

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5525051号
(P5525051)

(45) 発行日 平成26年6月18日(2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日(2014.4.18)

(51) Int.Cl. F I
F 2 3 Q 7/00 (2006.01) F 2 3 Q 7/00 6 0 5 C

請求項の数 8 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2012-526767 (P2012-526767)	(73) 特許権者	000004547 日本特殊陶業株式会社
(86) (22) 出願日	平成24年4月12日 (2012.4.12)		愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/002532	(74) 代理人	100109298 弁理士 青木 昇
(87) 国際公開番号	W02012/140892	(74) 代理人	100142686 弁理士 中島 浩貴
(87) 国際公開日	平成24年10月18日 (2012.10.18)	(72) 発明者	土井 勇樹 日本国愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
審査請求日	平成24年11月22日 (2012.11.22)	(72) 発明者	後藤 俊輔 日本国愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊陶業株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2011-91264 (P2011-91264)	審査官	藤原 弘
(32) 優先日	平成23年4月15日 (2011.4.15)		最終頁に続く
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2011-91096 (P2011-91096)		
(32) 優先日	平成23年4月15日 (2011.4.15)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

(54) 【発明の名称】 グロープラグ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

軸線方向に延びる筒状のハウジングと、
 先端側が前記ハウジングの先端から突出し、後端側が前記ハウジング内にて保持された棒状のヒータと、

を備えるグロープラグにおいて、

前記ハウジングには、前記軸線方向後端側に向けて外側面を拡径する先端部であって、内燃機関に設けられた貫通孔内に前記グロープラグが取り付けられることで、前記内燃機関に形成されたシート面に当接可能な先端部を有し、

前記先端部の外側面は、前記軸線に沿う断面を見たときに、自身の両端に設けられる変曲点を直線に結ぶ仮想線の角度が、該仮想線毎に異なる複数段の当接面を有し、

前記複数段の当接面のうち少なくとも一つの当接面は、外方に向かって膨らむ曲面となる

ことを特徴とするグロープラグ。

【請求項2】

請求項1記載のグロープラグにおいて、

前記複数段の当接面のうち、軸線方向後端側に設けられる当接面の前記仮想線の角度より軸線方向先端側に設けられる当接面の前記仮想線の角度が大きくなる

ことを特徴とするグロープラグ。

【請求項3】

10

20

請求項 1 又は 2 記載のグロープラグにおいて、
軸線方向後端側に設けられる当接面より軸線方向先端側に設けられる当接面が、前記軸線方向長さが短くなるよう構成されている
ことを特徴とするグロープラグ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載のグロープラグにおいて、
前記当接面の曲面は、自身の前記仮想線と隣り合う 2 つの面の前記仮想線にて囲まれる範囲内に配置されている
ことを特徴とするグロープラグ。

【請求項 5】

軸線方向に延びる筒状のハウジングと、
先端側が前記ハウジングの先端から突出し、後端側が前記ハウジング内にて保持された棒状のヒータと、
を備えるグロープラグにおいて、
前記ハウジングは、前記軸線方向後端側に向けて外側面を拡径する先端部であって、内燃機関に設けられた貫通孔内に前記グロープラグが取り付けられることで、前記内燃機関に形成されたシート面に当接可能な先端部を具備し、
前記先端部の外側面は、テーパ角度が異なる複数のテーパ面を複数段連続して配設してなることを特徴とするグロープラグ。

10

【請求項 6】

請求項 5 記載のグロープラグにおいて、
前記複数のテーパ面のうち、一つのテーパ面が前記シート面に面接触可能となることを特徴とするグロープラグ。

20

【請求項 7】

請求項 5 または請求項 6 記載のグロープラグにおいて、
前記先端部の外側面は、前記軸線方向後端側の前記テーパ面より先端側の前記テーパ面の前記テーパ角度が大きくなるよう構成されていることを特徴とするグロープラグ。

【請求項 8】

請求項 7 記載のグロープラグにおいて、
前記先端部の外側面は、後端側の前記テーパ面より先端側の前記テーパ面の方が、前記軸線方向長さが短くなるよう構成されていることを特徴とするグロープラグ。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関に取り付けられるグロープラグに関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、自動車用エンジンなどの内燃機関の始動補助用として、例えば、グロープラグが使用されている。このようなグロープラグは、円筒状で金属製のハウジングに支持され、その先端部がハウジングから突出すると共に、後端側をハウジング内にて保持したシースヒータ又はセラミックヒータを備える構成が一般的に知られている。(例えば、特許文献 1、特許文献 2 参照。)

40

【0003】

また、グロープラグでは、上記したハウジングの外側にねじ(雄ねじ)部が形成されている。そして、グロープラグを自動車用エンジンなどに取り付ける際、自動車用エンジンのエンジンヘッドに形成された貫通孔からなる取り付け孔内に、グロープラグを挿入し、取り付け孔の内部に設けられたねじ(雌ねじ)部に、ハウジングの外側に形成されたねじ部を螺合させることによって、固定している。

【0004】

50

また、グロープラグのハウジングの先端部の外表面には、後端側が先端側より拡径されたテーパ面が形成されている。一方、エンジンヘッドの取り付け孔には、テーパ面が当接されるシート面が形成されており、このシート面にテーパ面を当接させることによって、内燃機関とグロープラグとの気密を保つ構成となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2006-153306号公報

【特許文献2】特開2010-181068号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、現在使用されている自動車用エンジンの場合、グロープラグを取り付けるための取り付け孔のシート面は、その角度が、例えば、60°とされたもの、90°とされたもの、120°とされたもの、等のように、各自動車用エンジンの種類によってそれぞれ異なるシート面の角度が設定されている。このため、グロープラグのテーパ面についても、自動車エンジンのシート面の角度に応じて、様々なテーパ角度を有する複数種のグロープラグが必要とされていた。

【0007】

しかしながら、複数種のグロープラグを準備するためには、それぞれテーパ面のテーパ角度が異なるハウジングを準備するために、様々な治具等が必要になる（つまり、部品や治具の共通化が図れない）。また、内燃機関のシート面に対応しないテーパ面を有するグロープラグを間違えて取り付けてしまい、内燃機関とグロープラグとの気密が保てない恐れがある。

20

【0008】

本発明は、上記従来の事情に対処してなされたものである。本発明は、取り付け孔のシート面のテーパ角度が異なる複数種の内燃機関に、複数種のハウジングを準備することなく、1つのハウジングにて取り付けることができ、部品の共通化を図ることのできるグロープラグを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0009】

