

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00811567.2

[43]公开日 2002年9月11日

[11]公开号 CN 1369057A

[22]申请日 2000.8.10 [21]申请号 00811567.2

[30]优先权

[32]1999.8.18 [33]FR [31]99/10,592

[86]国际申请 PCT/FR00/02288 2000.8.10

[87]国际公布 WO01/13084 法 2001.2.22

[85]进入国家阶段日期 2002.2.9

[71]申请人 达尼埃尔·德雷克

地址 法国伊夫林

[72]发明人 达尼埃尔·德雷克

[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所

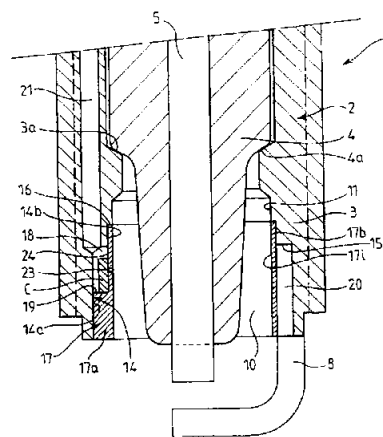
代理人 刘志平

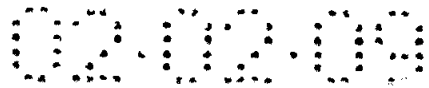
权利要求书2页 说明书7页 附图页数4页

[54]发明名称 设有压力传感器的火花塞和设有这种火花塞的内燃机

[57]摘要

一种内燃机用的火花塞(1、101),具有一个金属壳(2、102),其端部(3、103)有外螺纹可旋入到气缸头的螺孔内,该壳体在内侧支承着一个绝缘体(4、104),特别是用陶瓷做的,有一中央电极(5、105)延伸通过该绝缘体而能与高电压连接,在壳体螺纹端部区(3、103)的内表面(11、117i)和绝缘体端(4、104)的外表面之间形成一个环状室(10、110),该火花塞还设有至少一个压力传感器(C),特别是电阻式的,并这种设计使当火花塞在位时该传感器能受到相关燃烧室的压力,该压力传感器(C)被安装在形成环状室(10、110)边界的壳体的螺纹端部(3、103)的内表面(11、117i)沿径向向外的地方,使环状室(10、110)的几何形状尺寸不致由于传感器的存在而被改变,其特征为,在壳体的螺纹端部上向内开出一个凹腔(14、114)以便容纳一个筒部(17、117),该筒部能够复制出环状室(10、110)的几何形状尺寸。





权 利 要 求 书

1. 一种内燃机用的火花塞(1、101)，具有一个金属壳(2、102)，其端部(3、103)有外螺纹可旋入到气缸头的螺孔内，该壳体在内侧支承着一个绝缘体(4、104)，特别是用陶瓷做的，有一中央电极(5、105)延伸通过该绝缘体而能与高电压连接，在壳体螺纹端部区(3、103)的内表面(11、117i)和绝缘体端(4、104)的外表面之间形成一个环状室(10、110)，该火花塞还设有至少一个压力传感器(C)，特别是电阻式的，并这种设计使当火花塞在位时该传感器能受到相关燃烧室的压力，该压力传感器(C)被安装在形成环状室(10、110)边界的壳体的螺纹端部(3、103)的内表面(11、117i)沿径向向外的地方，使环状室(10、110)的几何形状尺寸不致由于传感器的存在而被改变，其特征为，在壳体的螺纹端部上向内开出一个凹腔(14、114)以便容纳一个筒部(17、117)，该筒部能够复制出环状室(10、110)的几何形状尺寸。

2. 权利要求1的火花塞，其特征为，传感器(C)为压敏电阻式传感器。

3. 权利要求1或2的火花塞，其特征为，在筒部(17、117)的外表面上为传感器开有一个凹部(18、118)，因此传感器被包围在一封闭的空间内，该空间以筒部(17、117)和凹腔(14、114)的壁为界，另外在筒部的壁的薄部(24、124)上至少设有一个小直径的孔(23、123)，使压力能从燃烧室作用到传感器上。

4. 以上权利要求中任一项的火花塞，其特征为，凹腔(14)被制成台阶状，并有与中央电极(5)同轴的第一圆筒形孔(14a)，这个孔(14a)的一端向燃烧室开通，并在另一端延伸到向内的径向台阶(15)，接着直径比孔(14a)小的第二孔(14b)从台阶(15)延伸一段比孔(14a)短的长度，这个第二孔(14b)的终端为一向内的径向台阶(16)，在该处该孔与部件(3)端孔的圆筒形表面(11)相会。

