

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F23Q 7/00 (2006.01)

H05B 3/44 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02825546.1

[45] 授权公告日 2006 年 12 月 27 日

[11] 授权公告号 CN 1292196C

[22] 申请日 2002.10.28 [21] 申请号 02825546.1

[30] 优先权

[32] 2001.12.18 [33] JP [31] 384690/2001

[86] 国际申请 PCT/JP2002/011146 2002.10.28

[87] 国际公布 WO2003/052323 日 2003.6.26

[85] 进入国家阶段日期 2004.6.18

[73] 专利权人 株式会社博世汽车系统

地址 日本东京都

[72] 发明人 田中有仁 青田隆 赵 艰

三浦俊嗣

审查员 钟德惠

[74] 专利代理机构 北京纪凯知识产权代理有限公司

代理人 戈 泊 程 伟

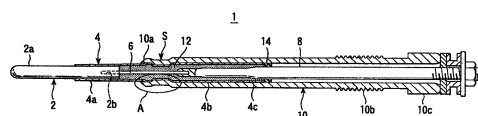
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 5 页

[54] 发明名称

柴油发动机用热线引火塞及其制造方法

[57] 摘要

本发明提供一种柴油发动机用热线引火塞，其中陶瓷加热器(2)的一端固定于金属制外筒(4)的一端，该加热器(2)的负极与金属制外筒(4)导通。另一方面，正极通过电极引出件(6)，与外部连接端子(8)连接。将安装有上述加热器(2)和外部连接端子(8)的金属制外筒(4)插入外壳(10)的内部孔(16)中，实现加热器(2)的前端与外壳(10)的座面(10a)的定位，然后，从外壳(10)的外周侧，进行型锻。在外壳(10)的内周面上，形成环状凸部(10d)，并且在金属制外筒(4)的外周面上，同时形成上述环状凸部(10d)所嵌合的环状凹部(4c)。可牢固地固定保持加热器(2)的金属制外筒(4)与外壳(10)。另外，由于外壳(10)的内径不要求高精度，故成本较低。



1. 一种柴油发动机用热线引火塞，包括有加热器、外筒和外壳，其中，该加热器安装在外筒的一端，而该外筒以插入方式固定在圆筒状外壳的内部孔中，其特征在于：

所述外筒和外壳上分别设置有环状凸部和环状凹部，该环状凸部通过从外壳的外周面进行塑性加工的方式形成于其内面上，该环状凹部通过上述塑性加工，通过外壳，形成于外套的外面上，通过外筒和外壳上的环状凸部和环状凹部相互嵌合而将上述外壳和外套固定。

2. 根据权利要求1所述的柴油发动机用热线引火塞，其特征在于：通过上述塑性加工而形成的环状凸部和环状凹部由与外壳的轴线平行的面构成。

3. 根据权利要求1所述的柴油发动机用热线引火塞，其特征在于：通过上述塑性加工而形成的环状凸部和环状凹部由相对外壳的轴线倾斜的面构成。

4. 根据权利要求1所述的柴油发动机用热线引火塞，其特征在于：沿轴线方向设置有多个，通过上述塑性加工而形成的环状凸部和环状凹部。

5. 一种柴油发动机用热线引火塞的制造方法，包括有加热器、外筒和外壳，其中，加热器安装在外筒的一端，而该外筒以插入方式固定在圆筒状外壳的内部孔中，其特征在于：

将上述外套的一端插入上述外壳的内部孔，将保持于该外套中的加热器的前端与设置于外壳上的缸盖的座面定位后，对外壳的外周面，进行塑性加工，由此，在外壳的内面形成环状凸部，并且在外套的外面上形成上述环状凸部所嵌合的环状凹部，通过外筒和外壳上的环状凸部和环状凹部相互嵌合而将上述外套固定于外壳上。

6. 一种柴油发动机用热线引火塞的制造方法，包括有加热器、外筒和外壳，其中，加热器安装在外筒的一端，而该外筒以插入方式固定在圆筒状外壳的内部孔中，其特征在于：

将上述外套的一端插入上述外壳的内部孔，对外壳的外周面进行塑性加工，由此，在外壳的内面上形成环状凸部，并且在外套的外面上形成上述环状凸部所嵌合的环状凹部，通过外筒和外壳上的环状凸部和环状凹部相互嵌合而将上述外套固定于外壳上，同时，在上述外壳的前端面上，形成缸盖的座面。

7. 一种柴油发动机用热线引火塞的制造方法，包括有加热器、外筒和外壳，其中，加热器安装在外筒的一端，而该外筒以插入方式固定在圆筒状外壳的内部孔中，其特征在于：

将上述外套的一端插入上述外壳的内部孔，将绝缘体介于外壳的内面和外套的外面之间，对保持于外套中的加热器的前端，与设置于上述外壳上的缸盖的座面进行定位，然后，从外壳的外面侧进行塑性加工，由此在外壳的内面上形成环状凸部，通过上述绝缘体，将上述外套固定于外壳上。

柴油发动机用热线引火塞及其制造方法

技术领域

本发明涉及用于柴油发动机的启动辅助用的热线引火塞，本发明特别涉及柴油发动机用热线引火塞和该柴油发动机用热线引火塞的制造方法，该柴油发动机用热线引火塞的特征在于将保持加热器的外套固定于作为发动机的缸盖的安装件的外壳上。

背景技术

柴油发动机用热线引火塞一般这样构成，即，加热器保持于金属制的外套内部，以插入的方式将该外套的一端固定于发动机的缸盖的安装件（圆筒状的外壳）的前端部内，上述加热器中的其中一个电极与上述外套导通，另一电极通过电极引出件，安装于外部上，与通过绝缘体而固定于上述外壳的另一端部上的外部连接端子导通。

