

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-153306

(P2006-153306A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(51) Int. Cl.

F23Q 7/00 (2006.01)

F I

F23Q 7/00 605D

F23Q 7/00 U

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2004-341171 (P2004-341171)
 (22) 出願日 平成16年11月25日(2004.11.25)

(71) 出願人 000004547
 日本特殊陶業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 (74) 代理人 100104178
 弁理士 山本 尚
 (74) 代理人 100119611
 弁理士 中山 千里
 (72) 発明者 熊田 智哲
 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
 (72) 発明者 成田 さおり
 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
 (72) 発明者 田中 智雄
 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

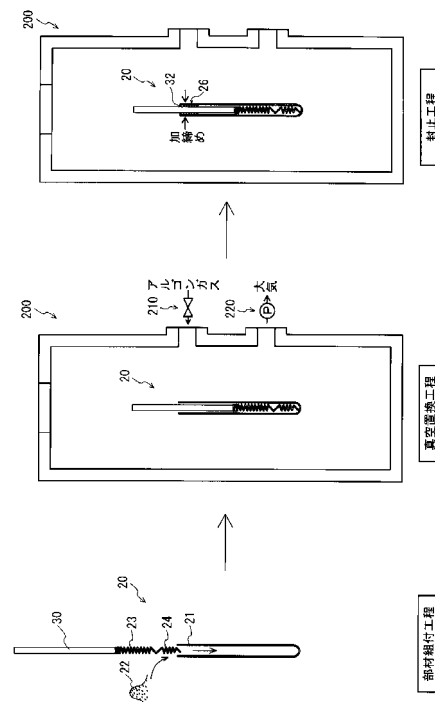
(54) 【発明の名称】 グロープラグ

(57) 【要約】

【課題】 シースチューブや発熱コイルの劣化を防止し耐久性を向上することができるグロープラグを提供する。

【解決手段】 シーズヒータ20のシースチューブ21内に、中軸30と接続した制御コイル23および発熱コイル24を組み付け、マグネシア粉末22を充填する(部材組付工程)。このシーズヒータ20をチャンバ200内に入れ、チャンバ200内をアルゴン雰囲気真空置換する(真空置換工程)。この状態で封止部材32を嵌め込んだシースチューブ21の後端部26外周を加締め、シースチューブ21内を封止する(封止工程)。このようにして製造されたシーズヒータ20は、そのシースチューブ21内にアルゴンガスが封止されており、通电により、シースチューブ21の内面や発熱コイル24が酸化したり窒化したりすることがなく、シーズヒータ20の長寿命化を図ることができる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸線方向に沿って延びる軸孔を有する主体金具と、先端側が閉じ、後端側が前記主体金具の前記軸孔内にて保持されたシースチューブと、前記シースチューブ内において、前記先端側に配置される発熱コイルと、前記シースチューブの後端の開口を封止する封止部材とを備え、

少なくとも前記シースチューブまたは前記発熱コイルのうちの一方の部材に、少なくともアルミニウムまたはクロムのうちの一方が含有されたグロープラグにおいて、

前記シースチューブ内にアルゴンガスが封入されていることを特徴とするグロープラグ

10

【請求項 2】

前記封止部材は、フッ素ゴムまたはガラスシールからなることを特徴とする請求項 1 に記載のグロープラグ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ディーゼルエンジンの始動を補助するためのグロープラグに関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、ディーゼルエンジンの始動を補助するためのグロープラグとして、シーズヒータを用いたシース型グロープラグが知られている。シーズヒータは、先端が閉じたシースチューブの内部に発熱コイルを収容し、その一方の電極は、シースチューブの内面に電氣的に接続されている。さらにシースチューブ内にはマグネシア粉末が充填されており、発熱コイルとシースチューブの内面との間での絶縁がなされている。このシーズヒータは、筒形状の主体金具の軸孔内に、先端側を突出させた状態で後端側の周囲が取り囲まれて保持されており、シースチューブと主体金具とは導通される。また、発熱コイルの他方の電極は、主体金具と絶縁した状態でその軸孔内を挿通される中軸の一端に電氣的に接続されている。そして、主体金具との後端から露出された中軸の他端と主体金具との間に電圧を印加することで、発熱コイルが通電されて発熱する。

