

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

H01T 13/20

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98807487.7

[43]公开日 2000 年 8 月 30 日

[11]公开号 CN 1265236A

[22]申请日 1998.7.8 [21]申请号 98807487.7

[30]优先权

[32]1997.7.21 [33]US [31]08/897,349

[86]国际申请 PCT/US98/14204 1998.7.8

[87]国际公布 WO99/04469 英 1999.1.28

[85]进入国家阶段日期 2000.1.21

[71]申请人 世纪发展国际有限公司

地址 美国密执安州

[72]发明人 罗伯特·克鲁帕

切斯特·卢拉瓦格

[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

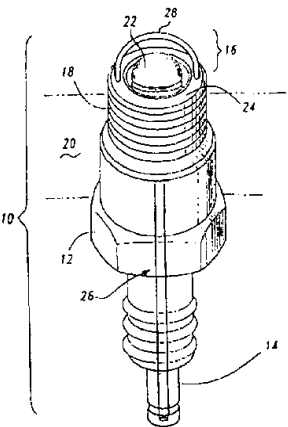
代理人 张祖昌

权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图页数 8 页

[54]发明名称 火花塞

[57]摘要

一种独特的通用双向点火火花塞包括一个一端带有电接头(14)的长形或非长形本体(12)。一个绝对空气动力学半球形拱顶电极(22)固定在本体的另一端。至少一个绝对空气动力学半圆形电极(28)邻近于拱顶电极或球形电极固定在本体上,使半球形电极的内表面与拱顶或球形表面等距离间隔开来。电极可用各种金属和/或合金制成。本发明的替代实施例包括两个、三个、四个或五个半圆形电极,它们都具有一个表面,该表面沿其全长与空气动力学半球形拱顶或球电极等距离间隔开来。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 用于内燃机的火花塞，它包括：

一个一端具有电接头的本体、一个具有固定在所述本体第二端上的至少一个半球形表面的拱顶电极、用于将所述电接头电连接于所述拱顶电极的装置和半圆形电极，所述半圆形电极固定在所述本体上，使所述半圆形电极具有一个内表面，该内表面沿其长度的一部分与所述拱顶电极等距离间隔开来，所述部分构成所述半圆形电极的弧形表面。

2. 如权利要求 1 所述的本发明，包括一个在权利要求 1 中所述的半圆形电极的轴线上垂直安装的附加半圆形电极。

3. 如权利要求 1 所述的本发明，包括至少两个半圆形电极，它们固定在所述本体上，使每个所述半圆形电极具有圆形表面，该圆形表面的内表面沿该内表面与所述半球形电极等距离间隔开来，所述半圆形电极在半圆的顶点相互分开，但是其底部相连。

4. 如权利要求 1 所述的本发明，具有两个或更多半圆形电极，它们固定在所述本体上，使每个所述半圆形电极具有圆形表面，该圆形表面的内表面沿该内表面与所述半球形电极等距离间隔开来，所述半圆形电极在顶点相互分开，并且在其底部并不相连。

5. 如权利要求 1 所述的本发明，包括至少两个固定在所述本体上的半圆形电极，其中，所述半圆形电极的轴线彼此相连（即，所述半圆形电极在顶点相连，但在其底部并不相连）。

6. 如权利要求 3 所述的本发明，包括一个附加半圆形电极，它在权利要求 3 的所述电极的轴线上垂直地相连。

7. 如权利要求 3 所述的本发明，包括两个或多个附加电极，它们在权利要求 3 的所述电极的轴线上垂直地相连，这附加电极在其底部相连或并不相连。

8. 如权利要求 4 所述的本发明，包括一个或多个附加电极，所述附加电极在权利要求 4 的所述电极的轴线上垂直地相连，所述附加电

极在其底部并不相连。

9. 如权利要求 1 所述的本发明，其中，所述拱顶电极具有半球形外表面。

10. 如权利要求 1 所述的本发明，其中，所述拱顶电极呈球形。

说明书

火花塞

本发明一般涉及用于所有内燃机的双向点火火花塞。

现在已有许多种用在内燃机中的公知的火花塞。这些火花塞一般包括一个长形体，其一端具有电接头。在另一端设有一对间距可变的电极，电极之一电连接于上述电接头。

在许多这种公知的火花塞中，电极之一是由圆柱构成的，而第二电极基本呈 L 形，具有一个压盖在圆柱一端上的部分。因此，当向圆柱施加电压时，在圆柱端部和另一个 L 形电极的上述压盖部分之间就形成一个火花。当然，火花是用于点燃内燃机燃烧室中的燃油的。

