放電（スパーク放電）を生じさせる。そして、火花放電にエネルギーとして供給される電磁波（マイクロ波）は、導体及び誘電体の表面を流れる特性をもつから、端子部 2 0、導電部材 2 1 の表面を流れ、導電部材 2 1 の接地電極側端面から円環状に接地電極 5 側（燃焼室側）に向けて照射される。これにより、照射される電磁波は、中心電極 2 A と接地電極 5 との間に形成される放電ギャップで生じる放電プラズマにエネルギーとして供給され、プラズマが維持拡大される。ここで、照射される電磁波の電界強度のピーク部分は、中心電極 2 A の軸芯からずれ、放電電流による電界強度のピーク部分から外れることとなる。この結果、中心電極 2 の軸芯部分での高温化を防止し、中心電極 2 の先端部分である電極チップ部の溶損を有効に防止することができる。

[0043] ー実施形態 2 の効果ー

本実施形態の点火プラグは、実施形態 1 と同様に、放電電流及び電磁波によって生じる電界強度は、放電電流による電界強度は中心電極 2 の軸芯が最も高くなるものの、電磁波による電界強度は、中心電極 2 の軸芯よりも外側（軸芯を中心とした環状）で最も高くなり、高温となる部分が中心電極 2 の

軸芯部分に集中することがなく、中心電極 2 の先端部分である電極チップ部 25 a 先端の溶損を有効に防止することができる。また、各部材を複合粉末材料又は抵抗体組成用粉末を使って封着して製造するから、内燃機関に取り付けたときに、燃焼室で発生するガスがプラグ内から外部に漏れることなく安定して使用することができる。また、プラグ内に抵抗体を容易に構成することができるから、自動車の電子機器に影響を与える、火花放電の際に生じるノイズを有効に防止（電雑防止）することができる。

[0044] <実施形態 3>

一点火プラグー

本実施形態 3 は、本発明に係る点火プラグである。この点火プラグ 1 は、実施形態 2 の点火プラグと同様に、実施形態 1 の点火プラグと比べて、中心電極 2 A、絶縁筒 2 B、導電部材 2 1 及び絶縁碍子 3 の相互の取付構造（本実施形態においては成形方法）並びに端子部 2 0 と絶縁碍子 3 との取付構造（成形方法）が異なる。主体金具 4、接地電極 5 等、実施形態 1 と同様の構成については説明を省略する。

[0045] 本実施例における、絶縁碍子 3 は、絶縁筒 2 B 及び導電部材 2 1 と一体的に焼成して構成するようにしている。具体的にこの絶縁碍子 3 の成形方法は、図 4 に示すように、例えばラバープレス法と呼ばれる冷間静水圧プレス法を用いて行う。

[0046] まず、ゴム型 8 0 で形成したキャビティ 8 0 a 内にアルミナ (Al_2O_3) 等を主体とする原料粉末 3 A を充填し、開放端から上蓋 8 1 に取り付けられたプレスピン 8 1 を配設する（図 4 (a) 参照）、そして、ゴム型 8 0 を成形装置本体 8 の加圧用の流体通路 8 a から 30 MPa ~ 100 MPa の圧力を付与し、原料粉末 3 A を加圧圧縮することで成形体 3 B を成形する（図 4 (b) 参照）。

[0047] ついで、加圧用の流体通路 8 a からの圧力付与を解除し、ゴム型 8 0 を弾性復帰させ、キャビティ 8 0 a を元の容積に復帰させる。これにより、圧縮成形された成形体 3 B とキャビティ 8 0 a との間に隙間が形成される（図 4

(c) 参照)。その後、プレスピン 8 1 と共に成形体 3 B を成形装置本体 8 から矢印方向に抜き取る (図 4 (d) 参照)。

[0048] 上記工程のうち、プレスピン 8 1 を挿入する際、プレスピン 8 1 と同軸となるように筒状の導体筒 2 1 A (導電部材 2 1) を上蓋 8 1 に配設しておくことで絶縁碍子 3、絶縁筒 2 B 及び導電部材 2 1 を一体的に成形することができる。

[0049] なお、導体筒 2 1 A は、プレスピン 8 1 の鏝部分に形成した溝部に容易に着脱可能な程度に嵌入して同軸状態を保持する。また、導体筒 2 1 A は、圧力付与によって変形した時に円筒状となるように、導体筒 2 1 A の表面に圧力が均等に付与され、加圧後に直円筒形状となるように、例えば、加圧前は中央部が膨らんだ鼓状とすることが好ましい。その後、導体筒 2 1 A を残しプレスピン 8 1 のみを抜き取り、支持ピンを挿入して外形部分を所望の形状に成形する研削加工を施し、研削加工の後に焼成を行う。これにより、図 3 (b) に示す、絶縁碍子 3、絶縁筒 2 B (絶縁筒 2 B は絶縁碍子 3 の一部である。) 及び導電部材 2 1 を一体的に焼成して構成することができる。

[0050] プレスピン 8 1 は、反電極チップ部が大径となっている電極チップ部を備えた中心電極 (先端中心電極) の大径部を係止する段部が形成されるように、先端部を小径とした段付き構造とする。