本発明のグロープラグの一態様は、軸線方向に延びる筒状のハウジングと、先端側が前記ハウジングの先端から突出し、後端側が前記ハウジング内にて保持された棒状のヒータと、を備えるグロープラグにおいて、前記ハウジングには、前記軸線方向後端側に向けて外側面を拡径する先端部であって、内燃機関に設けられた貫通孔内に前記グロープラグが取り付けられることで、前記内燃機関に形成されたシート面に当接可能な先端部を有し、前記先端部の外側面は、前記軸線に沿う断面を見たときに、自身の両端に設けられる変曲点を直線に結ぶ仮想線の角度が、該仮想線毎に異なる複数段の当接面を有し、前記複数段の当接面のうち少なくとも一つの当接面は、外方に向かって膨らむ曲面となることを特徴とする。

40

【0010】

本発明のグロープラグでは、ハウジングに設けられた先端部の外側面に、軸線に沿う断面を見たときに、自身の両端に設けられる変曲点を直線に結ぶ仮想線の角度が、該仮想線毎に異なる複数段の当接面を有する。これにより、複数の内燃機関が、種類によってそれぞれ異なる様々なテーパ角度を有するシート面を有していても、ハウジングの先端部に設けられた複数段の当接面のうち、一つの当接面をシート面に接触させることが可能となる。よって、1種類のグロープラグにて、シート面のテーパ角度が異なる複数種の内燃機関に取り付け可能とされている。その結果、1つのハウジングのみを準備すればよく、様々な治具等が必要となることがなく、部品の共通化を図ることができる。

【0011】

50

なお、特許請求の範囲における「当接面」とは、シート面に当接する当接予定面のことを指す。つまり、一つの当接面が内燃機関のシート面に当接している場合に、シート面に当接しない他の面においても、当接面とする。

また、特許請求の範囲における「当接面の両端に設けられる変曲点を直線に結ぶ仮想線の角度（以下、当接面の仮想線の角度とも言う）」とは、図3に示すように、先端部を含むハウジングの縦断面において、当接面の両端に形成された2つの変曲点P1、P2を直線に結ぶ仮想線 L_1 、 L_2 を軸線C₁方向に向かって伸ばした時に、2本の仮想線 L_1 、 L_2 が交差した部分における2本の仮想線 L_1 、 L_2 が挟む角度をいう。

さらに、特許請求の範囲における「外側面が複数段の当接面を有する」とは、ハウジングの外側面に3つ以上の変曲点（ハウジングの側面や先端面の端に設けられる変曲点も含む）が設けられ、2つ以上の仮想線を引くことができるハウジングの外側面のことを指す。

10

【0012】

その上、複数段の当接面のうち少なくとも一つの当接面は、外方に向かって膨らむ曲面となる。これにより、シート面を押圧する応力がシート面に接触した当接面の曲面の頂点に集中し、内燃機関とグロープラグとの気密を確実に保つことができる。

【0013】

なお、複数段の当接面の一部が、外方に向かって膨らむ曲面となっていていても良いし、複数段の当接面の全てが、外方に向かって膨らむ曲面となっていていても良い。

また、特許請求の範囲の「曲面」とは、断面を見たときに、半径R有する円の円弧面だけに限らず、楕円の円弧面、複次曲面等であってもよい。

20

さらに、先端部における当接面の段数及び当接面の仮想線の角度については、所定のグロープラグが取り付け可能な複数の内燃機関のシート面のテーパ角度の種類によって、適宜設定すればよい。この「シート面のテーパ角度」とは、図5に示すように、シート面を含むハウジングの縦断面において、両側のシート面に沿った2本の仮想線 L_7 、 L_8 を軸線C₂方向に向かって伸ばした時に、2本の仮想線 L_7 、 L_8 が交差した部分における2本の仮想線 L_7 、 L_8 が挟む角度 θ_4 をいう。

なお、当接面の仮想線の角度とシート面のテーパ角度とは、同角度であれば、シート面が当接面に容易に做うことができるが、当接面の仮想線の角度がシート面のテーパ角度に対して+5°以内であればよい。これにより、シート面に当接面の外側から接触し、シート面が当接面に做うことで、内燃機関とグロープラグとの気密を確実に保つことができる。

30

【0014】

さらに、上記構成の本発明のグロープラグでは、前記複数段の当接面のうち、軸線方向後端側に設けられる当接面の前記仮想線の角度より軸線方向先端側に設けられる当接面の前記仮想線の角度が大きくなるのが好ましい。これによって、当接面の仮想線の角度が異なる当接面をグロープラグに複数備えた場合においても、夫々の当接面にて、内燃機関に設けられたシート面に接触させることができる。

【0015】

また、上記構成の本発明のグロープラグでは、軸線方向後端側に設けられる当接面より軸線方向先端側に設けられる当接面が、前記軸線方向長さが短くなるよう構成されていることが好ましい。これにより、例えば、軸線方向後端側に設けられる当接面と軸線方向先端側に設けられる当接面の軸線方向の長さを同じ長さとした場合に比べて、当接面の仮想線の角度が少ない（当接面の仮想線の角度の立った）後端側の当接面の面積を増やすことができ、シート面を押圧する応力が軸線方向後端側の当接面と軸線方向先端側の当接面とを略同等にすることができ、軸線方向後端側の当接面であっても、内燃機関とグロープラグとの気密をより確実に保つことができる。

40

【0016】

さらに、上記構成の本発明のグロープラグでは、前記当接面の曲面は、自身の前記仮想線と、該当接面と隣り合う2つの面の前記仮想線にて囲まれる範囲内に配置されているこ

50

とが好ましい。これにより、当接面の影響を受けることなく、グロープラグを内燃機関の貫通孔に容易に配置することができる。なお、「当接面の曲面が、自身の仮想線と、該当接面と隣り合う2つの面の仮想線にて囲まれる範囲内に配置可能」とは、図3の左下面に示すように、第2当接面の一方の仮想線₃と、第2当接面と隣り合う2つの第1当接面と第3当接面の仮想線₁、₅とで囲まれた領域R内に第2当接面の曲面全体が配置されることを指す。なお、図3において、第1当接面や第3当接面のように、隣り合う2つの面のうち、一方の隣り合う面が主体金具の側面や先端面の場合には、主体金具の側面や先端面を延ばした仮想線を用いて範囲を特定するものである。