20

【0003】

このようなグロープラグのひとつとして、発熱コイルと中軸との間に制御コイルを介在させ、その制御コイルによって発熱コイルへ流れる電流を抑制することを目的としたものがある。この制御コイルは先端側に接続された発熱コイルが発する熱の影響を受け、抵抗値が増大することによって自身を流れる電流を制御するものである。ところが制御コイルは発熱コイルや燃焼室からの熱によって高温となると、周囲の酸素により酸化腐食して劣化する虞がある。このため、例えば発熱コイルが埋設されたセラミックヒータに制御コイルを接続した構成のグロープラグでは、この制御コイルを囲むように密封室を設け、室内を減圧したり、不活性ガスを充填させたりして、密封室内の酸素を排除することで制御コイルの酸化を防止している（例えば特許文献 1 参照）。

30

40

【0004】

しかし、密封室を設けることによりヒータの小型化が難しくなり、また、生産コストがかかるという問題がある。また、発熱コイルを有する発熱部と制御コイルを封止する密封室とを別体として構成しなければならず、製品の設計においても自由度が低下してしまう。そこで、例えばシーズヒータの場合、シースチューブの後端の開口を封止部材で封止して、シースチューブを密閉する構成が考えられる。この構成とすることで、発熱コイルと制御コイルとをひとつのシースチューブ内に収容することが可能となる。この構成における封止部材は、従来シリコンゴムを利用していたが、シリコンゴムは酸素を遮断することができるものの、窒素は透過させてしまう性質のものであった。このため、発熱コイル等の材料にアルミニウムやクロム等の窒化しうる成分が含まれていると、封止部材を透過し

50

てシースチューブ内に侵入した窒素と反応し、窒化アルミニウムや窒化クロム等の窒化化合物が生成されてしまい、これが発熱コイル等の組織の脆弱化の原因となって断線や変形が生じてしまうという問題があった。こうした問題を解決するためには、窒素を透過させ難いフッ素ゴムやガラスシールなどを、封止部材として用いることが有効である（例えば特許文献2参照）。

【特許文献1】特開平7-19476号公報

【特許文献2】特許第2712211号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記構成とすることで、グロープラグ使用中における窒素のシースチューブ内への進入は防ぐことが可能となる。しかしながらグロープラグの製造工程においてシースチューブ内に入り込んだ大気に関してはこの限りではない。一般的に、グロープラグの製造工程では、シースチューブ内に発熱コイルおよび制御コイルを配置した後にマグネシア等の絶縁粉末を充填し、封止部材によりシースチューブを封止する工程が行われる。この製造工程においてシースチューブ内に大気が混入してしまうことがある。すると、この工程により製造されたグロープラグはシースチューブ内に大気中の酸素や窒素が存在するため、上記特許文献2に記載された発明のように窒素を透過させない封止部材を用いたとしても、グロープラグを使用した際のシースチューブ内の部材のアルミニウム成分やクロム成分の酸化や窒化は免れない。このようにシースチューブ内への気体の進入を防止するだけでは、発熱コイルやシースチューブ等の酸化、窒化を確実に防ぐのは困難であった。

10

20

【0006】

本発明は上記問題点を解決するためになされたものであり、シースチューブや発熱コイルの劣化を防止し耐久性を向上することが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】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に係る発明のグロープラグは、軸線方向に沿って延びる軸孔を有する主体金具と、先端側が閉じ、後端側が前記主体金具の前記軸孔内にて保持されたシースチューブと、前記シースチューブ内において、前記先端側に配置される発熱コイルと、前記シースチューブの後端の開口を封止する封止部材とを備え、少なくとも前記シースチューブまたは前記発熱コイルのうちの一方の部材に、少なくともアルミニウムまたはクロムのうちの一方が含有されたグロープラグにおいて、前記シースチューブ内にアルゴンガスが封入されていることを特徴とする。