[0051] 導電部材 2 1 は、外部から給電を受ける端子部 2 0 と電氣的に絶縁するとき、図 3 (a) に示す端子部 2 0 の鏝部 2 0 a と導電部材 2 1 の端面との間に絶縁ワッシャを介在させる。電氣的に絶縁することで、後述するソケットを使用した場合、電磁波は容量結合によって導電部材 2 1 の表面を流れるものの、放電用の高電圧が導電部材 2 1 に流れることを確実に防止することができる。

[0052] 上記構成において、当該点火プラグ 1 は、実施形態 1 及び実施形態 2 と同様に、端子部 2 0 から給電される火花放電のための高電圧が端子部 2 0 及び中心電極 2 A の軸芯を流れ、中心電極 2 A の先端の電極チップ部と接地電極 5 の電極チップ部 5 a との間、即ち放電ギャップで火花放電 (スパーク放

電)を生じさせる。そして、火花放電にエネルギーとして供給される電磁波(マイクロ波)は、導体及び誘電体の表面を流れる特性をもつから、端子部20、導電部材21の表面を流れ、導電部材21の接地電極側端面から円環状に接地電極5側(燃焼室側)に向けて照射される。これにより、照射される電磁波は、中心電極2Aと接地電極5との間に形成される放電ギャップで生じる放電プラズマにエネルギーとして供給され、プラズマが維持拡大される。ここで、照射される電磁波の電界強度のピーク部分は、中心電極2Aの軸芯からずれ、放電電流による電界強度のピーク部分から外れることとなる。この結果、中心電極2の軸芯部分での高温化を防止し、中心電極2の先端部分である電極チップ部の溶損を有効に防止することができる。

[0053] ー実施形態3の効果ー

本実施形態の点火プラグは、通常用いられる点火プラグ用絶縁碍子の製造方法と同様の工程で製造することができ、新たな設備投資などにかかる初期費用を低減することができる。また、実施形態2と同様に、各部材を複合粉末材料又は抵抗体組成用粉末を使って封着して製造するから、内燃機関に取り付けたときに、燃焼室で発生するガスがプラグ内から外部に漏れることなく安定して使用することができる。また、プラグ内に抵抗体を容易に構成することができるから、自動車の電子機器に影響を与える、火花放電の際に生じるノイズを有効に防止(電雑防止)することができる。

[0054] ー実施形態3の変形例ー

実施形態3の変形例では、ラバープレス法での成形の際に使用するプレスピン81を接続部及び中心電極としてそのまま使用することができる。この場合、プレスピン81の先端は、下蓋83に達する長さとするのが好ましい。

[0055] また、プレスピン81の軸部分を、アルミナ等の絶縁体を主成分とする底面が正多角形(正四角形が好ましい)である立方体の表面に抵抗パターンを、抵抗パターンの一端に中心電極2、多端に端子部20又は端子部20との接合部を蝟付けや溶接等によって接合して構成した抵抗付き中心電極とする

こともできる。これにより、中心電極と抵抗体とを容易に構成することができる。また、予め表面に複数の抵抗パターン施した大判の板状体から切断してプレスピン81の軸部分を形成することで、製造コストを大幅に低減することができる。

[0056] <実施形態4>

一点火プラグ用のソケットー

本実施形態における点火プラグ用のソケット100は、内燃機関のシリンダヘッドに取り付けられる実施形態1～実施形態3に係る点火プラグ1に、着脱自在に取り付けられる点火プラグ用のソケット装置又はイグニッションコイル（点火コイル）一体型のソケット装置の点火プラグとの接合部分であって、点火コイルからディストリビュータを介して点火プラグ1に接続するもの、点火コイルと一体型であって、点火プラグ1と接続するものを含む。

[0057] このソケット100は、図5に示すように、ソケット本体110、このソケット本体110内に配設された給電部120、電磁波を照射する円環状のアンテナ101、このアンテナ101に電磁波発振器103から発振される電磁波を供給するケーブル102（例えば、同軸ケーブル）とから構成されている。

[0058] ソケット本体110は、筒状に形成され、内部に挿通孔110aを形成する。ソケット本体110、特に点火プラグ1との接合部分は、弾性変形可能な弾性部材、例えば、弾性変形可能なゴム等で構成されている。

[0059] 給電部120は、点火プラグ1から突出した端子部20と点火コイルの2次コイル側とを電氣的に接続する構造であれば特に限定するものではないが、本実施形態においては、ソケット100の若干のズレによって切断されることがないようにスプリングを用いている。以下、給電部20を導電スプリング120ということがある。給電部120をスプリングとすることで、給電部120が、ローパスフィルタを構成し、アンテナ101から照射される電磁波が放電用の電源に接続される点火コイル104側へ漏洩することを防止することができる。