在上述柴油发动机用热线引火塞中，作为固定保持加热器的外套和外壳的方法，在目前，进行银焊或压入加工。在通过焊接而固定的场合，在外壳的内周面与外套的外周面之间，形成有稍稍的间隙，使熔化的焊锡材料流入于该间隙中，将外壳和外套接合。另外，在压入的场合，在外壳的内部孔中，作为压入余量形成其直径小于外套的外径的部分，在该直径较小的部分的内部，对外套进行加压，将其压入固定。

在通过焊接方式，将保持加热器的外套固定于外壳的内部的场合，在外壳的内周面和外套的外周面之间，必须要求焊料进入的间隙，由此，具有容易产生偏心，难于确保外壳和加热器之间的同心度的问题。另外，由于反复进行高热处理，故还有产生保持加热器的外套进入外壳的内部的现象，也有从外壳脱出的危险。

另外，在通过压入，将上述外套固定于外壳上的场合，由于必须对外壳内面中的外套高精度地加工压入部分的内径和该压入部分的长

度进行加工，故通常，通过切削等方式进行内部孔的加工，这样，具有外壳的加工成本非常高的问题。另外，为了对应于所必需的性能，改变从加热器的前端部，到形成于外壳的前端的缸盖的座面的距离，必须分别在不同的位置，形成上述外壳内部孔的压入部分，这样，对应于各种类型，必须制造多种外壳，成本较高。在将保持加热器的外套压入到外壳的内部时，如果该压入部产生卡住等情况，则压入荷载增加，其结果是，还具有使加热器、外壳破损的问题。

发明内容

本发明是为了解决上述课题而提出的，本发明的目的在于提供一种柴油发动机用热线引火塞及其制造方法，其中，保持加热器的外套与外壳通过焊接而固定的场合下没有偏心的危险，另外，轴向的保持力牢固。

本发明的还一目的在于提供一种柴油发动机用热线引火塞及其制造方法，其中外壳的加工的价格较低，并且在压入时，没有使加热器破损的危险。

本发明第一方面所述的发明的柴油发动机用热线引火塞是这样的，包括有加热器、外筒和外壳，其中，该加热器安装在外筒的一端，而该外筒以插入方式固定在圆筒状外壳的内部孔中，其特征在于特别是外筒和外壳上分别设置有环状凸部和环状凹部，该环状凸部通过从外壳的外周面，进行塑性加工的方式形成于其内面上，该环状凹部通过上述塑性加工，通过外壳形成于外套的外面上，通过外筒和外壳上的环状凸部和环状凹部相互嵌合而将上述外壳和外套固定。

在本发明的柴油发动机用热线引火塞中，由于通过塑性加工而形成的外壳的环状凸部与外套的环状凹部牢固地啮合，故没有外套沿外壳轴向移动的危险，没有从进入外壳的内部或从外壳而脱出的危险。另外，还没有外壳与外套的偏心的危险。此外，不必对外壳的内部孔，进行高精度的加工，外壳的加工的成本较低。

此外，本发明第二方面所述的发明的特征在于：通过上述塑性加工而形成的环状凸部和环状凹部由与外壳的轴线平行的面构成。

还有，本发明第三方面所述的发明的特征在于：通过上述塑性加工而形成的环状凸部和环状凹部由相对外壳的轴线倾斜的面构成。

在本发明的方案中，环状凸部与环状凹部的直径从较大直径部，

到较小直径部，连续地变化，与在轴向的长度全体范围内，具有同一直径的场合相比较，容易保持外壳与外套之间的气密状态。

再有，本发明第四方面所述的发明的特征在于沿轴线方向设置有多个，通过上述塑性加工而形成的环状凸部和环状凹部。

另外，本发明第五方面所述的发明涉及制造柴油发动机用热线引火塞的方法，包括有加热器、外筒和外壳，其中，该加热器安装在外筒的一端，而该外筒以插入方式固定在圆筒状外壳的内部孔，将上述外套的一端插入上述外壳的内部孔，将保持于该外套中的加热器的前端与设置于外壳上的缸盖的座面定位后，对外壳的外周面，进行塑性加工，由此，在外壳的内面，形成环状凸部，并且在外套的外面上形成上述环状凸部所嵌合的环状凹部，通过外筒和外壳上的环状凸部和环状凹部相互嵌合而将上述外套固定于外壳上。

按照该发明方法，由于已制造的柴油发动机用热线引火塞的，通过塑性加工而形成的外壳的环状凸部和外套的环状凹部牢固地啮合，故没有外套沿外壳的轴向移动的危险，也没有产生偏心的危险。此外，由于不必对外壳进行高精度的加工，故外壳的加工的成本较低。此外，在加热器与外壳之间接合时，由于可任意地设定加热器的前端与外壳的座面之间的距离，故可通过单一尺寸的外壳和加热器，制造各种性能的热线引火塞。

本发明第六方面所述的柴油发动机用热线引火塞的制造方法的特征在于将上述外套的一端插入上述外壳的内部孔，对外壳的外周面进行塑性加工，由此，在外壳的内面上形成环状凸部，并且在外套的外面上形成上述环状凸部所嵌合的环状凹部，通过外筒和外壳上的环状凸部和环状凹部相互嵌合而将上述外套固定于外壳上，同时，在上述外壳的前端面上，形成缸盖的座面。

按照该发明方法，由于在通过上述塑性加工，将外壳与加热器接合时，同时形成外壳的座面，故可进一步提高从加热器前端，到外壳的座面的尺寸精度。

本发明第七方面所述的柴油发动机用热线引火塞的制造方法的特征在于将上述外套的一端插入上述外壳的内部孔，将绝缘体介于外壳的内面和外套的外面之间，对保持于外套中的加热器的前端，与设置于上述外壳上的缸盖的座面进行定位，然后，从外壳的外面侧进行塑