5. 权利要求4的火花塞，其特征为，筒部(17)具有一个套管(17a)可被容纳在凹腔(14)的部分(14a)内，该套管还被一个较薄的颈圈(17b)

架在其上，该颈圈填充在凹腔的部分(14b)内，凹部(18)是在筒部(17)的圆筒形外表面上制出的。

6. 权利要求 3 到 5 中任一项的火花塞，其特征为，筒部(17、117)被粘接到壳体螺纹端部(3、103)内的凹腔(14、114)内。

7. 权利要求 3 的火花塞，其特征为，传感器(C)被粘接到筒部(117)的凹部(118)的外面上，而小孔(123)开到所说凹部内，离开传感器一些距离，使后者在其与粘接到筒部的一面相对的另一面上受到燃烧室的压力。

8. 权利要求 3 的火花塞，其特征为，传感器(C)被粘接到筒部(17)的凹部(18)的外面上，而小孔(23)开到传感器与筒部粘的那个面上。

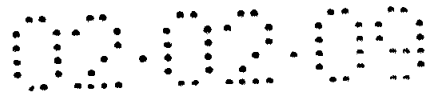
9. 以上权利要求中任一项的火花塞，其中至少有一个接地电极(8)被连接到壳体和地上，所说电极(5、8)的顶尖被预定的距离间隔开，其特征为，筒部(17)具有至少一个槽(20)以便接电电极(8)的通过。

10. 权利要求 1 到 9 中任一项的火花塞，其特征为，筒部(117)具有至少一个形成接地电极(108)的轴向延伸部，中央电极(105)和接地电极(108)的顶尖被预定的距离间隔开。

11. 以上权利要求中任一项的火花塞，其特征为，至少有一条沟道(21、121)被穿入到壳体(2、102)内而平行于火花塞的轴线，其一端开通到内藏传感器(C)的封闭空间内，而另一端进入到连通外界的空间(22、122)内，这条沟道允许导线(121a)通过，以便从压力传感器导出电信号。

12. 以上权利要求中任一项的火花塞，其特征为，至少有一个温度传感器设在筒部上。

13. 气缸内设有按照权利要求 1 到 12 中任一项的火花塞的内燃机。



说 明 书

设有压力传感器的火花塞 和设有这种火花塞的内燃机

本发明涉及一种内燃机的火花塞，该火花塞有一金属壳，其端部有外螺纹可旋入到气缸头的螺孔内，该壳体在内部支承着一个绝缘体特别是用陶瓷做的，有一中央电极延伸通过该绝缘体能与高电压连接，在壳体螺纹端部区的内表面和绝缘体端的外表面之间形成一个环状室，该火花塞还设有至少一个压力传感器，特别是电阻式的，并设计当火花塞在位时使这个传感器受到相关燃烧室的压力。

测量内燃机气缸内的压力极其重要，它使随后的热力计算能在压力循环的基础上进行。

压力测量的精度和循环的定时是在计算燃烧所释放能量时的关键因素。

曾经提出这种测量可用以石英晶体为基础的压电式传感器来完成。石英晶体通过气缸内得到的压力可被压缩，压力施加在石英上可产生以皮库(库仑的负 12 次方)计的微电流，这个微电流必须在电荷放大器内放大。因此这种解决方案就传感器和放大器而言都很费钱并且难于实现，因为在微量电流内漂移常会发生。这种形式的测量伴随着程序，常须对硬件校验。

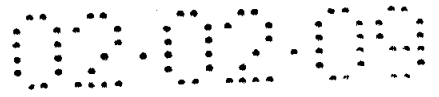
另外，压电式传感器可很好地显示施加在传感器上的压力的差异或变化，但不能给出压力的实际或绝对的值。标定这个偏置值始终是个问题。

因此曾提出使用压敏电阻式传感器来替代压电式传感器，这样做有两个好处：

能给出绝对压力的实际值，

输出信号很容易用惠斯顿电桥放大。

在另一方面，压敏电阻式传感器具有对高温抗力低的缺点。但目前



已能得到能够承受温度约为 250℃ 的压敏电阻式传感器，这个温度对装在火花塞的用途而言已足够高了。

曾经提出在火花塞内安装传感器特别是压敏电阻式传感器的各种解决方案。

但迄今为止所有提出的安装方案都不能完全令人满意，因为它们扰乱燃烧发生的途径并导致测得的压力值不同于实际值。某些安装方案包括一个有点相当大体积的孔用来将压力传输到传感器上，这样会修改室的体积并产生谐振信号，这些信号与实际的燃烧现象并不一致。