30

【0008】

また、請求項2に係る発明のグロープラグは、請求項1に記載の発明の構成に加え、前記封止部材は、フッ素ゴムまたはガラスシールからなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0009】

請求項1に係る発明のグロープラグでは、少なくとも、シースチューブ内に配置される発熱コイル、またはそのシースチューブのうちの一方の部材に、少なくともアルミニウムまたはクロムのうちの一方が含有されているが、そのシースチューブ内にアルゴンガスを封入することができる。すなわち、製造されたグロープラグのシースチューブ内には酸素や窒素を含有する大気が存在しない。このため、発熱コイルへの通電により発熱コイルやシースチューブが高温となっても、シースチューブの内面や発熱コイル自身が酸化したり、これらに含有されるアルミニウムやクロムが窒化したりすることがなく、すなわち脆弱化による発熱コイルの断線やシースチューブの変形が防止されるので、グロープラグの長寿命化を図ることができる。

40

【0010】

また、請求項2に係る発明のグロープラグでは、請求項1に係る発明の効果に加え、封

50

止部材を酸素や窒素を通過させにくいフッ素ゴムまたはガラスシールから形成したので、グロープラグの製造後に、シースチューブ内に大気中の酸素や窒素が進入することがなく、グロープラグの長寿命化を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、本発明を具体化したグロープラグの一実施の形態について、図面を参照して説明する。まず、図1を参照して、本実施の形態のグロープラグ100の構造について説明する。図1は、グロープラグ100の部分断面図である。なお、軸線O方向において、シースヒータ20の配置された側(図1における下側)をグロープラグ100の先端側として説明する。

10

【0012】

図1に示すように、本実施の形態のグロープラグ100は、例えばディーゼルエンジンの燃焼室に取り付けられ、エンジン始動時の点火を補助する熱源として利用される。グロープラグ100はいわゆるシース型のグロープラグであり、主体金具40の軸孔43内に丸棒状のシースヒータ20の後端側を保持している。

【0013】

主体金具40は、軸線O方向に貫通する軸孔43を有する長細い筒状の金属部材であり、胴部44の後端側にエンジンヘッドの取付孔(図示外)に螺合する雄ねじ部41が形成されている。また、主体金具40の後端には、エンジンヘッドへの取り付けの際に使用される工具が係合する、軸線断面六角形状の工具係合部42が形成されている。主体金具40の軸孔43は、後述する絶縁リング50にあわせて拡径された後端付近と、軸孔43内で保持するシースヒータ20を挿入しやすくするため僅かに拡径された先端付近を除き略同径に形成され、その軸孔43には中軸30が挿通されている。

20

【0014】

中軸30は、軸線O方向に沿って延びる円柱状の鉄系素材(例えばFe-Cr-Mo鋼)からなる金属棒であり、その両端部分は軸孔43からそれぞれ突出されている。中軸30の先端にはその胴部分よりも小径の係合部31が形成されており、制御コイル23の電極が溶接されている。この状態で中軸30の係合部31を含む先端部分は、シースヒータ20のシースチューブ21内に挿入されている。

【0015】

シースヒータ20は、先端部25を球面状に閉じたニッケル系合金(例えばインコネル(商標名))やステンレス等の金属製の円筒状のシースチューブ21の内部に、螺旋状に巻かれた導電性の発熱コイル24および制御コイル23が配設され、絶縁材料としてのマグネシア粉末22が充填された構造を有する。本実施の形態の発熱コイル24は、Fe-Cr-Alの合金からなり、電圧を印加されると発熱する。また、制御コイル23はCo-Ni-Feの合金からなり、温度の上昇に伴って、その抵抗値が高くなる特性を有する。発熱コイル24の一方の電極はシースチューブ21の先端部25の内面に溶接されている。また、発熱コイル24の他方の電極は制御コイル23の一方の電極に接合されており、両者は電氣的に直列に接続されている。制御コイル23の他方の電極は中軸30の係合部31に溶接されており、中軸30と電氣的に接続されている。そしてシースチューブ21内に充填されたマグネシア粉末22により、シースチューブ21の内面と、発熱コイル24および制御コイル23とが、発熱コイル24の一方の電極を除き絶縁された状態で維持される。