【0017】

また、本発明のグロープラグの別の一態様は、軸線方向に延びる筒状のハウジングと、先端側が前記ハウジングの先端から突出し、後端側が前記ハウジング内にて保持された棒状のヒータと、を備えるグロープラグにおいて、前記ハウジングは、前記軸線方向後端側に向けて外側面を拡径する先端部であって、内燃機関に設けられた貫通孔内に前記グロープラグが取り付けられることで、前記内燃機関に形成されたシート面に当接可能な先端部を具備し、前記先端部の外側面は、テーパ角度が異なる複数のテーパ面を複数段連続して配設してなることを特徴とする。

【0018】

本発明のグロープラグでは、ハウジングに設けられた先端部の外側面が、テーパ角度が異なる複数のテーパ面を複数段連続して配設した構造を有する。これにより、複数の内燃機関が、種類によってそれぞれ異なる様々なテーパ角度を有するシート面を有していても、ハウジングの先端部に設けられた複数のテーパ面のうち、一つのテーパ面をシート面に接触させることが可能となる。よって、1種類のグロープラグにて、シート面のテーパ角度が異なる複数種の内燃機関に取り付け可能とされている。その結果、1つのハウジングのみを準備することができ、様々な治具等が必要となることなく、部品の共通化を図ることができる。

【0019】

なお、特許請求の範囲における「先端部におけるテーパ面のテーパ角度」とは、図7に示すように、テーパ部を含むハウジングの縦断面において、両側のテーパ部のテーパ面に沿った2本の仮想線₂₁、₂₂を軸線C₁方向に向かって延ばした時に、2本の仮想線₂₁、₂₂が交差した部分における2本の仮想線₂₁、₂₂が挟む角度をいう。

【0020】

さらに、先端部におけるテーパ面のテーパ角度及び段数については、所定のグロープラグが取り付け可能な複数の内燃機関のシート面のテーパ角度の種類によって、適宜設定すればよい。

【0021】

上記構成の本発明のグロープラグでは、前記複数のテーパ面のうち、一つのテーパ面が前記シート面に面接触可能となることが好ましい。これにより、どのような内燃機関であってもシート面とテーパ部とが面接触可能となり、内燃機関とグロープラグとの気密を十分に保つことができる。

【0022】

なお、先端部におけるテーパ面のテーパ角度は、面接触するシート面のテーパ角度と同角度であれば、テーパ面とシート面とが容易に面接触することが可能となるが、シート面のテーパ角度に対してテーパ面のテーパ角度が+5°以内であればよい。これにより、シート面にテーパ面の外側から接触し、シート面がテーパ面に倣うことで、面接触の部位が小さくなることを抑制でき、面接触することが可能となる。

【0023】

上記構成の本発明のグロープラグでは、先端部の外側面は、軸線方向後端側のテーパ面より先端側のテーパ面のテーパ角度が大きくなるよう構成することが好ましい。これによ

10

20

30

40

50

て、テーパ角度の異なるテーパ面をグロープラグに複数備えた場合においても、夫々のテーパ面にて、内燃機関に設けられたシート面に面接触させることができる。なお、軸線方向後端側のテーパ面より先端側のテーパ面の前記テーパ角度が小さくなるように、一部のテーパ面を構成した場合には、テーパ角度が小さくなったテーパ面がシート面と面接触できないことがある。

【0024】

また、上記構成の本発明のグロープラグでは、先端部の外側面は、軸線方向の長さにおいて、軸線方向後端側のテーパ面より先端側のテーパ面の方が短くなるよう構成することが好ましい。これにより、例えば、複数のテーパ面の軸線方向の長さを同じ長さとした場合に比べて、テーパ角度の少ない（テーパ角度の立った）後端側のテーパ面の面積を増やすことができ、テーパ角度の少ないテーパ面であっても、テーパ角度が大きい先端側のテーパ面と同様に、気密封止を確実なものとすることができる。

10

【発明の効果】

【0025】

本発明によれば、取り付け孔のシート面のテーパ角度が異なる複数種の内燃機関に、複数種のハウジングを準備することなく、1つのハウジングにて取り付けることができ、部品の共通化を図ることのできるグロープラグを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明の第1実施形態に係るグロープラグの概略構成を示す図。

20

【図2】本発明の第1実施形態に係るグロープラグの断面概略構成を示す図。

【図3】本発明の第1実施形態に係るグロープラグの要部構成を拡大して示す図。

【図4】本発明の第1実施形態に係るグロープラグを内燃機関に取り付けた取付断面図。

【図5】図4のグロープラグと内燃機関との要部構成を拡大して示す図。

【図6】本発明の第1実施形態の別実施形態にかかるグロープラグの要部構成を拡大して示す図。

【図7】本発明の第2実施形態に係るグロープラグの要部構成を拡大して示す図。

【図8】本発明の第2実施形態に係るグロープラグを内燃機関に取り付けた取付断面図の要部構成を拡大して示す図。

【発明を実施するための形態】

30

【0027】

以下、本発明の詳細を、図面を参照して実施形態について説明する。

【0028】

図1は、本発明の第1実施形態にかかるグロープラグ1の全体概略構成を示す図であり、図2はグロープラグ1の縦断面概略構成を示す図である。

【0029】

図1、図2に示すように、グロープラグ1は、軸線C₁方向に延びる円筒状の主体金具（ハウジング）2と、主体金具2に装着されたシースヒータ3とを備えている。なお、図1、2において、下側に設けられているシースヒータ3側が内燃機関内に挿入される先端側であり、後述するピン端子14が設けられた上側が後端側である。

40

【0030】

主体金具2は、鉄製であり、主体金具2には、軸線C₁方向に貫通する軸孔4が形成されている。また、主体金具2の外周面には、ディーゼルエンジンへの取り付け用の雄ねじからなるねじ部5と、トルクレンチ等の工具を係合させるための断面六角形状の工具係合部6とが形成されている。主体金具2の先端部20は、先端側から後端側に向けて拡径されるように形成されており、この先端部20を、自動車用エンジン等の内燃機関50に設けられたシート面55に当接させて気密封止する構成となっている。この先端部20の詳細な構成は後述する。なお、主体金具2は特許請求の範囲の「ハウジング」に相当する。