本发明的目的主要是要提出一种安装压力传感器特别是压敏电阻式传感器的方法，该方法可避免任何对燃烧发生途径的可观的修改，并且使我们得到尽可能准确的测出值，同时还可合适地保护传感器使它不受热的损害。

按照本发明，属于上述形式、设有压力传感器的、用于内燃机的火花塞，其特征在于该压力传感器被安装在形成环状室边界的壳体的有螺纹的端部的内表面沿径向向外的地方，使环状室的几何形状尺寸不致由于传感器的存在而被改变。

一种较好的做法是在壳体的有螺纹的端部上向内开出一个凹腔以便容纳一个筒部，该筒部能够复制出环状室的几何形状尺寸；该筒部在其外表面上为传感器开有一个凹部，因此传感器被包围在一封闭的空间内，该空间以筒部和凹腔的壁为界，另外在筒部的壁上至少设有一个小直径的孔使压力能从燃烧室作用到传感器上。

留给传感器的封闭空间用来保护传感器使它不受燃烧室高温的损害。

在一可替代的形式中，传感器被粘结到筒部的凹部的外面上而小孔开到所说凹部内离开传感器一些距离使后者在其与粘结到筒部的一面相对的另一面上受到燃烧室的压力。

在另一个可替代的形式中，传感器被粘结到筒部的凹部的外面上，而小孔开到传感器与筒部粘结的那个面上。

筒部可被粘结到壳体螺纹端部内的凹腔内。传感器可被粘结到筒部



的凹部内。

在一个具体的实施例中，至少一个接地电极被连接到壳体 and 地上。所说这些电极的顶尖被互相间隔一个预定的距离。筒部上可具有至少一个槽以使这些接地电极的通过。

压力传感器可放置在接地电极沿直径的对面。

筒部可载有多个压力传感器。

在另一个实施例中，筒部具有至少一个形成接地电极的轴向延伸部，中央电极和接地电极的顶尖被间隔一个预定的距离。

最好至少有一条沟道在壳体内被穿入而平行于火花塞的轴线，其一端开通到内藏传感器的封闭空间内，而另一端进入到连通外界的空间内，这条沟道允许导线通过以便从压力传感器导出电信号。

还可将至少一个温度传感器设在筒部上。

本发明还涉及一种内燃机，其气缸设有这种火花塞。

本发明除了上面列出的一些设施外，还具有一定数目的其他设施，这些设施将结合两个具体的实施例说明，它们将结合附图详细说明，但无论如何不能限制本发明。

图 1 为按照本发明第一实施例的火花塞的概略的垂直轴向剖面图，有些部件为其外观；

图 2 为带有电极顶尖和压力传感器的火花塞端部的放大视图；

图 3 为筒部的透视图；

图 4 为与图 1 类似的图，但所画为本发明的火花塞的第二实施例；

图 5 为图 4 中一个画圈的、用标号 V 指出的细节的放大视图；

图 6 为图 4 中筒部的立视图；

图 7 为图 6 中沿线 VII-VII 切开的剖视图。

参阅图 1，可见按照本发明第一实施例的、用于内燃机的火花塞 1，该火花塞有一金属壳 2，其端部 3 有外螺纹可旋入到气缸头（未示出）的螺孔内，该气缸头开通到气缸（未画出）的燃烧室内。

壳体 2 在其内侧支承着一个由陶瓷制成的绝缘体 4，中央电极 5 通过该绝缘体被一连接杆 6 连接到接线端 7，在适当时刻可将高电压施加在其



上。连接到壳体 2 上的第二电极 8 由金属条构成向内弯曲成一直角。两个电极的顶尖间隔开一个预定的距离以便产生火花。电极 8 通过用螺纹旋入气缸头内的壳体 2 被接地。在图 1 中画出的例子中，壳体 2 在其长度的大约中间有一螺帽状部分 9 可用来旋紧和旋松螺纹。在壳体 2 和气缸头之间的密封发生在螺帽 9 到接线端 7 的反对侧。

当火花塞 1 在气缸头上就位时向燃烧室开通的环状室 10 由螺纹部 3 的圆筒形内表面 11 和绝缘体 4 靠近电极 5 顶尖一端的外表面 12 作为边界。在所画实施例中，表面 12 略成截锥形，其小底靠近电极 5 的顶尖。