30

40

【0016】

また、中軸30の外周面とシースチューブ21の後端部26の内面との間には、耐熱絶縁性の高いフッ素ゴムからなる封止部材32が介在される。この状態でシースチューブ21の後端部26の外周が加締められることによって、中軸30とシースチューブ21とが絶縁された状態で一体に固定されている。また、この封止部材32により、シースチューブ21は封止される。

【0017】

50

中軸 30 と一体となったシースヒータ 20 の後端部 26 は、主体金具 40 の先端側より軸孔 43 内に圧入されており、中軸 30 が軸孔 43 内にて主体金具 40 と非接触の状態、シースヒータ 20 が位置決め固定されている。中軸 30 の後端側には環状の O リング 7 および絶縁リング 50 が嵌められ、この絶縁リング 50 は主体金具 40 の後端にて拡径された部分に係合されている。O リング 7 が主体金具 40 の軸孔 43 の内周面と、中軸 30 の外周面と、絶縁リング 50 の先端側の面とに当接することによって軸孔 43 内の気密性が保たれている。また、絶縁リング 50 によって、中軸 30 と主体金具 40 の軸孔 43 とが非接触の状態に位置決めされ、両者の絶縁が確実となる。さらに、絶縁リング 50 の後端より突出した中軸 30 の後端部分には、キャップ状のピン端子 60 が嵌合されている。絶縁リング 50 を主体金具 40 に対して押圧した状態でピン端子 60 の外周が加締められることによって、シースヒータ 20 と主体金具 40 と中軸 30 とが位置決め固定されている。

10

【0018】

このような構成の本実施の形態のグローブラグ 100 では、シースヒータ 20 を製造する際に、シースチューブ 21 内にマグネシア粉末 22 を充填したときに混入した大気をアルゴンガスに置換することで、シースチューブ 21 内を酸化や窒化等の反応が起こらない安定した雰囲気とし、発熱コイル 24 の発熱にともなってシースチューブ 21 の内周面や発熱コイル 24 等が酸化したり窒化したりすることを防止している。以下、図 2 を参照して、シースヒータ 20 の製造方法の概略について説明する。図 2 は、シースヒータ 20 の製造工程の概略を示す図である。

20

【0019】

図 2 に示すように、シースヒータ 20 の製造工程では、まず、制御コイル 23 の一方の電極を発熱コイル 24 の他方の電極と直列に接合し、制御コイル 23 の他方の電極を中軸 30 の係合部 31 に嵌め込み溶接する。次に、シースチューブ 21 内に、発熱コイル 24、制御コイル 23 および中軸 30 の先端部を発熱コイル 24 側から挿入し、発熱コイル 24 の一方の電極をシースチューブ 21 の先端部 25 の内面に溶接する。そして、発熱コイル 24、制御コイル 23 および中軸 30 を軸線 O 方向に引っ張りながら、シースチューブ 21 の後端部 26 の開口よりマグネシア粉末 22 を充填する（部材組付工程）。

【0020】

この状態で未完成のシースヒータ 20 をチャンバ 200 内に入れ、真空ポンプ 220 を稼働させて真空引きを行う。真空引きが終わるとバルブ 210 を開放してチャンバ 200 内にアルゴンガスを導入し、チャンバ 200 内をアルゴン雰囲気と真空置換し、未完成のシースヒータ 20 の内部の空隙がアルゴンガスで満たされるようにする（真空置換工程）。そして、中軸 30 の後端側よりフッ素ゴムからなるリング状の封止部材 32 を嵌め込み、シースチューブ 21 の後端部 26 の内周面と、中軸 30 の外周面との間に配置させる。さらにシースチューブ 21 の後端部 26 の外周を加締め、シースチューブ 21 内の密封と中軸 30 の固定とを行う（封止工程）。その後、このシースチューブ 21 の外周にスエーディング加工を施して、シースヒータ 20 を細径化する。これにより、シースチューブ 21 内のマグネシア粉末 22 の充填密度を高くするとともに、シースチューブ 21 と発熱コイル 24 や制御コイル 23 との熱伝導性を向上させる。