性加工，在外壳的内面上，形成环状凸部，通过上述绝缘体，将上述外套固定于外壳上。

由于在按照该发明方法制造的柴油发动机用热线引火塞中，绝缘体介于外壳的内面和外套的外面之间，这两者以绝缘状态固定，故能够照原样，将其用作离子传感器。

附图说明

图 1 为本发明的一个实施例的柴油发动机用热线引火塞的纵向剖视图；

图 2 为上述柴油发动机用热线引火塞的主要部分（图 1 中的 A 部）的放大图；

图 3 为说明上述柴油发动机用热线引火塞的组装工序的纵向剖视图；

图 4 为表示图 3 的下一工序的纵向剖视图；

图 5 为表示图 4 的下一工序的纵向剖视图；

图 6 为第 2 实施例的柴油发动机用热线引火塞的纵向剖视图；

图 7 为说明第 2 实施例的柴油发动机用热线引火塞的组装工序的纵向剖视图；

图 8 为说明图 7 的下一工序的纵向剖视图；

图 9 为表示第 2 实施例的柴油发动机用热线引火塞的动作电路的电路图。

具体实施方式

下面通过附图所示的实施例，对本发明进行描述。图 1 为本发明的一个实施例的柴油发动机用热线引火塞的纵向剖视图（全体用符号 1 表示），图 2 为其主要部分（图 1 中的 A 部）的放大图。本实施例的热线引火塞 1，为发热体采用陶瓷加热器 2 的陶瓷加热器型热线引火塞。

该陶瓷加热器 2 为现有公知的方案，其详细部在图中未示出，在构成主体部分的陶瓷绝缘体的内部，埋入有比如钨（W）等的高熔点金属呈螺旋状的发热线，在该发热线的一端连接有负极侧的导线，并在另一端连接有正极侧的导线。负极侧的导线引出到陶瓷绝缘体的外周

面，与后述说明的外套 4（金属制外筒）焊接接合导通。另一方面，正极侧导线在与埋设有发热线的位置（图 1 的左端）相反的端部侧延伸，在形成于该端面上的安装孔 2b 的内部，通过焊接而与电极引出件 6 的前端部导通。另外，电极引出件 6 的后端部固定于外部连接端子 8 的前端部。

上述方案的陶瓷加热器 2 通过焊接而与外套（金属制外筒）4 的内部接合，通过该金属制外筒 4，固定于作为缸盖的安装件的圆筒状的外壳 10 上。在本实施例中，在金属制外筒 4 中，前端侧的部份 4a 的直径稍小，其后部 4b 侧的直径较大，在上述较小直径部 4a 的内部，插入有陶瓷加热器 2 的后方部分并通过焊接等方式而接合。另外，在外壳 10 上，在前端（图 1 的左端）形成有发动机的缸盖的座面 10a，靠近后部，形成有缸盖的安装螺纹部 10b，另外，在后端部，形成有紧固用的螺母部 10c 等。

通过电极引出件 6 与上述陶瓷加热器 2 的正极侧导线实现导通的外部连接端子 8 的一端通过型锻加工，固定于金属制外筒 4 的内部，下面对通过该型锻加工固定外部连接端子 8 的工序进行简单描述。首先，将电极引出件 6 插入到陶瓷加热器 2 的安装孔 2b 中，通过焊接而将该电极引出件 6 和陶瓷加热器 2 的正极用导线接合并且通过焊接，将陶瓷加热器 2 靠近金属制外筒 4 的陶瓷加热器固定侧的端部（较小直径部 4a 侧的端部）固定。此时，使靠近陶瓷加热器 2 的前端部的埋入发热线的发热部 2a 在金属制外筒 4 的外部露出。

在金属制外筒 4 的较小直径部 4a 的内部，固定陶瓷加热器 2 后，从金属制外筒 4 的较大直径部 4b 侧的开口部 4c，插入外部连接端子 8 的前端，将其与上述电极引出件 6 的另一端接合。然后，从上述金属制外筒 4 的开口部 4c，在接纳有电极引出件 6 和外部连接端子 8 的连接部的空间内，填充耐热绝缘粉末（比如，苦土（MgO）等）12。接着，在金属制外筒 4 的开口部 4c 上，安装橡胶制的密封部件（硅橡胶，氟橡胶等）14。通过将该密封部件 14 安装于金属制外筒 4 的开口部 4c 的内部，在于后一工序，进行型锻时，可防止上述耐热绝缘粉末 12 溢出。另外，还可防止电极引出件 6 与金属制外筒 4 接触。

然后，对接纳有电极引出件 6 与外部连接端子 8 的连接部的金属

制外筒 4 的较大直径部 4b 进行型锻加工, 由此将金属制外筒 4 的外径缩小, 提高耐热绝缘粉末 12 的密度, 将外部连接端子 8 固定于金属制外筒 4 的内部。

固定有上述陶瓷加热器 2, 电极引出件 6 和外部连接端子 8 的金属制外筒 4, 后方侧的较大直径部 4b 插入到圆筒状的外壳 10 的内部而固定。在本实施例中, 外壳 10 的前端部的近侧的部分位于金属制外筒 4 的较大直径部 4b 中的靠近较小直径部 4a 的部分的外周, 从外壳 10 的外周侧, 对该部分进行型锻加工(进行了型锻处理的部分由 S 表示), 在内周侧形成环状的凸部 10d(参照以放大方式表示图 1 的 A 部的图 2), 另外, 通过该型锻加工, 还在金属制外筒 4 的外周面上, 同时形成环状的凹部 4c, 该外壳 10 的环状凸部 10d 与金属制外筒 4 的环状凹部 4c 相互嵌合。象这样通过型锻加工而形成的环状凸部 10d 与环状凹部 4c 以嵌合方式紧密贴合, 由此, 将外壳 10 和金属制外筒 4 固定, 并且保持气密状态。