绝缘体 4 具有一个截锥形的肩部 4a，以密封的方式如插置一个铜垫密片，搁置在螺纹部 3 的另一个内截锥形的肩部 3a 上。绝缘体 4 可用一套管 12 沿轴向搁置在绝缘体 4 的宽部 13 上而被固定在壳体 2 内，套管 12 是在电极顶尖的另一端被接合和固定在壳体 2 中的。

火花塞 1 设有压敏电阻式压力传感器 C。这个压力传感器 C 被安装在形成环状室 10 边界的壳体端部 3 的内表面 11 的径向外侧，使环状室 10 的几何形状尺寸不会由于传感器的存在而改变。

换句话说，按照本发明设有传感器的火花塞的环状室 10 的内表面 11 仍保持相同的圆筒形状和相同的尺寸如同没有设置传感器 C 的火花塞一样。因此空间 10 的微观几何形状尺寸没有改变，这意味着进行燃烧的途径没有被修改。

按照一个有效的解决方案，端部 3 在其内侧具有一个台阶状凹腔 14，该凹腔具有与中央电极 5 同轴的第一圆筒形孔 14a。这个孔 14a 的一端向燃烧室开通，并在另一端延伸到向内的径向台阶 15。接着直径比孔 14a 小的第二孔 14b 从台阶 15 延伸一段比孔 14a 短的长度。这个第二孔 14b 的端头为一向内的径向台阶 16，在该处该孔与壳体端部 3 的端孔的圆筒形表面 11 相会。

一个金属筒部 17 被设计得可被容纳在凹腔 14 内并复制出环状室 10 的几何形状尺寸。筒部 17 将凹腔 14 填满使筒部的内圆形表面 17i 与圆筒形表面 11 的上部对齐，从而使该表面重新构成并延伸到向燃烧室开通的端头。



筒部 17 具有一个套筒 17a 可被容纳在凹腔 14 的部分 14a 内, 该套筒还被一个较薄的颈圈 17b 架在其上, 该颈圈填充在凹腔的部分 14b 内。在筒部 17 的外圆筒形表面上例如可用铣削开出一个凹部 18 以便容纳传感器 C。该凹部 18 在燃烧室一侧被一肩部 19 围住, 而在其相对端是开启的。

在筒部的外表面上, 例如在直径上与凹部 18 相对的位置上, 用机加工制出一条与筒部 17 的轴线平行的槽 20, 使当将筒部 17 安装在火花塞的壳体 3 内时在电极 8 未被弯曲之前允许电极 8 在其内通过。

筒部 17 可用粘结固定到壳体 3 的凹腔 14 内。在壳体内穿有一条与火花塞轴线平行的沟道 21, 以便在一端开通到凹腔 14 的部分 14a 内。在其另一端, 该沟道 21 开通到一个与外界连接的空间 22 内。

空间 22 和外界的连接可通过在宽部 13 上制出的至少一条槽 13a 来做到。按照另一种可能性, 传感器 C 的连接导线也可通过一个斜孔 22a 引出, 该斜孔在壳体 2 的壁上制出, 靠近螺帽 9 而在该螺帽 9 到螺纹端 3 的反对的一侧上。

传感器 C 可用粘结固定在凹部 18 内。安装时, 传感器的连接导线被接合在沟道 21 内, 而筒部 17 被倾斜成角度地取向使凹部 18 对准沟道 21 的中心。其时电极 8 还没有向内弯曲, 这意味着筒部 17 能够滑入并粘结到凹腔 14 内, 其时电极 8 可沿着槽 20 移动。在筒部 17 配装好以后, 电极 8 能被弯曲成直角。

至少有一个小直径孔 23 在作为凹部 18 内侧边界的筒部的薄部 24 上制出, 这个直径约为几个十分之一毫米。一个较优的做法是制出多个小孔 23, 在凹部 18 和室 10 之间建立起连通关系, 使传感器 C 受到在燃烧室内得到的压力。该孔 23 不会出现谐振问题, 因为其直径极小, 并且其长度很短, 因为该壁部分 24 的厚度很小, 约为几个十分之一毫米。

按照本发明, 传感器藏在封闭空间内以资保护使它免受燃烧室高温的损害。

多个压力传感器小室可配装在筒部 17 的周边上, 然后粘结到火花塞壳体上, 其方式与结合凹部 18 说明的方式相似。



通过能被密封的沟道 21 将传感器的连接导线穿过并引出使我们有可能同时克服温度和密封的问题。

图 4 到 7 画出本发明的火花塞的第二实施例，其中与第一实施例等同或类似的元件用相同的标号加一百来指出。

按照第二实施例的火花塞 101 具有一个与筒部 117 成为一体的接地电极 108，该电极由一根大致平行于火花塞轴线的金属条构成，从筒部 117 的圆筒形壁延伸到火花塞之外，其端部向内弯曲成直角。两个电极 108 和 105 的顶尖间隔开一个预定的距离以便产生火花。电极 108 通过用螺纹旋入到气缸头内的壳体 102 而被接地。