30

40

【0021】

このような工程を経て製造されるシースヒータ 20 内には、密に充填されたマグネシア粉末 22 の微細な空隙に不活性ガスとしてのアルゴンガスが封入された状態となり、真空引きされた大気は存在しない。つまり、製造されたシースヒータ 20 のシースチューブ 21 内には、酸素や窒素が存在しない。従って、シースヒータ 20 が通電され発熱コイル 24 が加熱することで発熱コイル 24 やシースチューブ 21 が高温となっても、シースチューブ 21 の内面や発熱コイル 24 自身などが大気混入による酸素によって酸化したり、これらの部材が成分として含有するアルミニウムやクロムが窒化したりすることがない。すなわち、酸化や窒化によりシースチューブ 21 自身を含めたシースチューブ 21 内部の部材が脆弱化して断線や変形を生ずる虞がなく、シースヒータ 20 の長寿命化を図ることが

50

できる。

【0022】

このように、シーズヒータ20の製造の際にシースチューブ21内に混入する大気をアルゴンガスで真空置換したことによる長寿命化の効果を確認するために、実施例1に示す評価試験を行った。

【0023】

[実施例1]

実施例1の評価試験では、表1に示すように、発熱コイルの材質や真空置換の有無の異なる5つのシーズヒータを用い、サンプルとしてのグロープラグを作製し、それらの耐久性を調べた。第1～第3のサンプルでは、発熱コイルをFe-Cr-Alからなる合金で作製し、第4,第5のサンプルでは、発熱コイルをNi-Crからなる合金で作製した。また、制御コイルおよび封止部材については第1～第5のサンプル共通で、制御コイルはCo-Ni-Feからなる合金で作製し、封止部材はフッ素ゴムを用いて作製した。そして、第1,第4のサンプルは、シースチューブ内の真空置換を行わなかった。また、第2,第5のサンプルはアルゴンガスで、第3のサンプルは窒素ガスで、それぞれシースチューブ内の真空置換を行った。

10

【0024】

そして第1～第5のサンプルに対し、DC13Vの電圧印加を3分間、無通電状態を1分間行い、これを1サイクルとする通電サイクルを複数サイクル繰り返す耐久試験を行った。なお、各サンプルはそれぞれ10本製造し、発熱コイルが断線した際の最低サイクル数を確認した。

20

【0025】

【表1】

サンプル	発熱コイルの材質	制御コイルの材質	置換気体	封止部材の材質	耐久性(サイクル数)
1	Fe-Cr-Al	Co-Ni-Fe	無し(大気)	フッ素ゴム	10000
2	Fe-Cr-Al	Co-Ni-Fe	アルゴン	フッ素ゴム	13000
3	Fe-Cr-Al	Co-Ni-Fe	窒素	フッ素ゴム	5000
4	Ni-Cr	Co-Ni-Fe	無し(大気)	フッ素ゴム	8000
5	Ni-Cr	Co-Ni-Fe	アルゴン	フッ素ゴム	10000

30

40

【0026】

この表1に示した耐久性は、それぞれのサンプルにおいて、最も少ないサイクル数で断線したのものについて、そのサイクル数を百の位で切り捨てて表示したものである。すなわち、第1のサンプルでは、発熱コイルの断線が発生するまで、少なくとも10000サイクル以上の通電サイクルを行うことができたことを示している。同様に第2のサンプルでは13000サイクル以上、第3のサンプルでは5000サイクル以上、第4のサンプルでは8000サイクル以上、第5のサンプルでは10000サイクル以上の通電サイクルを行えたことを示している。

【0027】

50

第 1 , 第 2 のサンプルについて比較した結果、シースチューブ内を不活性ガスであるアルゴンガスで真空置換することにより、シースヒータの耐久性が向上することが確認できた。また、第 1 ~ 第 3 のサンプルについて比較した結果、真空置換する不活性ガスが窒素である場合、発熱コイルの含有するアルミニウム成分やクロム成分が窒化するため耐久性が低下することが確認できた。