- [0060] アンテナ101の配設箇所は、特に限定されるものではないが、ソケット100を点火プラグ1に装着したとき、点火プラグ1内の導電部材21の位置と軸方向の位置が対応する位置となるように、ソケット本体110の挿通孔110aの内周面に配設する。また、アンテナ101に電磁波を供給するケーブル102を同軸ケーブルとするときは、点火プラグの主体金具4と接合されるアース102aを備えるようにしている。アース102aの主体金具4との接触箇所はスプリングなどの弾性部材で構成し、ソケット100の若干のズレによって切断されることがないように構成することが好ましい。アース102aは、基準電位点に接続するものであれば主体金具4ではなく、例えば内燃機関のシリンダヘッドに接続するようにしても構わない。
- [0061] ケーブル102は、アンテナ101の配設位置に相当するソケット本体110の外周面からソケット本体110の外側に配線するようにしても構わないが、図5(a)に示すように、ソケット本体110内に埋設するように構成することでシリンダヘッドのプラグ取付穴の周面に擦れることがなく摩耗、折損を抑制することができる。
- [0062] アンテナ101とケーブル102との接続は、図4(a)に示すように、アンテナ101を円筒状に構成し、アンテナ101の任意の周面とケーブル102を接続することもできるが、図4(b)に示すように、アンテナ101の周面の一部を、その円弧長さが漸減するように軸方向に延長し、その頂点部分と接続するように構成することが好ましい。このように接続することで、ケーブル102とアンテナ101との接合点における電磁波の反射を抑制することができる。
- [0063] また、アンテナ101は、ソケット本体110の開口端近傍の外周面に、ケーブル102を多数巻回することで構成することができる。ケーブル102を同軸ケーブルとするときは、中心の内部導体（銅線）を巻回する。また、ソケット本体110の外周面又は内周面に予め銅線を織り込んでアンテナ101を構成してソケット本体110を成形しても構わない。
- [0064] ソケット本体110の挿通孔110aの内周面には、アンテナ101より

も点火コイル側にチョークを構成する同軸共振器 111 を配設することが好ましい。この同軸共振器 111 は、図 5 (a) に示すように、内径が挿通孔 110a と略同一の筒状体で内部に断面 L 次状の空洞を形成した導体で、軸方向の空洞長さを供給する電磁波の周波数 λ に対して $\lambda/4$ となるように構成する。そして、開口部から電磁波の進入を許容するようにしている。これによって、アンテナ 101 から照射される電磁波を放電用の電源に接続される点火コイル 104 側へ漏洩することを確実に防止することができる。

[0065] また、使用する実施形態 1～実施形態 3 の点火プラグ 1 は、筒状の導電部材 21 と端子部 20 とは、絶縁されていることが好ましい。上述したとおり、導電部材 21 と端子部 20 とが電氣的に接続されていても、導電部材 21 の接地電極側端部が中心電極 2A の接地電極側端部（電極チップ部）よりも接地電極から離れており、また端部の面積が導電部材 21 に比べて中心電極 2A の方が小さいため、放電用の高電圧が導電部材 21 と接地電極 5 との間で絶縁破壊を生じさせることはないが、導電部材 21 と端子部 20 との間を絶縁することで、高電圧が導電部材 21 を流れることを確実に防止することができる。

[0066] 上記構成において、放電用の高電圧は、制御装置（内燃機関においては、例えば ECU）からの点火信号を受け、点火コイル 104 の 2 次電極側からスプリング状の給電部 120 を介して、点火プラグ 1 の端子部 20 に流れる。そして、中心電極 2A の電極チップ部と接地電極 5 の電極チップ部 5a との間に形成される放電ギャップにおいて火花放電を発生させる。

[0067] そして、火花放電にエネルギーとして供給される電磁波（マイクロ波）は、電磁波発振器 103 からケーブル 102 を介してアンテナ 101 から照射される。円環状のアンテナ 101 と筒状の導電部材 21 とは容量結合されているから供給される電磁波は、導電部材 21 の表面を流れ、導電部材 21 の接地電極側端面から中心電極 2A の軸芯を囲うように環状に放出され、中心電極 2 の軸芯部分での高温化を防止する。

[0068] ー実施形態 4 の効果ー

本実施形態のソケットは、通常使用される点火プラグ用のソケット装置又はイグニッションコイル（点火コイル）一体型のソケット装置の点火プラグとの接合部分に改良を加えた構造であるため、製造コストを抑制することができる。また、点火プラグの筒状の導電部材と筒状のアンテナとが、容量結合されソケット内にローパスフィルタを構成するコイルスプリングやチョークを構成する同軸共振器を配設しているからミキサー回路を備えたミキサー装置を必要としない。

[0069] ー実施形態4の変形例1ー

実施形態4の変形例1では、実施形態1～実施形態3の点火プラグの絶縁碍子3の表面にアンテナとなる筒状の導体を形成する。そして、ケーブル102の先端と絶縁碍子3表面のアンテナとを電氣的に接合するように構成する。この際、アンテナと電氣的に確実に接合するようにするため、ケーブル102の先端を、絶縁碍子3の外径よりも僅かに小径となる略リング状部材に接続し、ソケット100を点火プラグ1に装着したとき、このリング状部材が弾性変形するように（縮径するように）構成することが好ましい。

産業上の利用可能性

[0070] 以上説明したように、本発明によると、火花放電のための高電圧は、中心電極の中心を通り、火花放電にエネルギーとして供給される電磁波（マイクロ波）は、導電部材の接地電極側端面から中心電極の軸芯を囲うように環状に放出され、中心電極の軸芯部分での高温化を防止することができるとともに、電損を大幅に低減することができるから、火花放電のための放電電圧及び火花放電にエネルギーとしてマイクロ波を供給するプラズマ発生装置に好適に用いることができる。これらの結果、本発明の点火プラグ及びソケットを用いた自動車エンジン等の内燃機関として、自動車、飛行機、船舶等に広く使用することができる。また、内燃機関として、ガソリンエンジン、ディーゼルエンジン、天然ガスエンジン等種々の内燃機関に使用することができる。