当火花塞 101 在气缸头内就位时环状室 110 向燃烧室开通。环状室 110 的边界为筒部 117 的圆筒形内表面 117i 和绝缘体 104 靠近电极 105 顶尖一端的截锥形外表面 112。

压力传感器 C 被安装在限定环状室 110 边界的壳体的端部 103 内，在筒部 117 的内表面 117i 的沿径向的外侧，使环状室的几何形状尺寸不会由于传感器的存在而被改变。这个端部 103 在朝向其内侧有一凹腔 114，筒部 117 的外圆筒形部被粘结在凹腔的侧表面上。筒部 117 能将凹腔 114 完全填充以致筒部的内圆筒形表面 117i 能与在凹腔 114 之上的壳体 103 的内部对齐。

在筒部 117 的圆筒形外表面上例如可用铣削制出一个大致成 L 形的凹部 118。凹部 118 的长腿平行于火花塞的轴线延伸并离开电极 108 向火花塞的内侧开通。凹部 118 的短腿 119 伸出成圆弧形，有一孔 123 开通到短腿 119 内离开传感器 C 一个距离而传感器 C 被容纳在凹部 118 的长腿内。孔 123 在筒部 117 的薄壁部 124 上制出，这个薄壁部 124 是在 L 形的凹部 118 上形成的。当然可以有多个孔 123，只要它们不是在传感器 C 上开通。

在壳体 102 内至少穿通有一条平行于火花塞轴线的沟道，其一端开通到凹腔 114 内，而其另一端开通到一个与外界连通的空间 122 内。这条沟道预定用来容纳传感器 C 的连接导线 121，导线 121 预定延伸通过一个在壳体 102 的壁上靠近螺帽 109 而在螺帽到螺纹端 103 的反对侧制出

的斜孔。如从图 5 可最好地看到，连接导线由一根粘结或铜焊在筒部 117 的圆筒形外表面上的套管 121 和多条在套管内延伸的测量线 121a 构成。有一密封件 125 设在凹部 118 内以便在测量线 121c 和传感器 C 之间提供密封。

图 4 示出压紧在火花塞壳体 102 部件 109 上的密封垫并预定要压紧在气缸头上。

直接在筒部 117 上设置接地电极 108 可使机加工较为容易。当然可设想在一个火花塞上设有多个接地电极，或者替代的办法是在火花塞上为置环形的接地电极如同在竞争的内燃机中所用的火花塞那样。

在火花塞如图 1 到 7 所示只有一个接地电极时，火花可在电极 5、105 的下端和面对它的接地电极 8、108 之间沿轴向起弧。在火花塞具有多个接地电极时，这些电极的下端都沿径向弯向中央电极，因此火花沿径向起弧。在竞争的内燃机所用火花塞具有环形接地电极的情况下，筒部有一内颈圈沿径向向中央电极，因此火花能在中央电极的周边上的任何一点起弧。