【 0 0 2 8 】

また、第 4 , 第 5 のサンプルについて比較した結果、発熱コイルにアルミニウム成分が含有されていなくともクロム成分が窒化するため、シースチューブ内をアルゴンガスで真空置換すれば耐久性が向上することが確認できた。なお、この評価試験においては最も高温となる発熱コイルに対してのみ試験を行っているが、シースチューブに含まれるアルミニウム成分やクロム成分の反応を抑制する効果があることは言うまでもない。また、中軸や制御コイル等のシースチューブ内に含まれる部材に対しても同様のことが言える。

10

【 0 0 2 9 】

なお、本発明は各種の変形が可能である。例えば、封止部材 3 2 にはフッ素ゴムを用いたが、窒素を透過し難い絶縁性の部材であればよく、例えばガラスシールを用いてもよい。また、本実施の形態ではシースチューブ 2 1 内へのマグネシア粉末 2 2 の充填後にアルゴンガスによる真空置換を行ったが、マグネシア粉末 2 2 の充填から封止部材 3 2 によるシースチューブ 2 1 の封止までの工程をアルゴン雰囲気下で行ってもよい。

【 0 0 3 0 】

また、シースチューブ 2 1 内の真空置換を行った不活性ガスは本実施の形態で説明したアルゴンガス以外にも、ヘリウムガス、ネオンガス等の希ガスあってもよいが、経済的な理由からはアルゴンガスが望ましい。また、アルゴンガスによる真空置換は大気が完全に置換された状態が望ましいが、シースチューブ 2 1 や発熱コイル 2 4 等の脆弱化に影響を与えない程度であれば、大気が残留していてもよい。

20

【 0 0 3 1 】

また、シースチューブ 2 1 や発熱コイル 2 4 にはアルミニウムやクロム成分が含有されているとしたが、チタン、ジルコニウム、バナジウム、モリブデン等の窒化しやすい元素を含有している場合にも、シースチューブ 2 1 内にアルゴンガスを封入すれば、グローブラグ 1 0 0 の長寿命化の効果を得ることができる。

【 産業上の利用可能性 】

30

【 0 0 3 2 】

本発明は、発熱コイルを収容するシースチューブ内に絶縁粉末を充填して作製したシースヒータを使用した、内燃機関用のグローブラグや家電用のヒータに適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 3 】

【 図 1 】グローブラグ 1 0 0 の部分断面図である。

【 図 2 】シースヒータ 2 0 の製造工程の概略を示す図である。

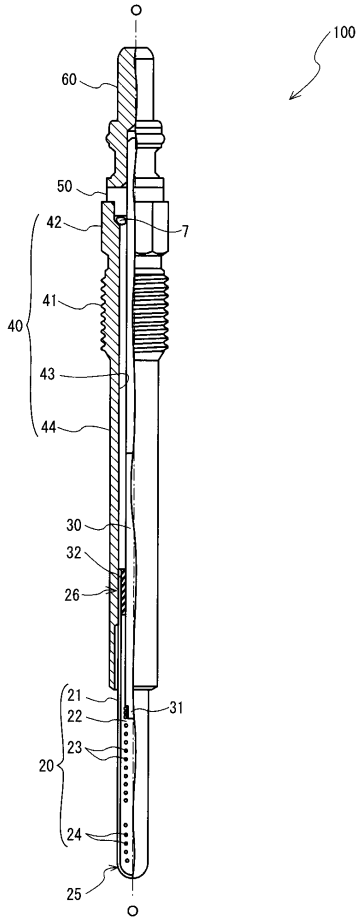
【 符号の説明 】

【 0 0 3 4 】

40

- 2 1 シースチューブ
- 2 4 発熱コイル
- 2 5 先端部
- 2 6 後端部
- 3 2 封止部材
- 4 0 主体金具
- 4 3 軸孔
- 1 0 0 グローブラグ

【 図 1 】



【 図 2 】