由于通过象上述那样, 从外壳 10 的外周侧, 进行型锻加工, 将外壳 10 和金属制外筒 4 固定, 故外壳 10 和金属制外筒 4 完全紧密贴合, 没有这两者产生偏心的危险。另外, 确实使外壳 10 和金属制外筒 4 之间保持气密状态。此外, 由于环状凸部 10d 和环状凹部 4c 啮合, 故轴向的保持力牢固, 也没有保持于金属制外筒 4 上的陶瓷加热器 2 从外壳 10 脱出, 或进入到外壳 10 的内部的情况。

下面通过图 1, 图 2 和图 3~图 5, 对上述结构的柴油发动机用热线引火塞 1 的组装工序进行描述。首先, 以外部连接端子 8 的螺纹部 8a 侧为前端, 将由固定于金属制外筒 4 的内部的陶瓷加热器 2, 电极引出件 6 和外部连接端子 8 形成的组件从外壳 10 的前端部侧(缸盖的座面 10a 侧), 插入到内部孔 16 中(参照图 3)。在该外壳 10 中, 在组装前的状态, 内部孔 16 的整体的内径为可使金属制外筒 4 的较大直径部 4b 通过的尺寸。

象上述那样, 将外部连接端子 8 从螺纹部 8a 侧, 插入到外壳 10 的内部孔 16 中, 另外, 金属制外筒 4 的较大直径部 4b 侧也插入到外壳 10 的内部孔 16 的内部。在上述外壳 10 的前端, 形成有发动机的缸盖的座面 10a, 按照该座面 10a 与陶瓷加热器 2 的前端的距离 L1 为规

定的尺寸而定位（参照图4）。

在该状态，在外壳10的前端部的稍稍前面一侧的部分，从外周侧，进行型锻加工（参照图5的标号S）。通过进行型锻加工，如图2以放大方式所示，使外壳10的外周面凹陷，在内面侧，形成环状的凸部10d。另外，通过该外壳10的塑性变形，还在金属制外筒4的外面侧，形成环状的凹部4c。通过该型锻加工，外壳10和金属制外筒4以牢固地紧密贴合的方式接合。

在本实施例中，外壳10的内部孔16的内径可稍稍大于其外径，以便金属制外筒4的较大直径部4b能够通过。由于不要求高精度，故与通过压入方式而固定的场合相比较，可以极低的成本进行加工。另外，由于外壳10的座面10a与陶瓷加热器2的前端的距离L1可在接合时，任意地设定，故可通过一种尺寸的外壳10和陶瓷加热器2，制造各种性能的热线引火塞1，成本极低。另外，也没有象通过压入方式进行固定的情况那样，使陶瓷加热器2破损的危险。

此外，在上述实施例中，可通过从外壳10的外周面，进行型锻加工，使外壳10和金属制外筒4同时地变形而将这两者固定，但是并不限于型锻加工，也可通过其它的塑性加工，比如，滚轧成型等方式，在外壳10和金属制外筒4上，形成相互嵌合的环状凸部10d和环状凹部4c。另外，在目前，将实体钢材作为材料，通过切削加工而制造具有内部孔的外壳，但是，在本实施例中，外壳10的内部孔16不要求高精度的加工，采用低价格的管材，通过滚轧成型等方式，形成相对发动机的安装螺纹部10b，后端的螺母部10c，前端的座面10a等，由此，也可实现成本的降低。

在上述实施例的热线点火器1中，通过塑性加工而变形的部分由与外壳10的轴线平行的面构成。即，进行了型锻的部分S具有沿外壳10的纵向而相同的直径。环状凸部10a和环状凹部4c不限于象这样，具有沿纵向相同的直径，也可使其直径连续地变化，由相对外壳10的轴线倾斜的面构成。

还有，在外壳10的前端上，形成有座面10a，该座面10a用于安装于发动机的缸盖上，但是，不仅在象前述实施例那样，预先在外壳10上形成，而且在通过上述型锻，或滚轧成型等的塑性加工，将外壳

10 和金属制外筒 4 固定时,也可同时地形成该座面 10a。象这样,通过同时地形成外壳 10 的座面 10a,也可提高陶瓷加热器 2 的前端部与外壳 10 的座面 10a 之间的尺寸精度。

此外,通过平滑的 R 形状,连接外壳 10 的外周的塑性加工的部分,与和其邻接的部分,可在进行型锻加工时,可防止外壳 10 的防锈用镀层的剥离。

再有,在前面的描述中,在金属制外筒 4 的内部,填充耐热绝缘粉末 12,进行型锻加工,由此,将与电极引出件 6 连接的外部连接端子 8 固定于金属制外筒 4 上,但是,还可省略该型锻加工工序,而采用同时将外壳 10 和金属制外筒 4 固定的型锻加工。在此场合,可不要气密性,而确实可将正极侧的电极固定,可省略型锻加工,另外,可实现成本的降低。

图 6 为表示第 2 实施例的柴油发动机用热线引火塞 101 的纵向剖视图,该热线引火塞 101 在上述结构的柴油发动机用热线引火塞 1 上,成一体形成离子传感器,该离子传感器检测离子电流,检测发动机的燃烧状态。

在该热线引火塞 101 的陶瓷加热器 102 中,在陶瓷绝缘体 102a 的内部,埋入有发热体 102b,在一端侧,连接负极侧导线 102c,而在另一端,连接有正极侧导线 102d。该发热体 102b 的前端 102ba 在陶瓷绝缘体 102a 的外部露出,以便用作离子检测用电极。

上述负极侧的导线 102c 安装于陶瓷绝缘体 102a 的侧面上,与外壳(金属制外筒)104 的内面导通,正极侧导线 102d 在陶瓷绝缘体 102a 的内部,与电极引出件 106 的一端导通。另外,该电极引出件 106 的另一端与外部连接端子 108 连接。