说明书附图

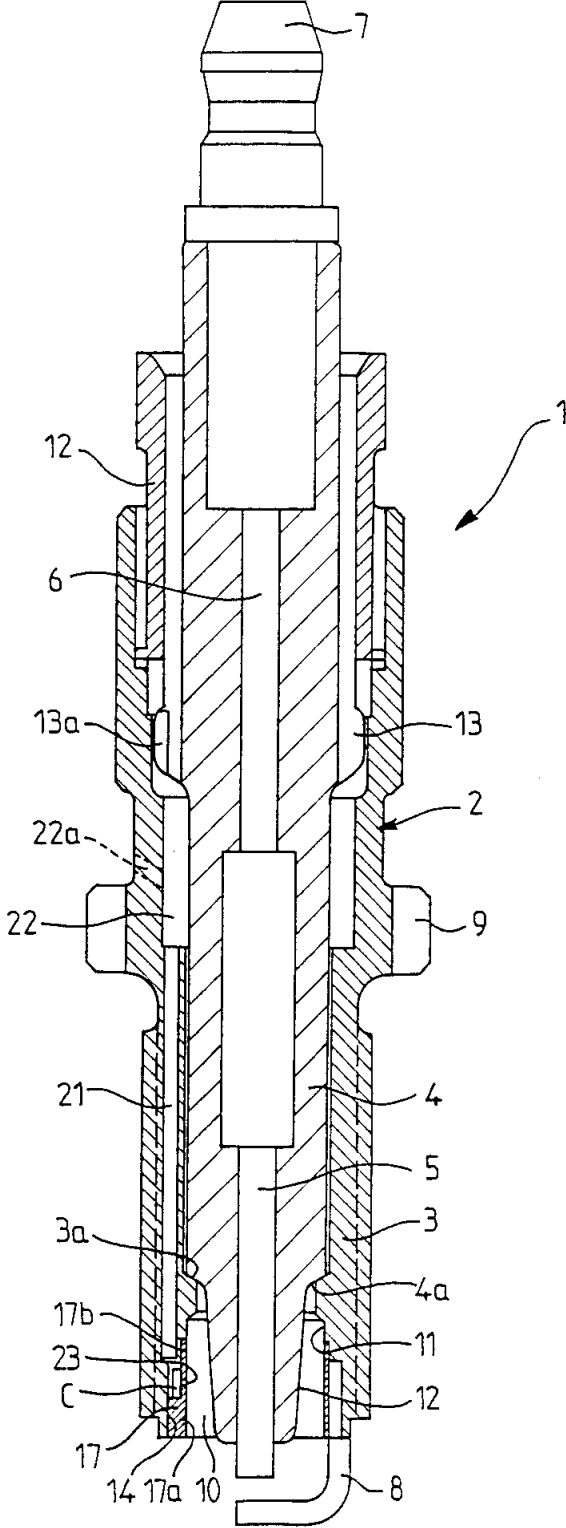


图 1

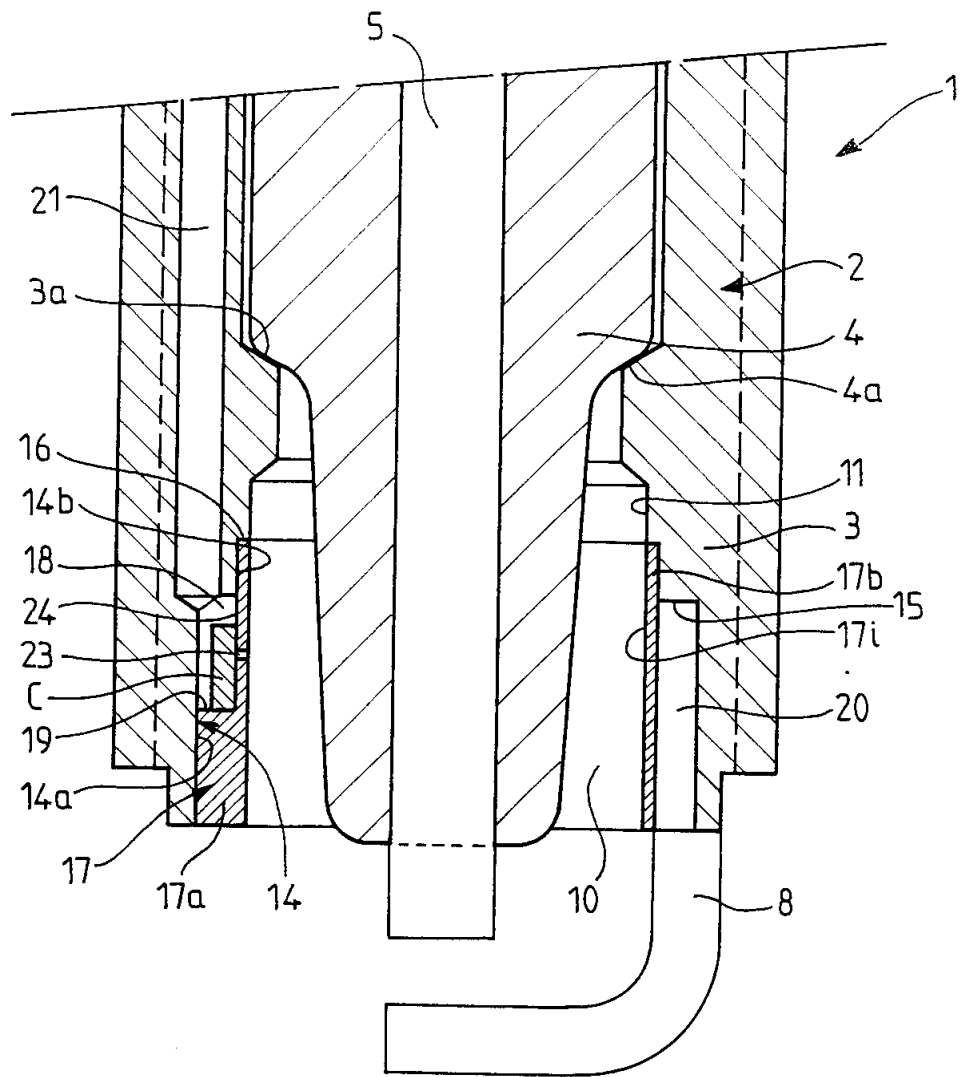


图 2