[0071] また、実施形態4のソケットは、実施形態1～実施形態3に示した点火プラグ以外の通常の点火プラグを利用することができる。この場合、外部から

の給電を受ける端子部の絶縁碍子 3 内部の軸状部分と絶縁碍子 3 を介して容量結合する。換言すると、円環状のアンテナ 101 と点火プラグ内の内部に配備される導体（内部導体）とが容量結合することで供給される電磁波は、点火プラグの先端から燃焼室内に供給されることとなる。一般的な抵抗入り点火プラグの場合、筒状の導電部材 21 と容量結合する場合と比べ、供給される電磁波の流れが劣るものの廉価な通常の点火プラグを利用することができる。また、抵抗レスプラグを利用するときは、実施形態 1～実施形態 3 に示した点火プラグと比べ電磁波（マイクロ波）が中心に集中することとなるが、十分なマイクロ波を燃焼室内に供給することができる。

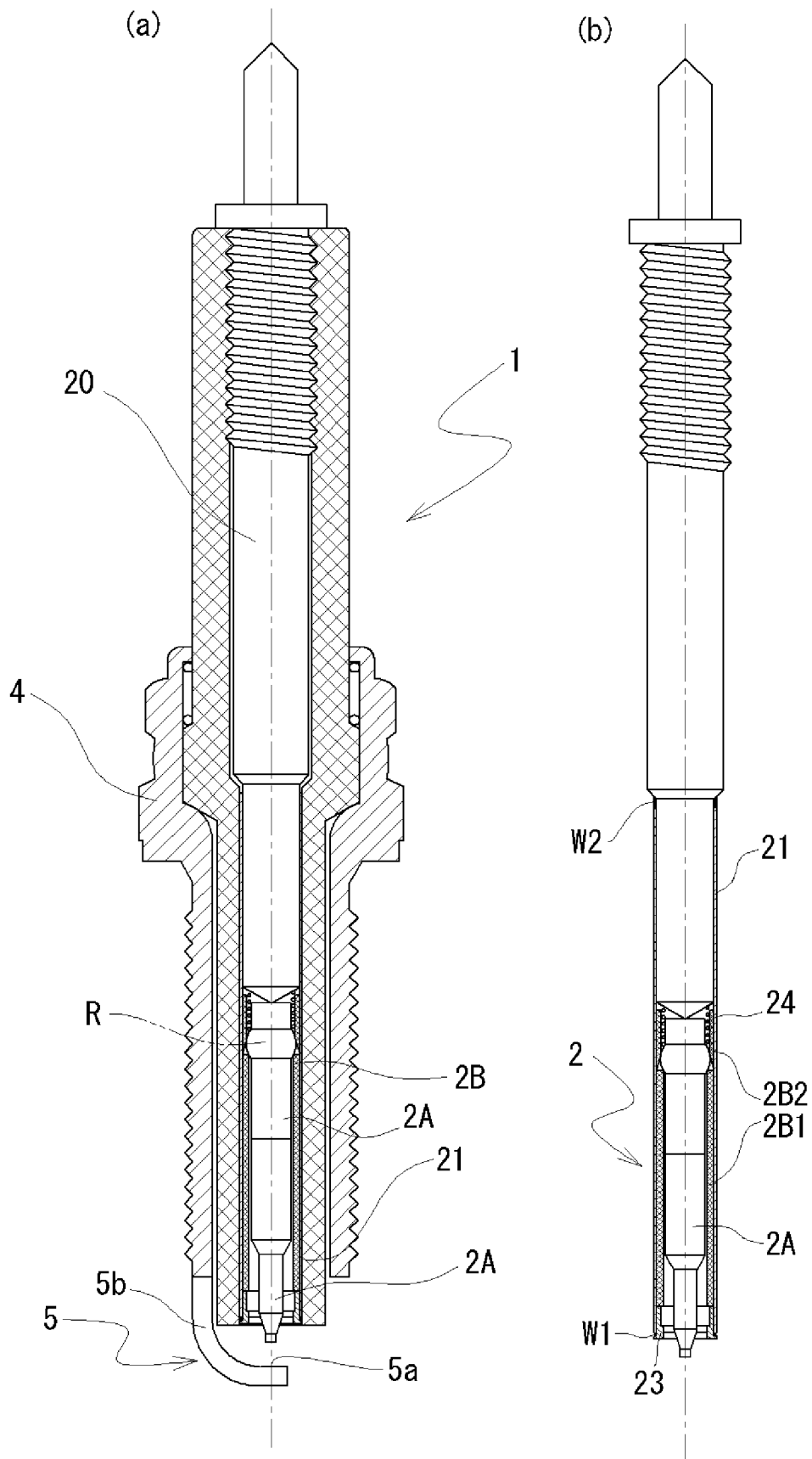
符号の説明

[0072]	1	点火プラグ
	2	電極部
	2 A	中心電極
	2 B	絶縁筒
	2 O	端子部
	2 1	導電部材
	3	絶縁碍子
	3 O	軸孔
	4	主体金具
	5	接地電極
	5 a	接地電極チップ部
	5 b	接地電極本体部
	100	ソケット
	101	アンテナ
	102	ケーブル
	110	ソケット本体
	120	給電部（給電スプリング）