固定有上述陶瓷加热器 102 的金属制外筒 104 与前述的第 1 实施例不同,其全长大于外壳 110 的长度,在其固定于外壳 110 上的状态,在固定有陶瓷加热器 102 的前端部 104d 的相反侧的端部 104e 到达外壳 110 的后端部。在该金属制外筒 104 的内部,填充有耐热绝缘粉末 112,通过型锻加工,密度提高,将上述外部连接端子 108 固定,并且将正极侧的外部连接端子 108 和负极侧的金属制外筒 104 绝缘。

在一端部 104d 上,固定有陶瓷加热器 102,并且在另一端部 104e

侧, 延伸有外部连接端子 108 的金属制外筒 104 以插入方式固定于圆筒状外壳 110 的内部孔 116 中。在该外壳 110 中的靠近前端部的部分的内面与金属制外筒 104 的外面之间, 插入有绝缘体 118, 使外壳 110 和金属制外筒 104 处于电绝缘状态。在本实施例中, 填充有绝缘体 118 的部分从外壳 110 的外周侧, 进行型锻加工 (参照图 6 中的标号 S), 在内周侧, 形成有环状的凸部 110d, 在进行了该型锻加工的部分 S, 金属制外筒 104 固定于外壳 110 上。

下面通过图 6 和图 7, 图 8, 对组装上述离子传感器一体型的热线引火塞 101 的工序进行描述。以外部连接端子 108 的螺纹部 108a 侧为前侧, 将保持于上述金属制外筒 104 的内部陶瓷加热器 102、电极引出件 106 和外部连接端子 108 形成一体的组件从外壳 110 的前端部 (陶瓷加热器 102 的安装侧端部) 侧插入 (参照图 7)。

在按照陶瓷加热器 2 的前端和形成于外壳 110 的前端的缸盖的座面 110a 之间的距离 L2 定位为规定的尺寸的方式定位后, 在外壳 110 的前端和金属制外筒 104 的外周面之间, 安装有密封部件 120, 另外, 在从外壳 110 的后部的开口部侧, 填充耐热绝缘粉末 118 后, 嵌合密封部件 122 (参照图 8)。然后, 对填充有耐热绝缘粉末 118 的部分的外周侧进行型锻加工, 使外壳 110 发生塑性变形, 在其内周面上, 形成环状凸部 110d, 并且提高上述耐热绝缘粉末 118 的密度, 固定金属制外筒 104 (图 6 的状态)。

对于上述离子传感器一体型热线引火塞 101 中, 与陶瓷加热器 102 的负极侧导线 102c 导通的金属制外筒 104 在外壳 110 的后端部侧与负极侧端子 124 连接, 通过电极引出件 106 而与正极侧导线 102d 导通的外部连接端子 108, 与正极侧端子 126 连接。另外, 绝缘环 128 介于与金属制外筒 104 导通的负极侧端子 124 与外壳 110 之间, 绝缘体 130 介于该负极侧端子 124 和正极侧端子 126 之间, 使这两者实现电绝缘。

上述正极侧端子 126 如图 9 所示, 通过第 1 继电器 134A, 与电池 132 的正极侧连接, 负极侧端子 124 通过第 2 继电器 134B, 与电池 132 的负极侧连接。于是, 通过上述电池 132 的正极, 第 1 继电器 134A, 正极侧端子 126, 外部连接端子 108, 电极引出件 106, 陶瓷加热器 102 的正极侧导线 102d, 发热体 102b, 负极侧导线 102c, 金属制外筒 104,

负极侧端子 124，第 2 继电器 134B 和电池 132 的负极，形成热线引火塞的电路。

另外，上述外壳 110 固定于发动机的缸盖 136 上，上述电池 132 的负极以接地方式与缸盖 136 连接，并且上述电池 132 的所述正极与热线引火塞 101 的正极侧端子 126 之间通过电流检测机构 138 和传感器用继电器 140 而连接。于是，通过上述电池 132 的正极，电流检测机构 138 和传感器用继电器 140，正极侧端子 126，外部连接端子 108，电极引出件 106，作为离子检测用电极的发热体 102b 和缸盖 136 的接地，形成离子传感器的电路。

在上述离子传感器一体型的热线引火塞 101 用作热线引火塞的情况下，将上述热线引火塞用的第 1、第 2 继电器 134A、134B 接通，将传感器用继电器 140 断开。于是，电流流过上述热线引火塞用的电路，发热体 102b 发热，对发动机进行预热。

还有，在将上述结构的热线引火塞 101 用作离子传感器的场合，将热线引火塞用继电器 134A、134B 断开，将离子传感器用继电器 140 接通。于是，在作为离子检测用电极的陶瓷加热器 102 的发热体 102b 和缸盖 136 之间，外加电压，通过在发动机燃烧时所产生的燃烧室内的离子，电流流过上述传感器用电路。通过上述电流检测机构 138，检测该电流，对发动机进行反馈控制。

同样在本实施例的柴油发动机用热线引火塞 101 中，与上述第 1 实施例相同，由于外壳 110 的结构简单，故可以较低的成本，制造外壳 110。另外，即使在不改变外壳 110 的形状的情况下，仍可任意地设定外壳 110 的缸盖 136 的座面 110a 与陶瓷加热器 102 的前端之间的距离 L2，可大幅度地降低成本。

另外，介于上述外壳 110 和金属制外筒 104 之间的绝缘体不限于如前述通过型锻加工，提高隔热绝缘粉末 118 密度的情况，比如，也可采用树脂等的其它的绝缘体。

此外，在上述各实施例中，均对发热体采用陶瓷加热器 2，102 的陶瓷加热器型热线引火塞 1，101 进行了描述，但是，并不限于陶瓷加热器，本发明也可用于使用金属制加热器的热线引火塞。