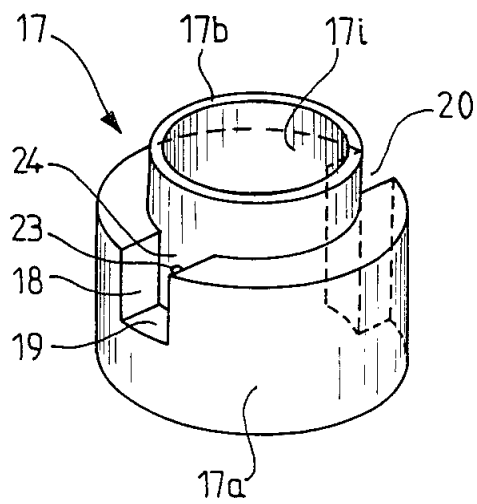


图 3

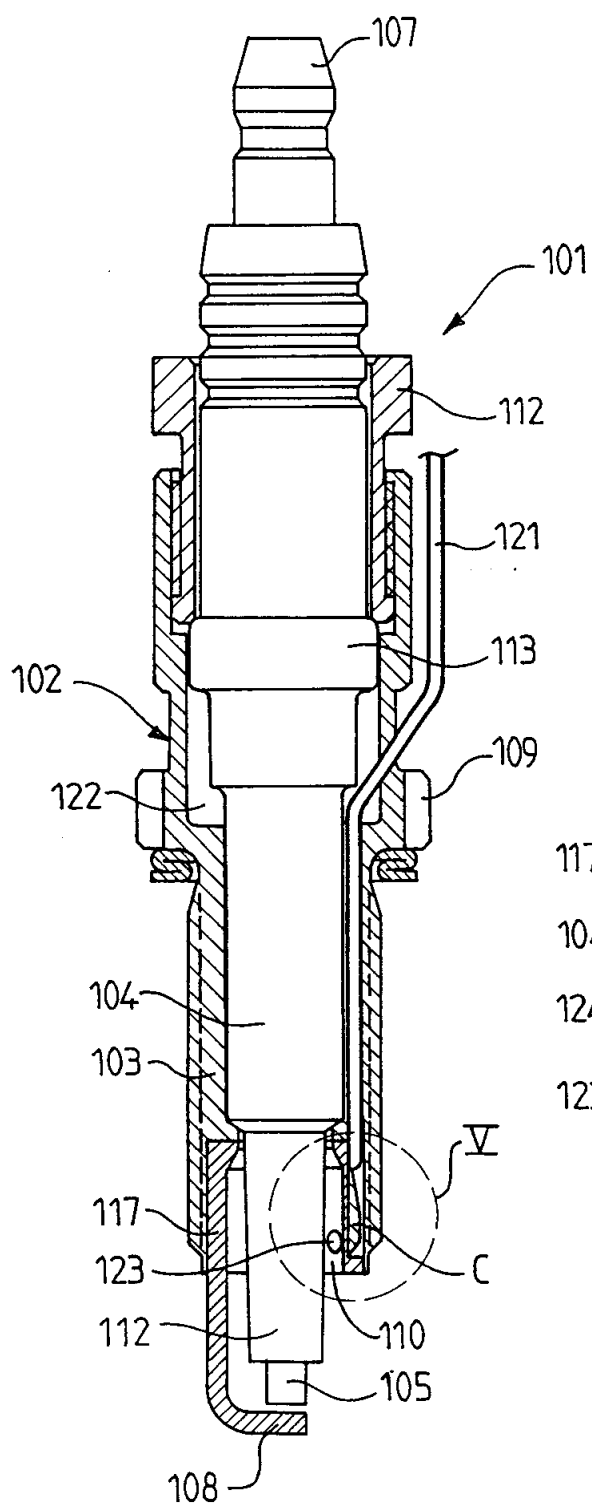


图 4

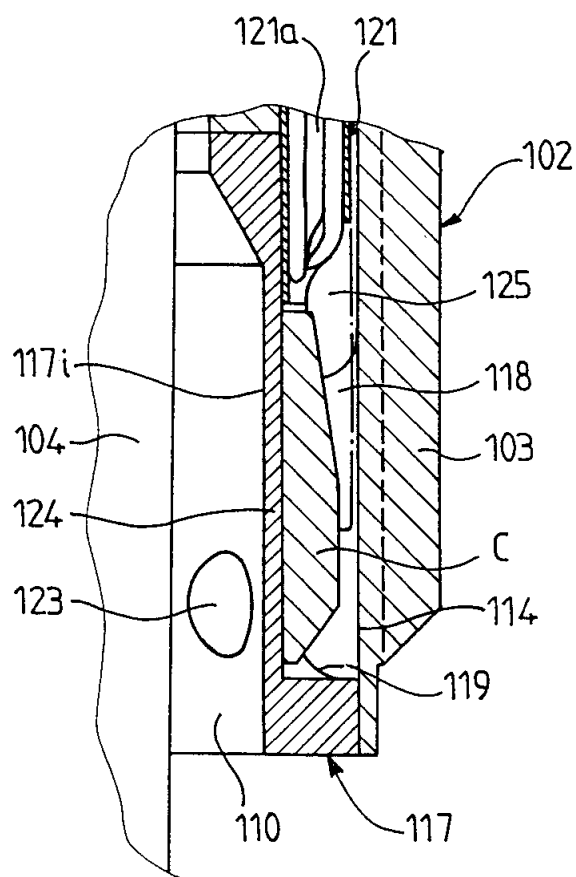