大家知道，在圆柱和另一电极之间的电火花将在两电极之间最短距离的位置上出现。因此，使用这些公知的火花塞时，在火花塞工作期间，火花反复地在两电极上的相同的两个表面之间触发或延伸，这具有许多缺点。

一个缺点在于，由于火花反复触击两电极上的相同区域，因而电极的一部分反复被火花烧蚀，这可能引起火花塞过早地失效。

另一个缺点是传统 L 形电线使进入的空气燃油受阻并转向，引起闷烧，从而使火焰前锋闪亮、淬熄、再闪亮。

但是，这些公知火花塞的一个更为严重的缺点在于，由于在火花塞工作过程中火花塞引起的电离作用，在内燃机工作过程中，火花塞由小表面点火区而反复缺火。对于火花塞每次缺火来说，燃烧室中的燃油未被点燃，却被排入大气中。这不仅对发动机效率有负面影响，而且会引起火花塞积碳，增加对大气的有毒气体和污染物的排放，引起烟雾。而且由于与从火花塞点火内燃机的允许排放水平有关的政府法规和对环境的关注日益提高，这一缺点尤为严重。

本发明提供用于所有火花塞点火内燃机的独特的通用双向点火低有害物排放火花塞，它可以克服公知火花塞的上述缺点。

简单来说，本发明的火花塞包括一个长形或非长形本体，它一端具

有一电接头。一个空气动力学半球形拱顶电极固定在上述本体的另一端，电接头和空气动力学半球形拱顶电极电连接在一起。

至少一个球形或半圆形电极也固定在本体上，使半圆形电极的内表面与空气动力学半球形拱顶电极的外表面等距地间隔开来。半圆形电极的横截面形状可以是圆形、椭圆形、矩形、带倒圆边缘的矩形、方形、带倒圆边缘的方形、梯形、带倒圆边缘的梯形和/或弓形，使半圆形电极的内表面与拱顶电极表面等距地间隔开来。因此，在火花塞工作期间，半球形和半圆形电极之间的火花沿着半圆形电极的长度连续地来回运行，这样，火花恒定地从以前产生的电离区移开，从而完全消除了缺火现象。电极可以用各种金属、合金和/或贵金属制成，也可以涂以各种金属、合金和/或贵金属。

在本发明的替代实施例中，两个、三个、四个或更多半圆形电极固定在火花塞本体上。这些复式半圆形电极，每个的内表面与空气动力学半球形拱顶电极等距地间隔开来，因而半球形拱顶电极和半圆形电极之间的火花沿多个半圆形电极运行。

半球形电极最好构成正极，而半圆形电极最好构成负极。取决于火花塞安装在何种点火系统中，半球形拱顶电极也可以是负极，而半圆形电极则构成正极。

对照以下附图阅读下面的详细说明可以更好地理解本发明，在附图中相同的标号表示相同的零件。

图 1 的立体图表示本发明的一个推荐实施例；

图 2 的示意图表示本发明推荐实施例的工作情形；

图 3 的立体图表示本发明第二推荐实施例的一部分；

图 4 的立体图表示本发明第三推荐实施例的一部分；

图 5 的立体图表示本发明第四推荐实施例的一部分；

图 6 的立体图表示本发明第五推荐实施例的一部分；

图 7 的立体图表示本发明第六推荐实施例的一部分；

图 8 的立体图表示本发明第七推荐实施例的一部分；

图 9 的立体图表示本发明的第八推荐实施例。

图 10 的立体图表示本发明第九推荐实施例的一部分；

图 11 的立体图表示本发明第十推荐实施例的一部分；
 图 12 的立体图表示本发明第十一推荐实施例的一部分；
 图 13 的立体图表示本发明第十二推荐实施例的一部分；
 图 14 的立体图表示本发明第十三推荐实施例的一部分；
 图 15 的立体图表示本发明第十四推荐实施例的一部分；
 图 16 的立体图表示本发明第十五推荐实施例的一部分；
 图 17 的立体图表示本发明第十六推荐实施例的一部分；
 图 18 的立体图表示本发明第十七推荐实施例的一部分；
 图 19 的立体图表示本发明第十八推荐实施例的一部分；
 图 20 的立体图表示本发明第十九推荐实施例的一部分；
 图 21 和 22 的侧视图表示电极的替代实施例。