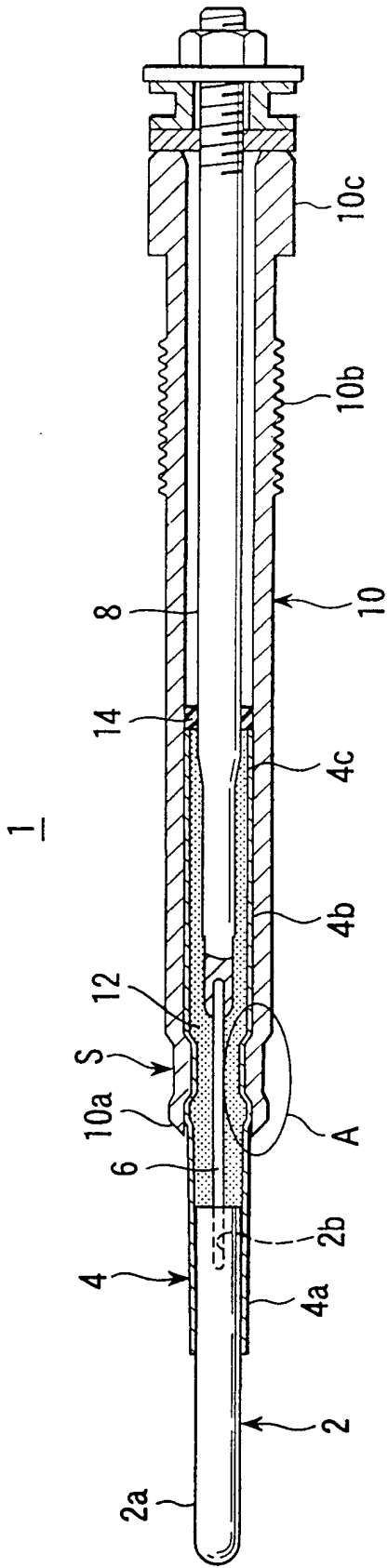


图1

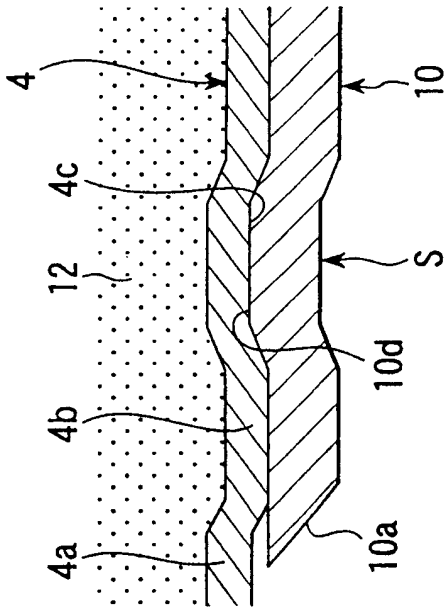


图2

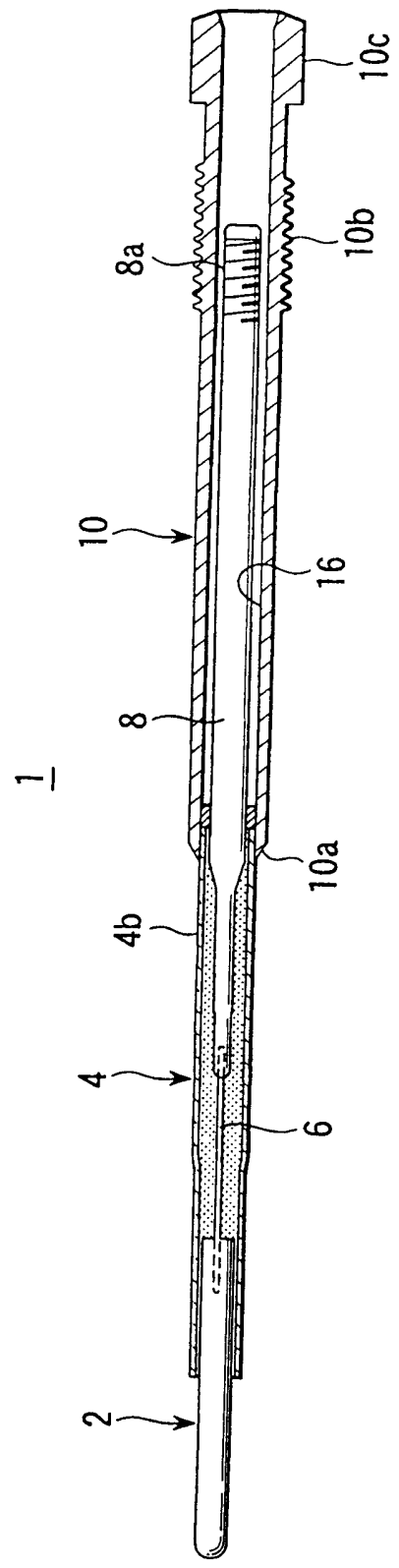


图3