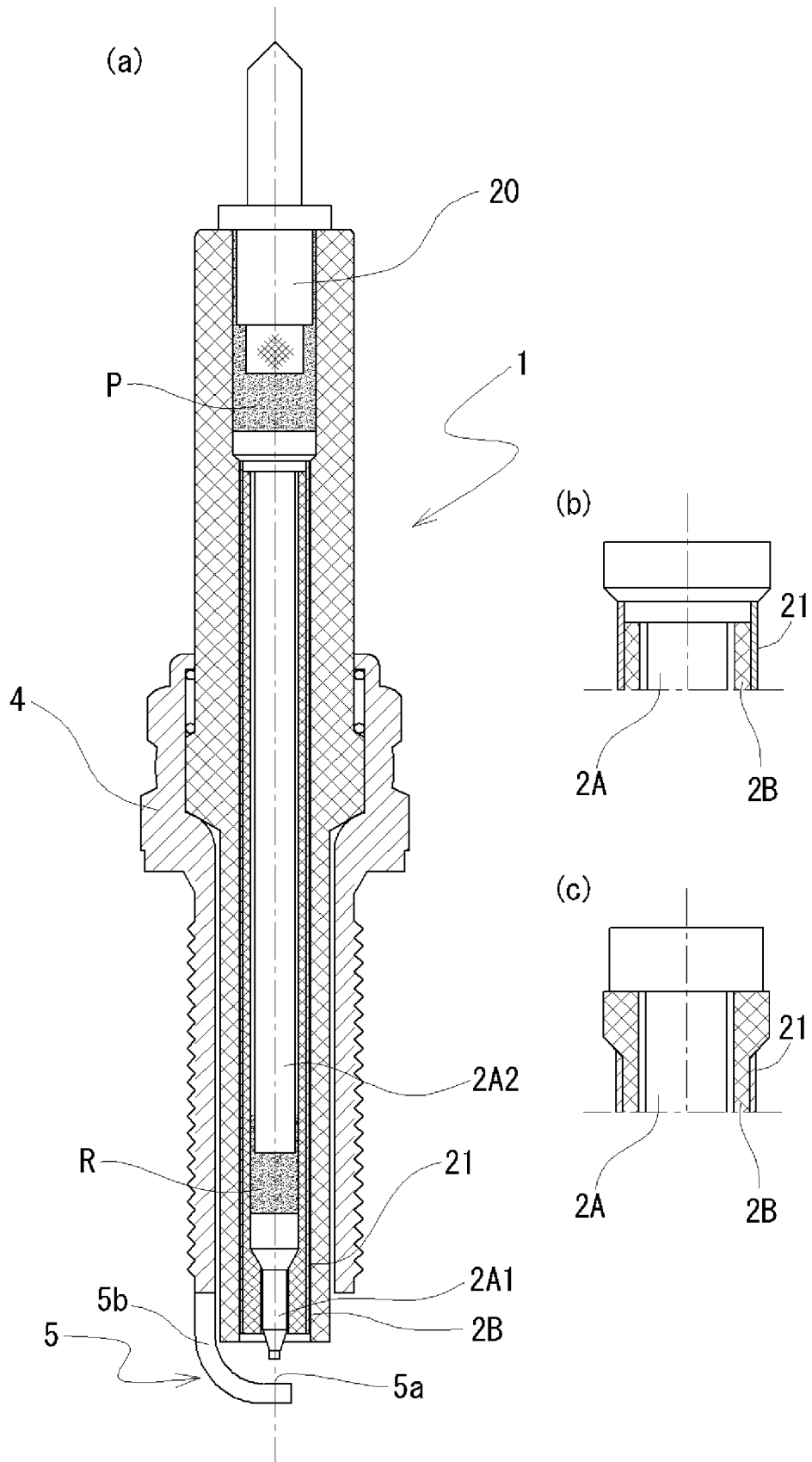
請求の範囲

- [請求項1] 外部からの給電を受ける端子部及び該端子部と電氣的に接続される電極部と、
- 該電極部が嵌め込まれる軸孔が形成された絶縁碍子と、
- 該絶縁碍子の周囲を囲むように配置された主体金具と、
- 該主体金具の端面から延設され、前記電極部との間に火花放電が生じる放電ギャップを形成する接地電極とを備えた点火プラグであって、
- 前記電極部が、
- 接地電極との間で火花放電を生じさせるための電極チップ部を備えた中心電極と、
- 該中心電極を覆う筒状の絶縁筒とから構成され、
- 前記絶縁筒の外周面に、導電部材を設けた点火プラグ。
- [請求項2] 前記導電部材が、端子部と電氣的に絶縁されている請求項1に記載の点火プラグ。
- [請求項3] 前記絶縁碍子、絶縁筒及び導電部材を一體的に焼成して構成した請求項1に記載の点火プラグ。
- [請求項4] 請求項1から請求項3に記載の点火プラグに装着するソケットであって、
- 前記点火プラグの端子部と電氣的に接続される給電部と、
- 外部から供給される電磁波を照射する円環状のアンテナとを備え、
- 該環状アンテナと前記導電部材とを前記絶縁碍子を介して容量結合するようにしたソケット。
- [請求項5] 前記給電部が、ローパスフィルタを構成するコイルスプリングである請求項4に記載のソケット。
- [請求項6] 前記環状アンテナより点火コイル側にチョークを構成する同軸共振器を配設した請求項4又は請求項5に記載のソケット。