现在参阅图 1，如图所示，按照本发明的火花塞 10 的第一推荐实施例包括一个长形本体 12，该长形本体可以具有多种不同形状，一般是用金属/合金或其它导电材料制成的；以及一个不同化学组成的绝缘体。一个电接头 14 连接于本体的一端，而在本体 12 的相对端设有一个电极组件 16。不同尺寸的一个外螺纹金属凸台 18 也固定在本体 12 上，相邻于电极组件 16，用于将火花塞 10 安装在内燃机 20（只示意地画出）上。

现在具体参阅图 1 和 2，更详细地表示出电极组件 16 包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 和一个半圆形电极 28。空气动力学半球形拱顶电极 22 与火花塞本体 12 共轴，从火花塞本体 12 的一个端部 24 向外伸出。任何传统的装置 26（图 1）用于将电接头 14 连接于半球形电极 22。

电极组件 16 还包括一个半圆形电极 28，它具有面对空气动力学半球形拱顶电极 22 的内表面 30。另外，半圆形电极 28 固定在火花塞本体 12 上，使其内表面沿其长度与半球形电极 22 的外表面等距离地间隔开来。另外，半圆形电极 28 电连接于金属凸台 18，因而电连接于内燃机 20。

现在参阅图 2，该图表示本发明的火花塞 10 的第一推荐实施例的工作情形。在工作中，施加在连至电接头 14（图 1）的火花点火电线（未画出）上的电压传至半球形电极 22。因此，半球形电极 22 和半圆形电

极 28 之间的电压引起一火花 34，在电极 22 和电极 28 之间延伸。火花 34 以传统方式点燃发动机燃烧室中的燃油。

仍参阅图 2，与公知的火花塞不同的是，由于空气动力学半球形拱顶电极 22 的外表面与半圆形电极 28 的内表面 30 等距离间隔开来，因而火花塞 10 的反复打火使火花 34 沿这两个电极的相邻表面“移走”，因此，火花 34 并不象公知火花塞中那样总是在电极 22 和 28 上的相同点之间延伸。这样，本发明的火花塞 10 不仅延长了寿命，而且也消除了火花塞的缺火现象，显著降低了从发动机的有毒物排放。

一般来说，正电压施加在电接头 14 上，因而施加在空气动力学半球形拱顶电极 22 上，而半圆形电极保持在内燃机 20 的接地上。因此，空气动力学半球形拱顶电极构成正极，而半圆形电极 28 构成负极。但是，电极 22 和 28 的极性可以颠倒，这也在本发明的范围内。

现在参阅图 3，图中表示本发明的第二推荐实施例，其中，与前述相同，电极组件 16 包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 和一个半圆形电极 28。但是，该电极组件 16 还包括一个第二半圆形电极 40，它具有内表面 42，该内表面沿其长度与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。象电极 28 那样，第二半圆形电极 40 电连接于金属凸台 18 及第一半圆形电极 28。

仍参阅图 3，第二半圆形电极 40 最好基本垂直地与第一半圆形电极 28 相交叉。另外，半圆形电极 28 和 40 最好是整体式结构。在图 3 所示的火花塞工作期间，空气动力学半球形拱顶电极 22 和半圆形电极 28 及 40 之间的火花在电极 22 和电极 28 及 40 之间连续“移走”。

现在参阅图 4，图中表示电极组件 16 的另一个实施例，象图 3 所示实施例那样，电极组件包括空气动力学半球形拱顶电极 22，以及两个半圆形电极 28 和 40。但是，与图 3 的实施例不同的是，半圆形电极 28 和 40 是在其端部以各种角度相交的。但是，与前述情形一样，电极 40 的内表面及电极 28 的内表面 30 与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 5，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 4 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个半圆