【0031】

シースヒータ3は、発熱体11を収容するシース管7を具備している。シース管7の後

50

端側には、リード部材としての中軸 8 が軸線 C₁ 方向に一体化されて固定されている。

【 0 0 3 2 】

シース管 7 は、先端部が閉じた金属製、例えばニッケル系合金（例えば、インコネル（商品名））などからなる筒状のチューブから構成されている。このシース管 7 内には、発熱コイル 9 と制御コイル 10 からなる発熱体 11 が収容され、詳細には、シース管 7 の先端に接合された発熱コイル 9 と、当該発熱コイル 9 の後端に直列接続された制御コイル 10 とが酸化マグネシウム粉末等の絶縁粉末とともに封入されている。中軸 8 は、制御コイル 10 の後端側に接合されており、シース管 7 の後端と中軸 8 との間は、環状ゴム 17 により封止されている。なお、本実施形態において、発熱コイル 9 は、鉄を主成分とする合金から構成されており、制御コイル 10 は、ニッケルを主成分とする合金から構成されて

10

【 0 0 3 3 】

シース管 7 には、スウェーjing加工等によって、その先端部に発熱コイル 9 等を収容する小径部 7a が形成されるとともに、その後端側において小径部 7a よりも径の大きい大径部 7b が形成されている。そして、図 2 に示すように、この大径部 7b が、主体金具 2 の軸孔 4 に形成された小径部 4a に対し圧入接合されることにより、シース管 7 が主体金具 2 の先端より突出した状態で保持される。

【 0 0 3 4 】

中軸 8 は、鉄系素材（例えば Fe - Cr - Mo 鋼）からなる金属棒であり、自身の先端がシース管 7 内に挿入され、制御コイル 10 の後端と電氣的に接続されるとともに、主体金具 2 の軸孔 4 に挿通されている。中軸 8 の後端は主体金具 2 の後端から突出しており、中軸 8 の後端側には、環状のリング 12 および樹脂などからなる絶縁リング 13 が嵌められている。絶縁リング 13 には、後端側に拡径部が形成されており、この拡径部にて、主体金具 2 の後端に係合されている。

20

【 0 0 3 5 】

上記リング 12 が、主体金具 2 の軸孔 4 の内周面と、中軸 8 の外周面と、絶縁リング 13 の先端側の面とに当接することによって軸孔 4 内の気密性が保たれている。また、絶縁リング 13 によって、中軸 8 と主体金具 2 の軸孔 4 とが非接触の状態での位置決めされ、両者の間が電氣的に絶縁されている。

【 0 0 3 6 】

絶縁リング 13 の後端より突出した中軸 8 の後端部分には、キャップ状のピン端子 14 が嵌合されている。これらの中軸 8 及びピン端子 14 によって、シースヒータ 3（発熱体）の後端側に接続する接続端子が構成されている。

30

【 0 0 3 7 】

上記構成のグロープラグ 1 は、シースヒータ 3 が主体金具 2 の軸孔 4 に圧入固定されるとともに、主体金具 2 の後端部分において、リング 12 及び絶縁リング 13 等が中軸 8 に嵌め込まれ、絶縁リング 13 を主体金具 2 に対して押圧した状態でピン端子 14 の外周がかしめられることによって完成する。

【 0 0 3 8 】

次に、本発明の主要部である先端部 20 について図 3 を用いて説明する。図 3 は、図 1 のグロープラグの先端部 20 を拡大して示す図である。

40

図 3 に示すように、主体金具 2 の先端部 20 の外側面には、先端側から順に、第 1 当接面 21、第 2 当接面 22、及び第 3 当接面 23 の 3 種の異なる複数段の当接面が形成されている。このうち、第 1 当接面 21 は、第 1 変曲点 P1 と第 2 変曲点 P2 との間に設けられ、外方に膨らむ曲面（第 1 実施形態では、断面（図 3 参照）が曲率半径 R0.5 mm の円弧）となっている。また、第 2 当接面 22 は、第 2 変曲点 P2 と第 3 変曲点 P3 との間に設けられ、外方に膨らむ曲面（第 1 実施形態では、断面が曲率半径 R3.7 mm の円弧）となっている。さらに、第 3 当接面 23 は、第 3 変曲点 P3 と第 4 変曲点 P4 との間に設けられ、外方に膨らむ曲面（第 1 実施形態では断面が、曲率半径 R0.5 mm の円弧）となっている。

50

【 0 0 3 9 】

この第1当接面21、第2当接面22、及び第3当接面23は、それぞれの仮想線の角度が異なる構造を有する。詳細には、第1当接面21の両端に設けられる第1変曲点P1と第2変曲点P2とを直線で結ぶ第1仮想線 α_1 、 α_2 の角度 θ_1 と、第2当接面22の両端に設けられる第2変曲点P2と第3変曲点P3とを直線で結ぶ第2仮想線 α_3 、 α_4 の角度 θ_2 と、第3当接面23の両端に設けられる第3変曲点P3と第4変曲点P4とを直線で結ぶ第3仮想線 α_5 、 α_6 の角度 θ_3 とが、それぞれ角度が異なっている。ここで、角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 とは、例えば、第1当接面21の角度 θ_1 を例に挙げると、図3に示すように、主体金具2を軸線に沿った切断した断面において、両側の第1仮想線 α_1 、 α_2 を軸線C₁方向に向かって伸ばした時に、2本の仮想線 α_1 、 α_2 が交差した部分における2本の仮想線 α_1 、 α_2 が挟む角度 θ_1 をいう。第1実施形態では、角度 θ_1 は123°、角度 θ_2 は93°、角度 θ_3 は63°となっている。

10

【 0 0 4 0 】

次に、第1実施形態のグロープラグ1を内燃機関50に取り付けた状態について、図4、図5を用いて説明する。図4は、図1のグロープラグ1を内燃機関50に取り付けた取付断面図であり、図5は、グロープラグ1と内燃機関50との要部構成を拡大して示す図である。

【 0 0 4 1 】

内燃機関50には、例えば、エンジンヘッド(アルミ製)に形成された取り付け孔51が貫通している。この取り付け孔51の内側面には、ねじ(雌ねじ)部52が設けられており、取り付け孔51にグロープラグ1を挿入した際、ハウジング2の外側に形成されたねじ部5を螺合させることによって、グロープラグ1を内燃機関50に固定している。なお、取り付け孔51は特許請求の範囲の「貫通孔」に相当する。

20

【 0 0 4 2 】

また、取り付け孔51は、ねじ部52が形成された後端孔53と、後端孔53よりも先端側に設けられ、後端孔53よりも縮径された先端孔54とを有し、先端孔54と後端孔53とはシート面55にて接続されている。このシート面55に、グロープラグ1の先端部20を当接させることによって、内燃機関50とグロープラグ1との気密を保つ構成となっている。