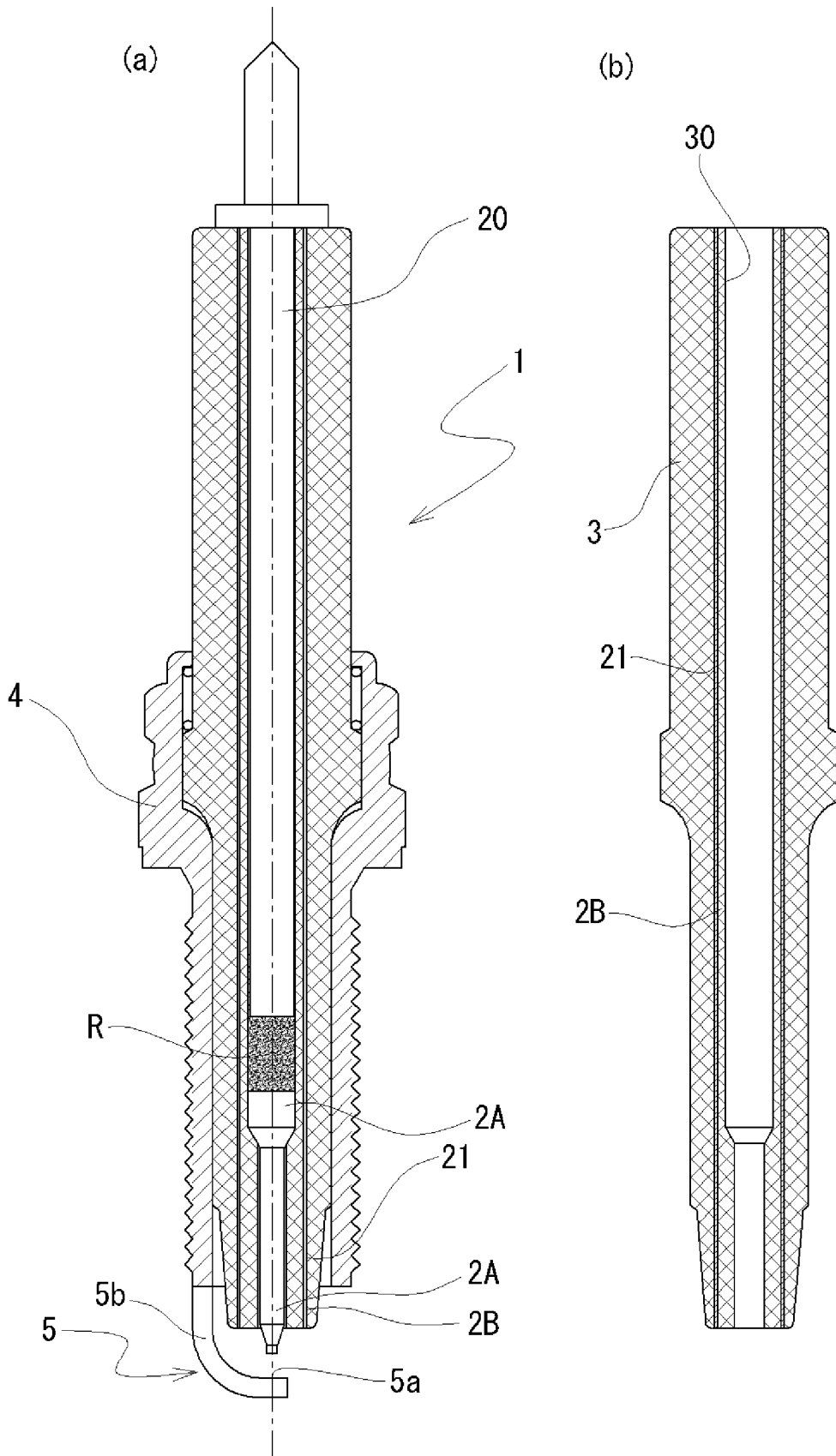
[図1]