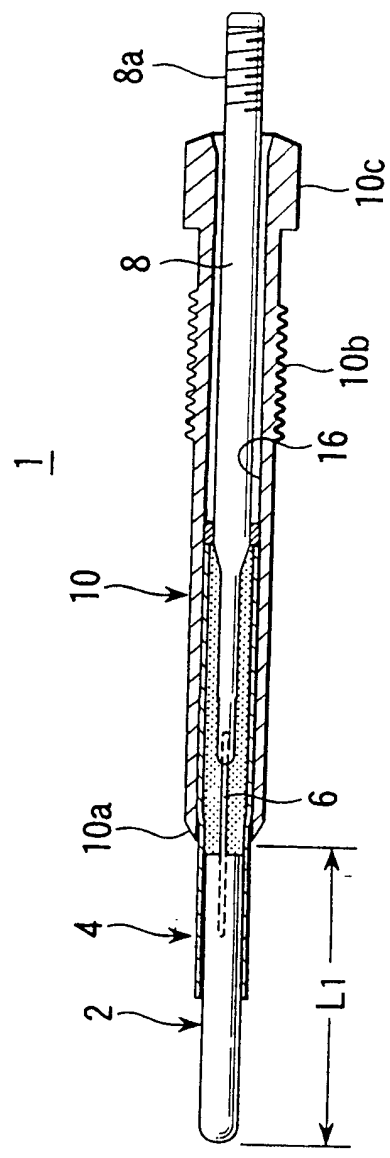


图4

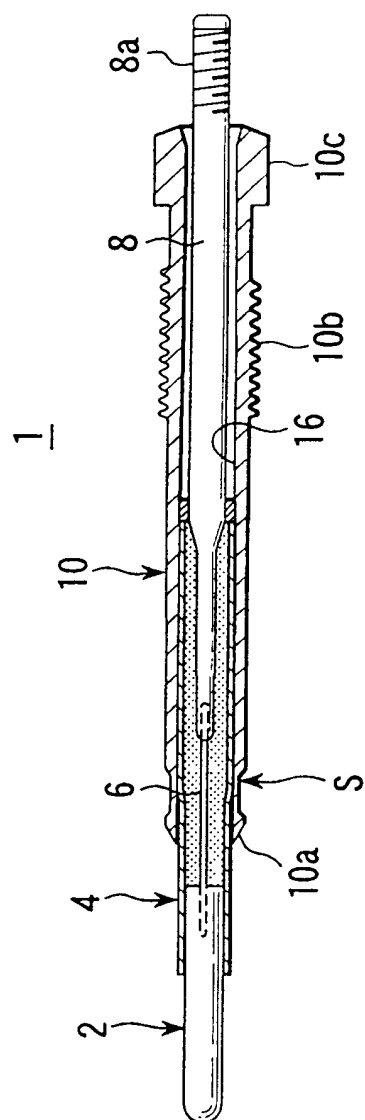


图5

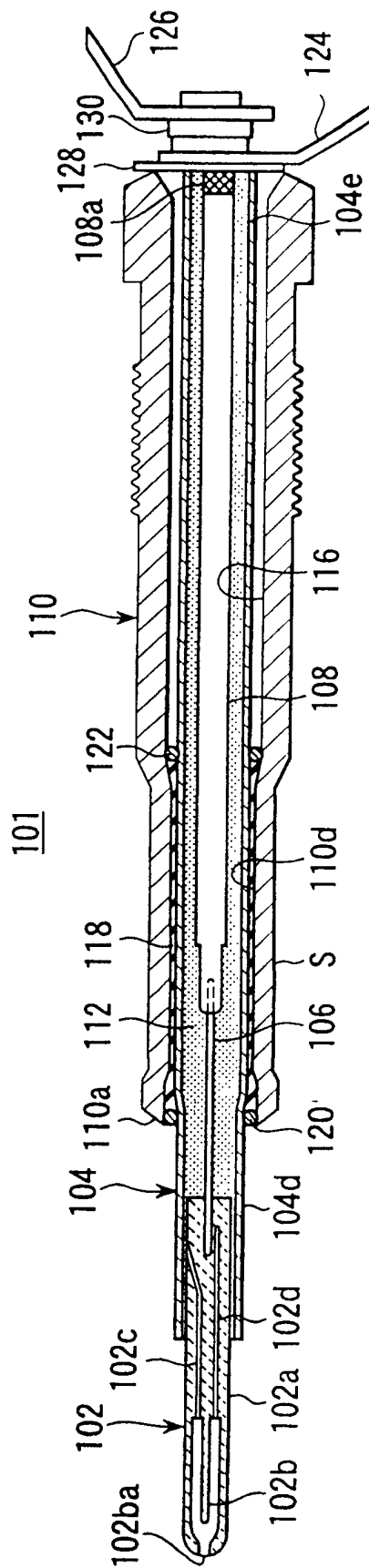


图6