30

なお、第1実施形態では、シート面55のテーパ角度 θ_4 は、90°とされている。ここで、シート面55のテーパ角 θ_4 とは、図5に示すように、シート面55を含むハウジングの縦断面において、両側のシート面55に沿った2本の仮想線 α_7 、 α_8 を軸線C₂方向に向かって伸ばした時に、2本の仮想線 α_7 、 α_8 が交差した部分における2本の仮想線 α_7 、 α_8 が挟む角度 θ_4 をいう。

【 0 0 4 3 】

第1実施形態では、図5に示すように、グロープラグ1の主体金具2の先端部に配設された先端部20のうち、第2当接面22が、内燃機関50のシート面55に接触している。詳細には、第2当接面22の曲面の頂点がシート面55に対して当接している。

40

そして、図5においては、テーパ角度 θ_4 が90°のシート面55であったため、先端部20の第2当接面22に接触していたが、内燃機関50のシート面55のテーパ角度 θ_4 が、例えば、60°の場合は、第3当接面23を接触させることができ、内燃機関50のシート面55のテーパ角度 θ_4 が、例えば、120°の場合は、第1当接面21を接触させることができる。

【 0 0 4 4 】

このように、第1実施形態のグロープラグ1は、仮想線の角度 θ_1 、 θ_2 、 θ_3 が異なる複数段の第1当接面21、第2当接面22、第3当接面23を有する。これにより、複数の内燃機関50が、種類によってそれぞれ異なる様々なテーパ角度 θ_4 を有するシート

50

面 5 5 を有していても、主体金具 2 の先端部 2 0 に設けられた複数の第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 のうち、一つの当接面（図 5 においては第 2 当接面 2 2）をシート面 5 5 に接触させることが可能となる。よって、1 種類のグロープラグ 1 にて、シート面 5 5 のテーパ角度 α_4 が異なる複数種の内燃機関 5 0 に取り付け可能とされている。その結果、1 つの主体金具 2 のみを準備すればよく、様々な治具等が必要となることがなく、部品の共通化を図ることができる。

【 0 0 4 5 】

その上、複数段の第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 が、外方に向かって膨らむ曲面となる。これにより、シート面 5 5 を押圧する応力がシート面 5 5 に接触した当接面（図 5 においては第 2 当接面 2 2）の曲面の頂点に集中し、内燃機関 5 0 とグロープラグ 1 との気密を確実に保つことができる。

10

【 0 0 4 6 】

また、上記のように、第 1 実施形態のグロープラグ 1 では、先端部 2 0 の第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 の仮想線の角度 α_1 、 α_2 、 α_3 が、後端側から先端側に向けて順次大きくなるように配設されている。これによって、仮想線の角度 α_1 、 α_2 、 α_3 の異なる第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 をグロープラグ 1 に複数備えた場合においても、夫々の第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 にて、内燃機関 5 0 に設けられたシート面 5 5 に面接触させることができる。

【 0 0 4 7 】

また、先端部 2 0 は、主体金具 2 の軸線 C_1 方向の長さにおいて、主体金具 2 の後端側の当接面より先端側の当接面の方が短くなる構成となっている。すなわち、図 3 に示す第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 の軸線方向の長さ a 、 b 、 c において、後端側の第 3 当接面 2 3 の軸線方向の長さ c より先端側の第 2 当接面 2 2 の軸線方向の長さ b の方が短く、後端側の第 2 当接面 2 2 の軸線方向の長さ b より先端側の第 1 当接面 2 1 の軸線方向の長さ a の方が短く、 $a < b < c$ となるように構成されている。

20

【 0 0 4 8 】

ここで、仮に軸線方向の長さを $a = b = c$ とした場合、仮想線の角度の小さな後端側の当接面ほどその面積が減少してしまう。そして、当接面の面積が少なくなると、シート面 5 5 を押圧する応力が減少し、内燃機関 5 0 とグロープラグ 1 との気密封止が不完全になることがある。そこで、上記のように、仮想線の角度の小さな後端側の第 3 当接面 2 3 の軸線方向の長さを長くすることによって、仮想線の角度の小さな後端側の第 3 当接面 2 3 の面積を確保し、シート面 5 5 を押圧する応力を先端側の第 1 当接面 2 1 と略同等にすることができ、後端側の第 3 当接面 2 3 であっても、内燃機関 5 0 とグロープラグ 1 との気密をより確実に保つことができる。

30

【 0 0 4 9 】

また、上記のように、第 1 実施形態のグロープラグ 1 では、第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 は、隣り合う当接面との仮想線の角度の差が 40° 以下であることが好ましい。第 1 実施形態においては、第 2 当接面 2 2 の仮想線の角度 α_2 に対して、第 1 当接面 2 1 の仮想線の角度 α_1 、及び第 3 当接面 2 3 の仮想線の角度 α_3 の差が 30° なるように構成されている。これにより、どのような内燃機関 5 0 であってもシート面 5 5 と第 1 当接面 2 1、第 2 当接面 2 2、第 3 当接面 2 3 とが接触可能となり、内燃機関 5 0 とグロープラグ 1 との気密を十分に保つことができる。

40

【 0 0 5 0 】

さらに、第 1 実施形態では、先端部 2 0 における第 2 当接面 2 2 の仮想線の角度 α_2 は、接触するシート面 5 5 のテーパ角度 α_4 に対して $+3^\circ$ となっている。このように、先端部 2 0 における第 2 当接面 2 2 の仮想線の角度 α_2 がシート面 5 5 のテーパ角度 α_4 に対して $+5^\circ$ 以内であれば、シート面 5 5 に第 2 当接面 2 2 の外側から接触することで、シート面 5 5 が第 2 当接面 2 2 に倣うことで、内燃機関 5 0 とグロープラグ 1 との気密を確実に保つことができる。

【 0 0 5 1 】

50

特に、第1実施形態では、曲面の第2当接面を有するグロープラグ1の主体金具2が鉄製であるのに対し、シート面55を有する内燃機関50はアルミ製で形成されているので、第2当接面22がシート面55に接触した際、シート面55が第2当接面22の曲面に倣うことで、シート面55と第2当接面22とが一部面接触することがある。これにより、内燃機関50とグロープラグ1との気密をより十分に保つことができる。

【0052】

さらに、第1実施形態では、第1当接面21及び第3当接面23の自身の仮想線から外方への突出高さ(最大長さ)が、第2当接面22の自身の仮想線から外方への突出高さよりも大きくなっている。これは、グロープラグ1の主体金具2を容易に作製できる方法である鍛造にて作製した場合に、第1当接面21及び第3当接面23の外方への膨らみが第2当接面22よりも多くなるためである。このように、第2当接面22の突出高さが第1当接面21及び第3当接面23の突出高さよりも小さくなる先端部20であっても、それぞれの当接面が曲面となっていることで、シート面55に接触した当接面の曲面の頂点に集中し、内燃機関50とグロープラグ1との気密を十分に保つことができる。