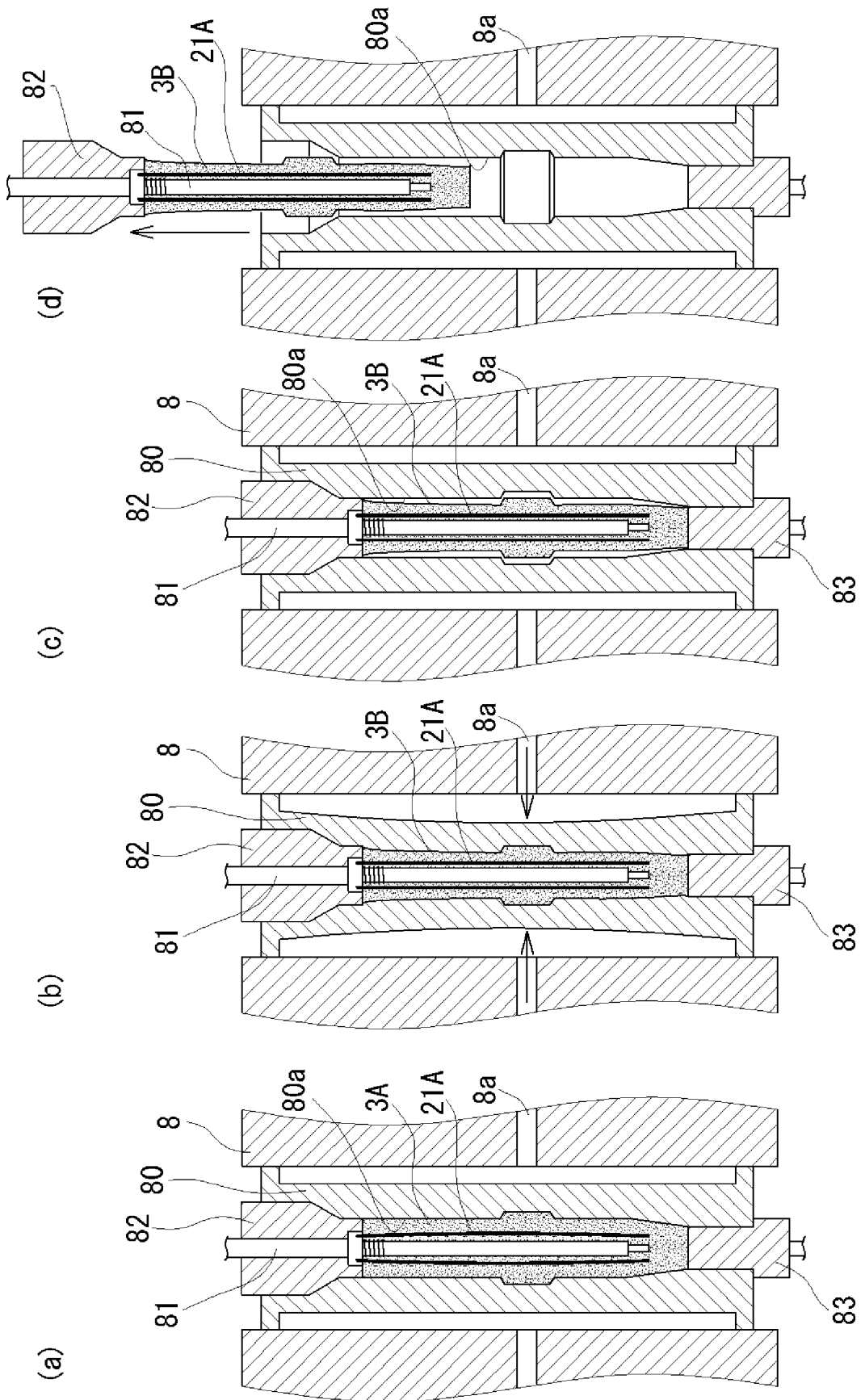
[図2]



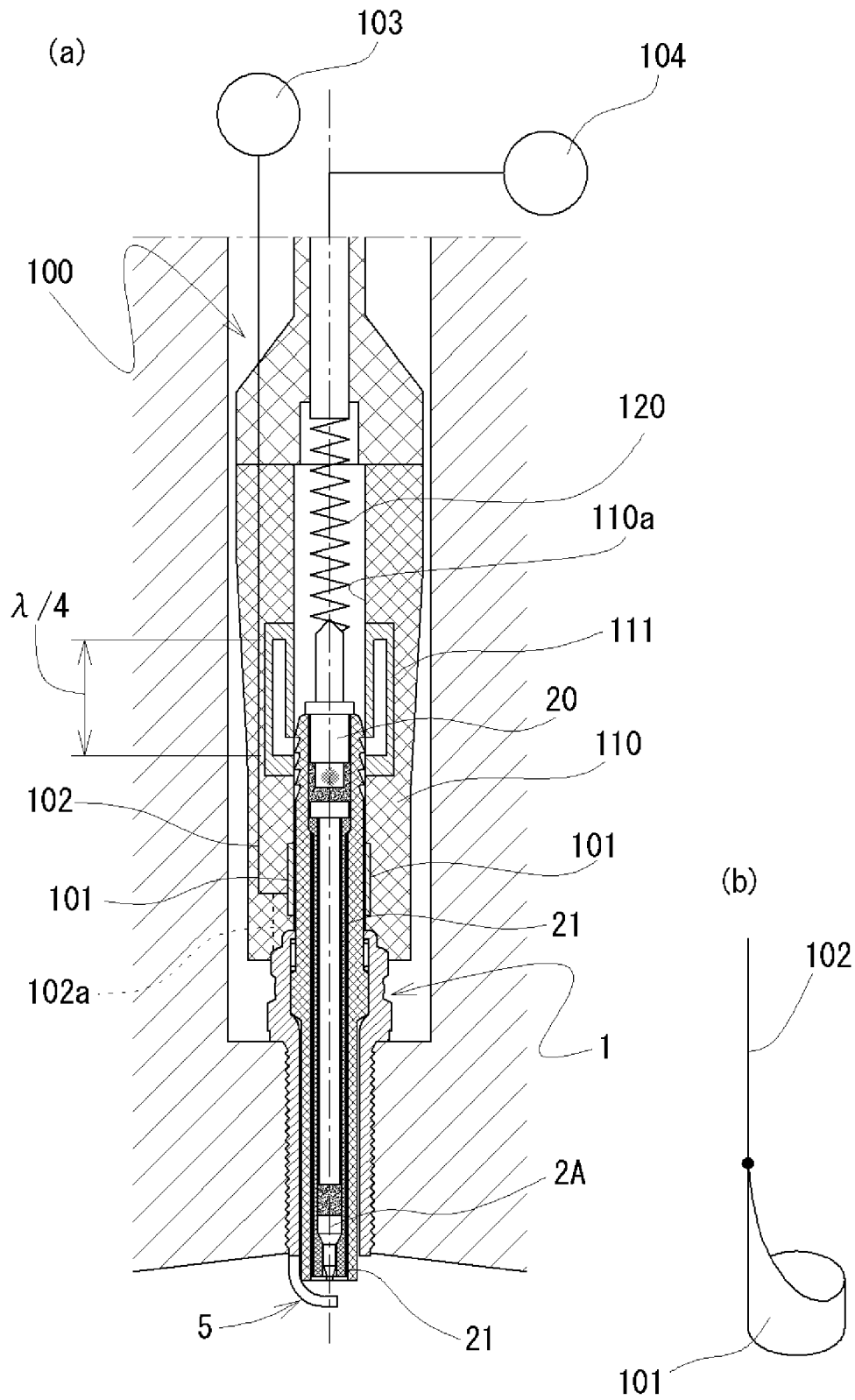
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2015/062234