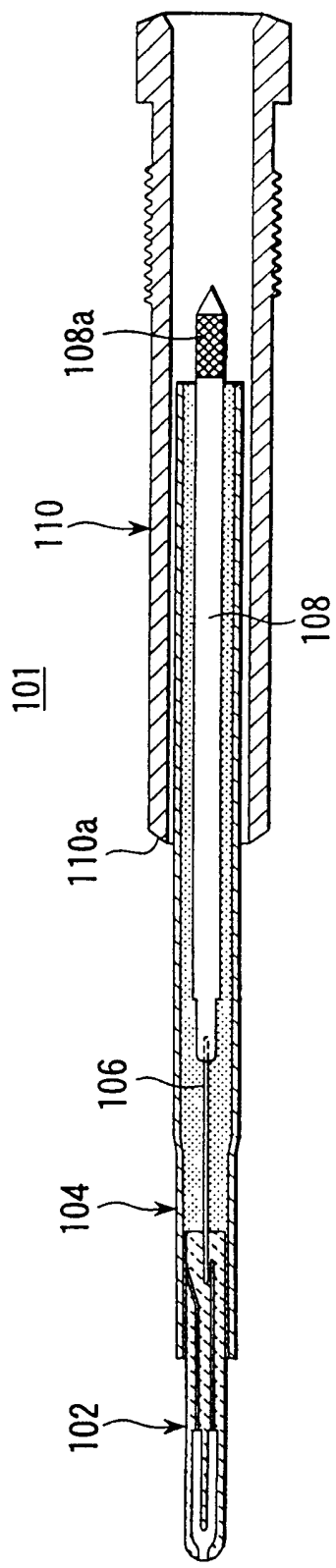


图7

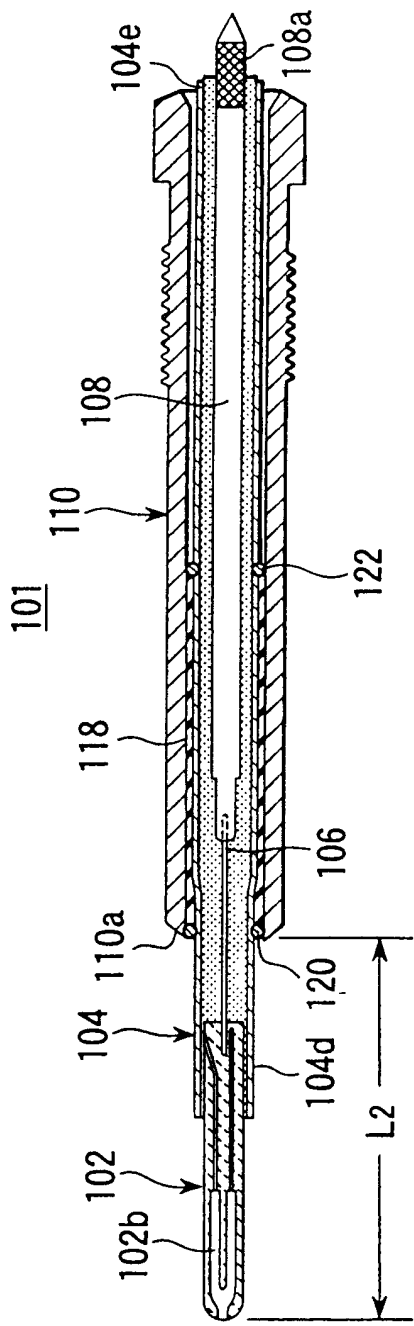


图8

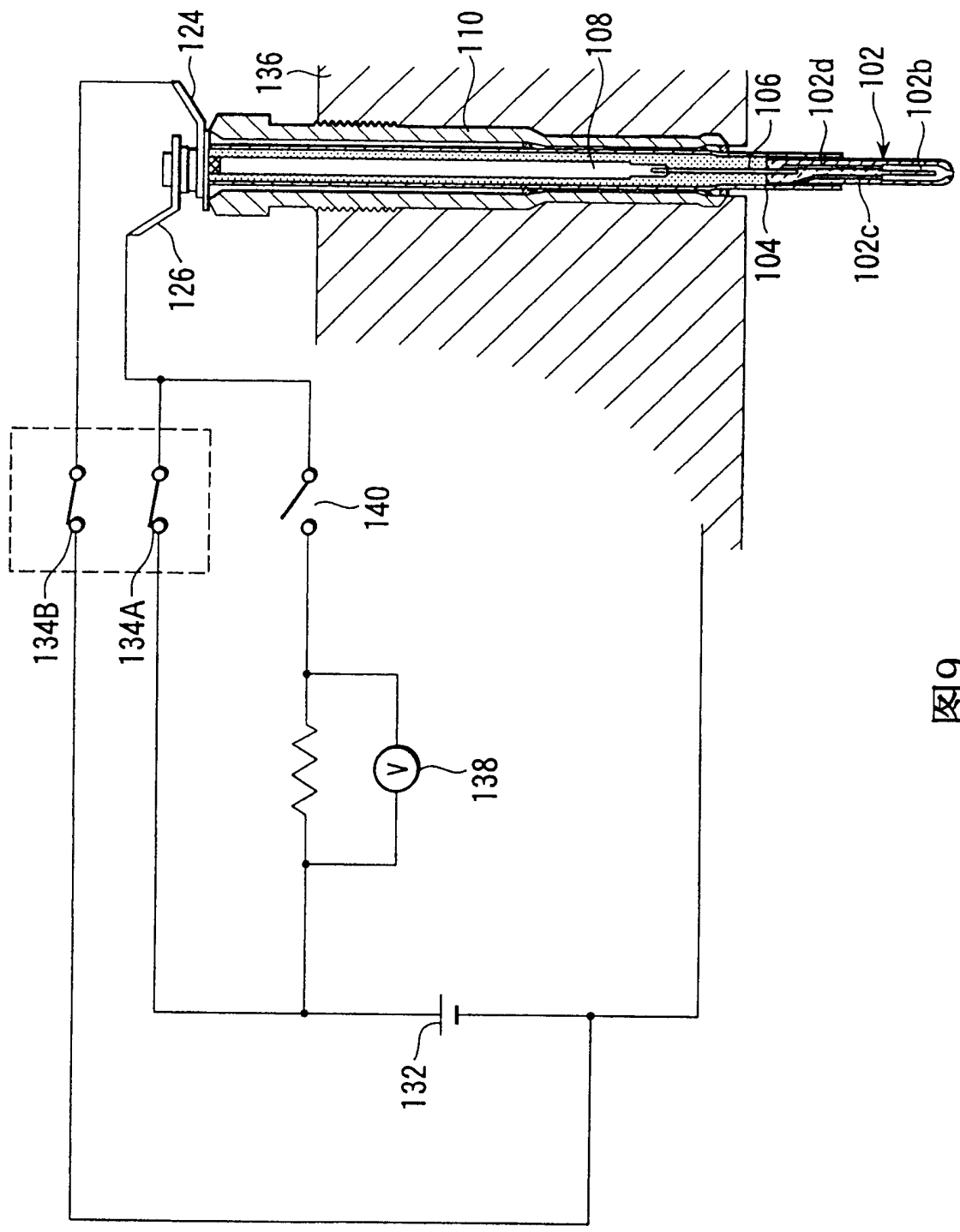


图9