なお、突出高さは、各仮想線から各当接面の曲面に向けて仮想線の垂直方向に延ばした最大長さを指す。また、第1実施形態においては、第1当接面21、第2当接面22、および第3当接面23が、それぞれ半径Rの曲面であるため、各当接面の突出高さに替えて、曲率半径でも規定することができる。具体的には、第1当接面21及び第3当接面23の曲率半径が、第2当接面22の曲率半径よりも小さくなることに換言できる。

【0053】

さらに、第1実施形態では、図3の左下面に示すように、第2当接面22の曲面が、第2当接面22の仮想線 3 と、第2当接面と隣り合う第1当接面21と第3当接面23の仮想線 1 、 5 とで囲まれた領域R内に配置されている。これにより、第2当接面22の影響を受けることなく、グロープラグ1を内燃機関50の取り付け孔51に容易に配置することができる。

【0054】

次に、本発明の第1実施形態の別実施形態にかかるグロープラグ100について説明する。図6は、別実施形態にかかるグロープラグ100の要部構成を拡大して示す図である。なお、別実施形態のグロープラグ100は、第1実施形態のグロープラグ1に対して主体金具の先端部の形状が異なる構成であること以外については、同形状を有している。よって、別実施形態のグロープラグ100の説明においては、主体金具以外の同形状の構成については、第1実施形態と同符号を用いて説明するか、もしくは説明を簡略、省略する。

【0055】

図6に示すように、主体金具102の先端部120には、先端側から順に、第1当接面121、第2当接面122、及び第3当接面123の3種の異なる複数段の当接面が形成されている。このうち、第1当接面121は、第1変曲点P11と第2変曲点P12との間に設けられ、外方に膨らむ曲面(別実施形態では、断面(図6参照)が曲率半径R0.5mmの円弧)となっている。また、第3当接面123は、第3変曲点P13と第4変曲点P14との間に設けられ、外方に膨らむ曲面(別実施形態では、断面が曲率半径R0.5mmの円弧)となっている。これに対し、第2当接面122は、第2変曲点P12と第3変曲点P13との間に設けられた略直線のテーパ面となっている。

【0056】

この第1当接面121、第2当接面122、及び第3当接面123は、それぞれの仮想線の角度が異なる構造を有する。詳細には、第1当接面121の両端に設けられる第1変曲点P11と第2変曲点P12とを直線で結ぶ第1仮想線 11 、 12 の角度 11 と、第2当接面122の両端に設けられる第2変曲点P12と第3変曲点P13とを直線で結ぶ第2仮想線 13 、 14 の角度 12 と、第3当接面123の両端に設けられる第

3変曲点P13と第4変曲点P14とを直線で結ぶ第3仮想線 1_5 、 1_6 の角度 1_3 とが、それぞれ角度が異なっている。別実施形態では、角度 1_1 は 123° 、角度 1_2 は 93° 、角度 1_3 は 63° となっている。

【0057】

このように、別実施形態のグロープラグ100は、仮想線の角度 1_1 、 1_2 、 1_3 が異なる複数段の第1当接面121、第2当接面122、第3当接面123を有する。これにより、複数の内燃機関50が、種類によってそれぞれ異なる様々なテーパ角度 4 を有するシート面55を有していても、主体金具102の先端部120に設けられた複数の第1当接面121、第2当接面122、第3当接面123のうち、一つの当接面(図5においては第2当接面122)をシート面55に接触させることが可能となる。よって、1種類のグロープラグ100にて、シート面55のテーパ角度 4 が異なる複数種の内燃機関50に取り付け可能とされている。その結果、1つの主体金具102のみを準備すればよく、様々な治具等が必要となることがなく、部品の共通化を図ることができる。

10

【0058】

その上、複数段の第1当接面121、第3当接面123が、外方に向かって膨らむ曲面となる。これにより、シート面55を押圧する応力がシート面55に接触した当接面の曲面の頂点に集中し、内燃機関50とグロープラグ100との気密を確実に保つことができる。

【0059】

また、別実施形態のグロープラグ100は、第1当接面121、該第3当接面123との間に設けられた第2当接面122はテーパ面である。これは、グロープラグ100の主体金具2を容易に作製できる方法である鍛造にて作製した場合に、第1当接面121及び第3当接面123が外方への膨らむのに対し、第2当接面がそのままテーパ面として残るためである。このように、第1当接面121と第3当接面123との間に設けられた第2当接面122がテーパ面であっても、第2当接面122とシート面55とは面接触するため、内燃機関50とグロープラグ100との気密を維持することが可能である。

20

【0060】

次に、本発明の第2実施形態にかかるグロープラグ200について説明する。図7は、第2実施形態にかかるグロープラグ200の要部構成を拡大して示す図である。なお、第2実施形態のグロープラグ200は、第1実施形態のグロープラグ1に対して主体金具の先端部の形状が異なる構成であること以外については、同形状を有している。よって、第2実施形態のグロープラグ200の説明においては、主体金具以外の同形状の構成については、本実施形態と同符号を用いて説明するか、もしくは説明を簡略、省略する。

30

【0061】

図7に示すように、主体金具202の先端部に配設された先端部220の外側面には、先端側から順に、テーパ角度 2_1 を有する第1テーパ面221、テーパ角度 2_2 を有する第2テーパ面222、及びテーパ角度 2_3 を有する第3テーパ面223の3種の異なるテーパ角度を有するテーパ面が形成されている。ここで、テーパ面のテーパ角とは、図7に示すように、第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223を含む主体金具202の縦断面において、両側のテーパ面、例えば、両側の第1テーパ面221に沿った2本の仮想線 2_1 、 2_2 を軸線C₁方向に向かって伸ばした時に、2本の仮想線 2_1 、 2_2 が交差した部分における2本の仮想線 2_1 、 2_2 が挟む角度 2_1 をいう。図7に示すテーパ角度 2_1 は、第1テーパ面221のテーパ角度を示しており、第2実施形態では、 123° とされている。また、第2テーパ面222のテーパ角度 2_2 は、第2実施形態では、 93° 、第3テーパ面223のテーパ角度 2_3 は、第2実施形態では、 63° となっている。