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H01T13/20(2006.01)i, F02P3/01(2006.01)i, F02P13/00(2006.01)i, F02P23/04(2006.01)i, H01T13/04(2006.01)i, H01T13/22(2006.01)i, H01T13/34(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 H01T13/20, F02P3/01, F02P13/00, F02P23/04, H01T13/04, H01T13/22, H01T13/34

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-516342 A (Renault S.A.S.), 16 April 2009 (16.04.2009), entire text; all drawings & US 2009/0091232 A1 & EP 1949514 A1 & FR 2893455 A1 & KR 10-2008-0072651 A & CN 101310422 A	1-6
A	WO 2011/016569 A1 (Imagineering, Inc.), 10 February 2011 (10.02.2011), entire text; all drawings & US 2012/0176723 A1 & EP 2463506 A1 & CN 102472240 A & KR 10-2012-0054039 A	1-6

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 17 August 2015 (17.08.15)	Date of mailing of the international search report 25 August 2015 (25.08.15)
----------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H01T13/20(2006.01)i, F02P3/01(2006.01)i, F02P13/00(2006.01)i, F02P23/04(2006.01)i, H01T13/04(2006.01)i, H01T13/22(2006.01)i, H01T13/34(2006.01)i</p>											
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>Int.Cl. H01T13/20, F02P3/01, F02P13/00, F02P23/04, H01T13/04, H01T13/22, H01T13/34</p>											
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年	
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
<p>国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）</p>											
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">引用文献の カテゴリー*</th> <th style="width: 65%;">引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th style="width: 20%;">関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>JP 2009-516342 A (ルノー・エス・アー・エス) 2009.04.16, 全文, 全図 & US 2009/0091232 A1 & EP 1949514 A1 & FR 2893455 A1 & KR 10-2008-0072651 A & CN 101310422 A</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>WO 2011/016569 A1 (イマジニアリング株式会社) 2011.02.10, 全文, 全図 & US 2012/0176723 A1 & EP 2463506 A1 & CN 102472240 A & KR 10-2012-0054039 A</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> </tbody> </table>			引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	A	JP 2009-516342 A (ルノー・エス・アー・エス) 2009.04.16, 全文, 全図 & US 2009/0091232 A1 & EP 1949514 A1 & FR 2893455 A1 & KR 10-2008-0072651 A & CN 101310422 A	1-6	A	WO 2011/016569 A1 (イマジニアリング株式会社) 2011.02.10, 全文, 全図 & US 2012/0176723 A1 & EP 2463506 A1 & CN 102472240 A & KR 10-2012-0054039 A	1-6
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2009-516342 A (ルノー・エス・アー・エス) 2009.04.16, 全文, 全図 & US 2009/0091232 A1 & EP 1949514 A1 & FR 2893455 A1 & KR 10-2008-0072651 A & CN 101310422 A	1-6									
A	WO 2011/016569 A1 (イマジニアリング株式会社) 2011.02.10, 全文, 全図 & US 2012/0176723 A1 & EP 2463506 A1 & CN 102472240 A & KR 10-2012-0054039 A	1-6									
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p>											
<table style="width:100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p> </td> </tr> </table>			<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>							
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p>	<p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>										
<p>国際調査を完了した日</p> <p style="text-align: center;">17.08.2015</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p style="text-align: center;">25.08.2015</p>										
<p>国際調査機関の名称及びあて先</p> <p style="text-align: center;">日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号</p>	<p>特許庁審査官（権限のある職員）</p> <p style="text-align: center;">岡崎 克彦</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3368</p>	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">3T</td> <td style="width: 50%;">9726</td> </tr> </table>	3T	9726							
3T	9726										