形电极 28 和 40，这两个半圆形电极在其端部以各种角度相交。与图 4 的实施例不同，该实施例包括一个附加电极 43，该附加电极在其端部与电极 28 和 40 相交。但是，与前述情形一样，三个电极 28，40 和 43 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来，而且与前述情形一样，在其端部以各种角度相交。

现在参阅图 6，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 5 的实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 和三个在其端部以各种角度相交的半圆形电极 28，40 和 43。与图 5 的实施例不同，该实施例包括一个附加电极 44，该电极在其端部与电极 28，40 和 43 相交。但是，与前述情形一样，四个电极 28，40，43 和 44 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来并处于各种角度。

现在参阅图 7，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 4 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个半圆形电极 31 和 32。但是，与图 4 的实施例不同，半圆形电极 31 和 32 在其端部不以各种角度相交，在顶点也不相交。但是，与前述情形相同，电极 31 和 32 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 8，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 7 所示实施例相同，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个半圆形电极 31 和 32。但是，与图 7 的实施例不同，该实施例包括第三个半圆形电极 33，它不在端部以各种角度与半圆形电极 31 和 32 相交，也不在顶点与其相交。但是，与前述情形相同，电极 31，32 和 33 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 9，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 3 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个半圆形电极 34 和 35。但是，与图 3 实施例不同，电极 34 和 35 并不在顶点垂直相交。但是，与前述情形相同，电极 34 和 35 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 10，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 9 所示实施例相同，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个半圆形电

极 34 和 35。但是，与图 9 的实施例不同，该实施例包括一个第三半圆形电极 36，它与电极 34 和 35 在顶点相交。但是，与前述情形一样，电极 34，35 和 36 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 11，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 10 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及三个半圆形电极 34，35 和 36。但是，与图 10 的实施例不同，该实施例包括一个第四半圆形电极 37，它在顶点与电极 34，35，36 和 37 相交。但是，与前述情形一样，电极 34，35，36 和 37 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 12，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 4 所示实施例一样，包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 及第一和第二半圆形电极 28 和 40，这两个半圆形电极相互角度偏置并在其底部相连。但是，与图 4 的实施例不同，在图 12 中也设有一个与两半圆形电极 28 和 40 基本垂直相交的第三半圆形电极 50。所有三个电极 28，40 和 50 最好是整体式结构，而所有三个电极 28，40 和 50 不仅相互电连接，而且也电连接于金属凸台 18。另外，与前述情形一样，这些半圆形电极的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 的外表面等距离间隔开来。

现在参阅图 13，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 12 所示实施例一样，包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 及三个半圆形电极 28，40 和 50。但是，与图 12 的实施例不同，该实施例包括一个第四半圆形电极 43。该第四半圆形电极 43 与半圆形电极 28 和 40 以各种角度相交，而且基本垂直地与半圆形电极 50 相交。但是，与前述情形一样，这些半圆形电极的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 14，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 13 所示实施例一样，包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 及三个半圆形电极 28，40，43 以及 50。但是，与图 13 的实施例不同，该实施例包括一个第五半圆形电极 44。该第五半圆形电极 44 与半圆形电极 28，40，

43 在其端部以各种角度相交，并且基本垂直地与半圆形电极 50 相交。但是，与前述情形一样，这些半圆形电极的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 15，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 12 所示实施例一样，包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 及三个半圆形电极 28，40 和 50。但是，与图 12 的实施例不同，该实施例包括一个第四半圆形电极 51。该第四半圆形电极 51 基本垂直地与半圆形电极 28 和 40 相交，它不与半圆形电极 50 相交。但是，与前述情形一样，这些半圆形电极的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 16，该图表示电极组件的另一实施例，该实施例与图 14 所示实施例一样，包括一个空气动力学半球形拱顶电极 22 及四个半圆形电极 28，40，50 和 51。与图 15 的实施例不同，第三和第四半圆形电极 50 和 51 在其底部相交。但是，与前述情形一样，这些半圆形电极的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离地间隔开来。