40

【0062】

次に、第2実施形態のグロープラグ200を内燃機関50に取り付けた状態について、図8を用いて説明する。図8は、グロープラグ200と内燃機関50との要部構成を拡大し

50

て示す図である。なお、内燃機関50については、第1実施形態の内燃機関50と同形状を有している。よって、内燃機関50については、第1実施形態と同符号を用いて説明するか、もしくは説明を簡略、省略する。

【0063】

第2実施形態では、図8に示すように、グローブラグ200の主体金具202の先端部220に配設された外側面のうち、第2テーパ面222が、内燃機関50のシート面55に面接触している。そして、図8においては、テーパ角度 θ_4 が90°のシート面55であったため、先端部220の第2テーパ面222に面接触していたが、内燃機関50のシート面55のテーパ角度 θ_4 が、例えば、60°の場合は、第3テーパ面223を面接触させることができ、内燃機関50のシート面55のテーパ角度 θ_4 が、例えば、120°の場合は、第1テーパ面221を面接触させることができる。

10

【0064】

このように、第2実施形態のグローブラグ200は、テーパ角度 θ_{21} 、 θ_{22} 、 θ_{23} が異なる複数の第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223を複数段連続して配設した構造を有する。これにより、複数の内燃機関50が、種類によってそれぞれ異なる様々なテーパ角度 θ_4 を有するシート面55を有していても、主体金具202の先端部220の外側面に設けられた複数の第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223のうち、一つのテーパ面(図5においては第2テーパ面222)をシート面55に接触させることが可能となる。よって、1種類のグローブラグ1にて、シート面55のテーパ角度 θ_4 が異なる複数種の内燃機関50に取り付け可能とされている。その結果、1つの主体金具202のみを準備することができ、様々な治具等が必要となることなく、部品の共通化を図ることができる。

20

【0065】

さらに、上記のように、第2実施形態のグローブラグ200では、第2テーパ面222がシート面55に面接触している。これにより、どのような内燃機関50であってもシート面55と先端部220とが面接触可能となり、内燃機関50とグローブラグ200との気密を十分に保つことができる。

【0066】

また、上記のように、第2実施形態のグローブラグ200では、先端部220の第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223のテーパ角度 θ_{21} 、 θ_{22} 、 θ_{23} が、後端側から先端側に向けて順次大きくなるように配設されている。これによって、テーパ角度 θ_{21} 、 θ_{22} 、 θ_{23} の異なる第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223をグローブラグ200に複数備えた場合においても、夫々の第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223にて、内燃機関50に設けられたシート面55に面接触させることができる。

30

【0067】

また、先端部220の外側面は、主体金具202の軸線C₁方向の長さにおいて、主体金具202の後端側のテーパ面より先端側のテーパ面の方が短くなる構成となっている。すなわち、図7に示す第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223の軸線C₁方向の長さa₁、b₁、c₁において、後端側の第3テーパ面223の軸線方向の長さc₁より先端側の第2テーパ面222の軸線方向の長さb₁の方が短く、後端側の第2テーパ面222の軸線方向の長さb₁より先端側の第1テーパ面221の軸線方向の長さa₁の方が短く、a₁<b₁<c₁となるように構成されている。

40

【0068】

ここで、仮に軸線方向の長さをa₁=b₁=c₁とした場合、テーパ角の小さな後端側のテーパ面ほどその面積が減少してしまう。そして、テーパ面の面積が少ないと、面接触して気密封止する際に気密封止が不完全になることがある。そこで、上記のように、テーパ角の小さな後端側のテーパ面の軸線方向の長さを長くすることによって、テーパ角の小さな後端側の第3テーパ面223の面積を確保し、テーパ角度の少ない第3テーパ面223であっても、テーパ角度が大きい先端側の第1テーパ面221と同様に、確実に気密封

50

止することができる。

【0069】

また、上記のように、第2実施形態のグロープラグ200では、第1テーパ面221、第2テーパ面222、第3テーパ面223は、隣り合うテーパ面とのテーパ角度の差が40°以下であることが好ましい。本実施形態においては、第2テーパ面222のテーパ角度 α_{22} に対して、第1テーパ面221のテーパ角度 α_{21} 、及び第3テーパ面223のテーパ角度 α_{23} の差が30°なるように構成されている。どのような内燃機関50であってもシート面55と先端部220とが面接触可能となり、内燃機関50とグロープラグ1との気密を十分に保つことができる。

10

【0070】

さらに、第2実施形態では、先端部220における第2テーパ面222のテーパ角度 α_{22} は、面接触するシート面55のテーパ角度 α_4 に対して+3°となっている。このように、先端部220における第2テーパ面222のテーパ角度 α_{22} は、面接触するシート面55のテーパ角度 α_4 に対して+5°以内であれば、シート面55に第2テーパ面222の外側から接触し、シート面55が第2テーパ面222に倣うことで、面接触の部位が小さくなることを抑制できる。

【0071】

以上、本発明を実施形態について説明したが、本発明は、実施形態に限定されるものではなく、各種の変形が可能であることは勿論である。

20

第1実施形態、第2実施形態、別実施形態では、仮想線の角度 θ_1 、 θ_{11} が123°、仮想線の角度 θ_2 、 θ_{12} が93°、仮想線の角度 θ_3 、 θ_{13} が63°となっているが、これに限られず、当接面の仮想線の角度、当接面の段数は、複数の内燃機関50のシート面55のテーパ角度 α_4 の種類によって、適宜設定すればよい。

なお、第1実施形態、第2実施形態、別実施形態のように、先端部20を3段の第1当接面21、121、第1テーパ面221、第2当接面22、122、第2テーパ面222、第3当接面23、123、第3テーパ面223と3段の当接面、テーパ面とする場合には、仮想線の角度はそれぞれ θ_1 、 θ_{11} 、 θ_{21} ：130°～110°、 θ_2 、 θ_{12} 、 θ_{22} ：100°～80°、 θ_3 、 θ_{13} 、 θ_{23} ：70°～50°とすることが好ましい。

30

また、第1実施形態の第1当接面21、第2当接面22、第3当接面23や、別実施形態の第1当接面121、第3当接面123が、断面が半径Rを有するの円の円弧面であったが、これに限られず、楕円の円弧面、複次曲面等であってもよい。

例えば、上記第1実施形態、第2実施形態、別実施形態では、シースヒータを用いたメタルグロープラグについて説明したが、セラミックヒータを用いたセラミックグロープラグについても同様にして適用することができる。