图 5

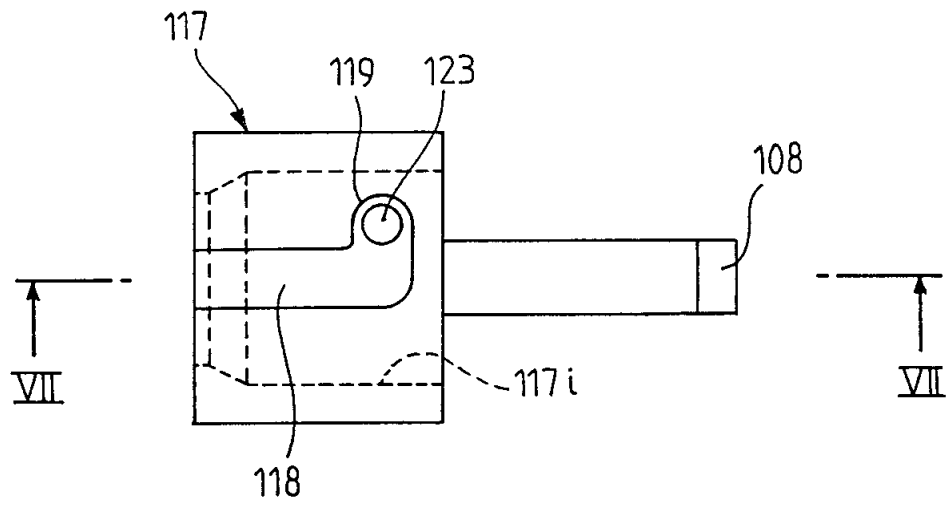


图 6

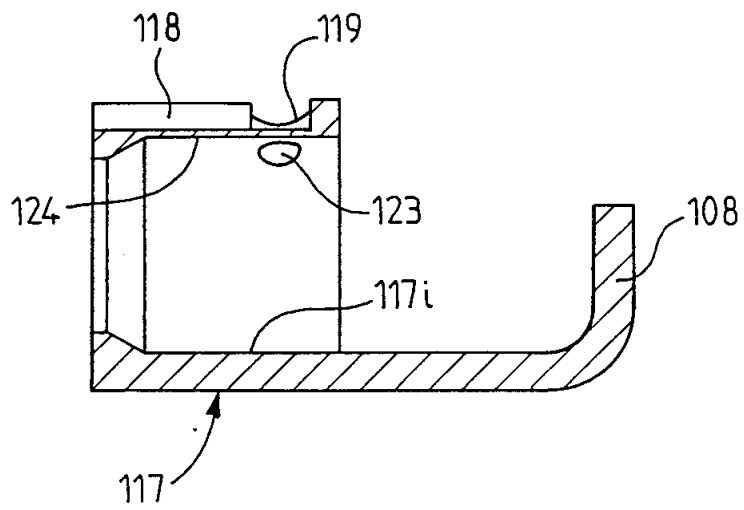


图 7