现在参阅图 17，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 7 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个间隔开来的半圆形电极 31 和 32。但是，与图 7 的实施例一样，该实施例包括一个第三半圆形电极 50，它在顶点基本垂直地与半圆形电极 31 和 32 相交。但是，与前述情形一样，电极 31，32 和 50 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 18，该图表示电极组件 16 的另一实施例，该实施例与图 17 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个间隔开来的半圆形电极 31 和 32 和一个第三半圆形电极 50，该半圆形电极 50 基本垂直地与半圆形电极 31 和 32 相交。但是，与图 17 的实施例不同，该实施例包括一个第四半圆形电极 51，它基本垂直地与半圆形电极 31 和 32 相交。另外，半圆形电极 50 和 51 间隔开来且相互平行。但是，与前述情形一样，半圆形电极 31，32，50 和 51 的内表面与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。

现在参阅图 19，该图表示电极组件 17 的另一实施例，该实施例与图 18 所示实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及两个间隔

开来的半圆形电极 31 和 32，以及另外两个间隔开来的半圆形电极 50 和 51。半圆形电极 31 和 32 与半圆形电极 50 和 51 相交且基本垂直。但是，与图 18 的实施例不同，该实施例包括一个与半圆形电极 31 和 32 间隔开来的第五半圆形电极 33。另外，半圆形电极 50 和 51 与半圆形电极 33 基本垂直地相交。但是，与前述情形一样，半圆形电极 31，32，33，50 和 51 与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。如前所述，所有半圆形电极电连接于金属凸台 18，因而电连接于内燃机。

现在参阅图 20，该图表示电极组件 19 的另一实施例，该实施例与图 19 所示的实施例一样，包括空气动力学半球形拱顶电极 22 及间隔开来的三个半圆形电极 31，32 和 33 和三个间隔开来的半圆形电极 50，51 和 52。半圆形电极 31，32 和 33 与半圆形电极 50，51 和 52 相交且基本垂直。但是，与前述情形一样，半圆形电极 31，32，33，50，51 和 52 与空气动力学半球形拱顶电极 22 等距离间隔开来。如前所述，所有半圆形电极电连接于金属凸台 18，因而电连接于内燃机。

现在参阅图 21 和 22，它们表示电极组件的另一实施例，其中负电极 22' 呈球形而不是图 1 至 20 中的半球形负电极 22。虽然只画出一个电极 28（图 21）或 28'（图 22），但是，球形电极 22' 可与图 1 至 20 所示的任一种正极一起使用。另外，正电极 28 或 28' 可以如图 21 所示呈 U 形，也可以如图 22 所示呈半圆形，以便沿着电极 28' 的基本全长保持电极 28' 和 22' 之间的等距离。

综上所述，可以看出本发明提供了一种新颖的火花塞结构，它可完全克服公知火花塞结构的前述缺点。虽然已对本发明进行了描述，但是显然本专业技术人员可对其作许多改变而并不超出权利要求书范围所定义的本发明的精神。