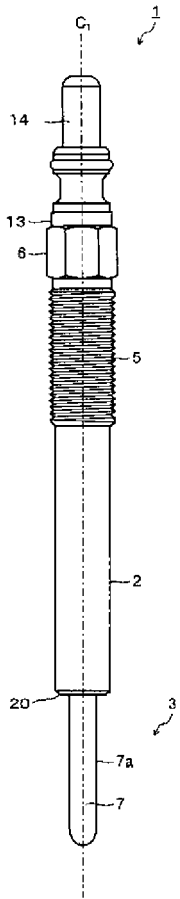
【符号の説明】

【0072】

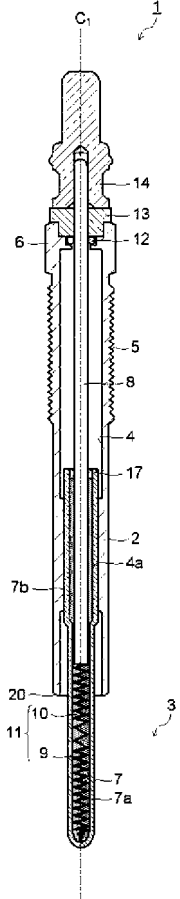
1、100、200 …… グロープラグ、2、102、202 …… 主体金具、3 …… シースヒータ、7 …… シース管、13 …… 絶縁体、14 …… ピン端子、20、120 …… 先端部、21、121 …… 第1当接面、22、122 …… 第2当接面、23、123 …… 第3当接面、221 …… 第1テーパ面、222 …… 第2テーパ面、223 …… 第3テーパ面、50 …… 内燃機関、55 …… シート面

40

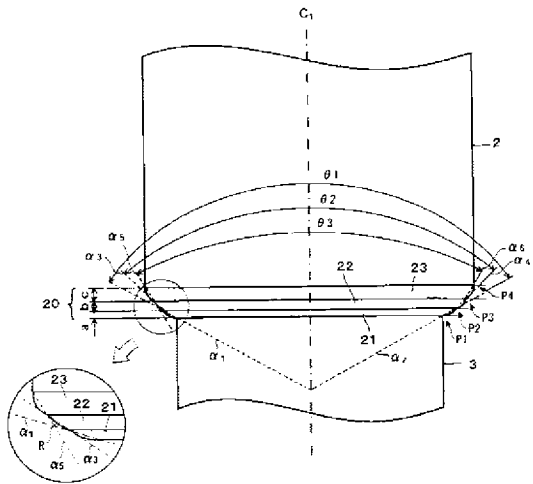
【図 1】



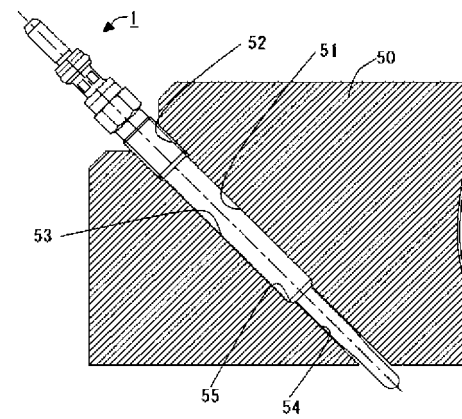
【図 2】



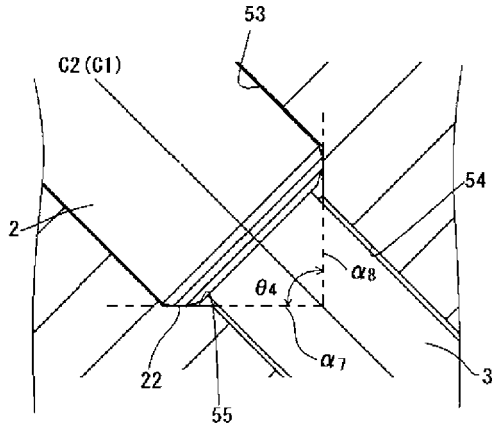
【図 3】



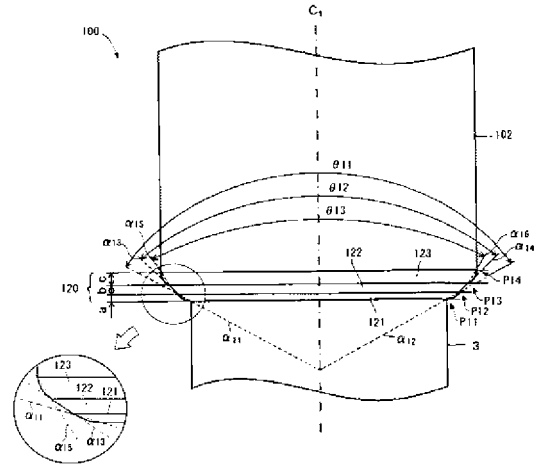
【図 4】



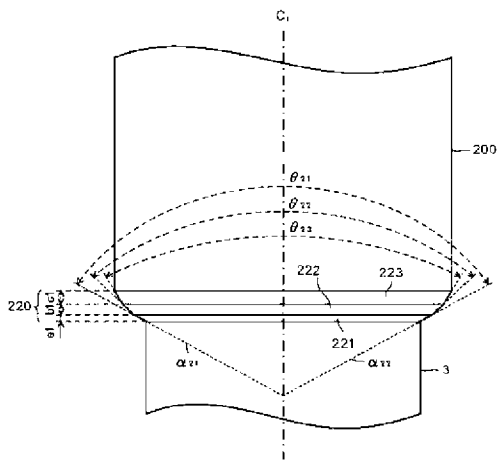
【 図 5 】



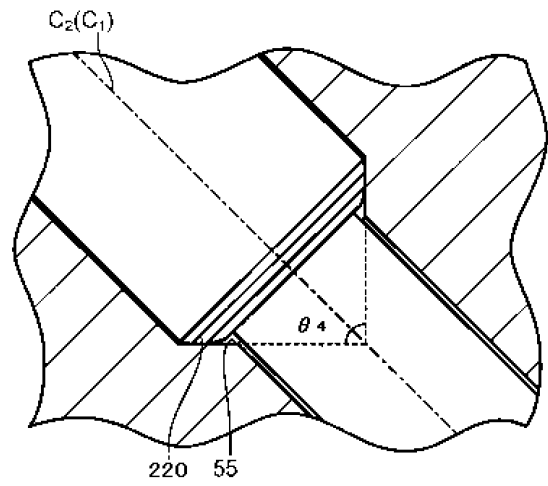
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-002809(JP,A)
米国特許出願公開第2003/0025331(US,A1)
特開平10-221192(JP,A)
国際公開第2010/134320(WO,A1)
特開2002-276942(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F23Q 7/00

F02P 19/00