说明书附图

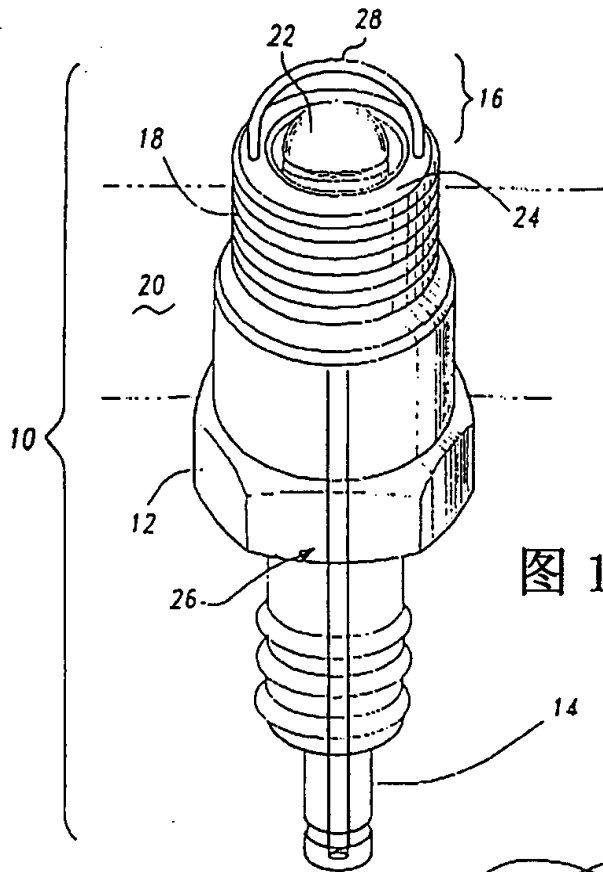


图 1

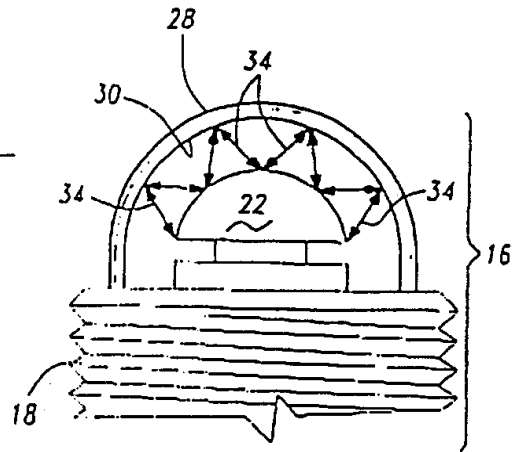


图 2

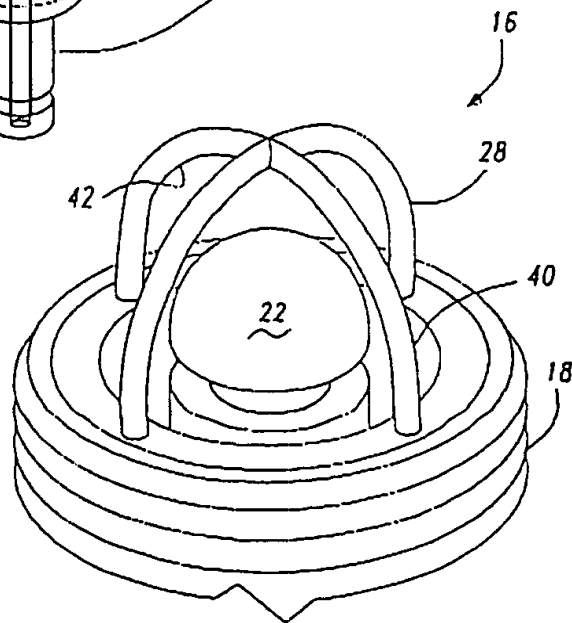


图 3

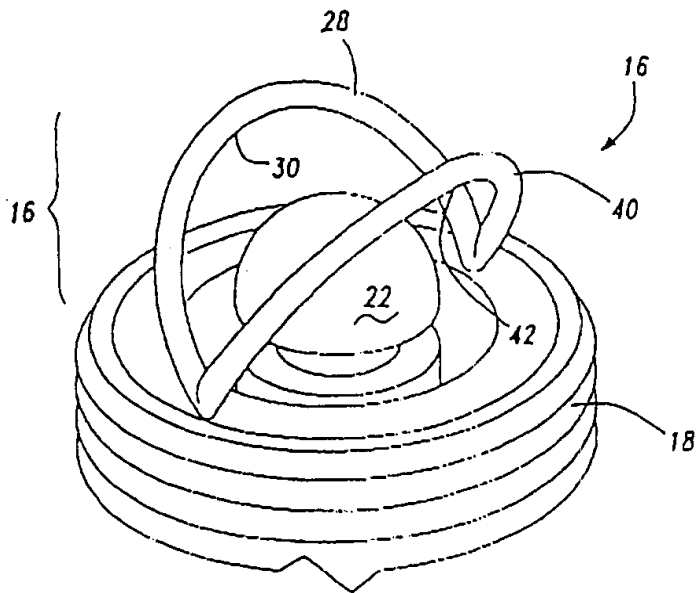


图 4

图 5

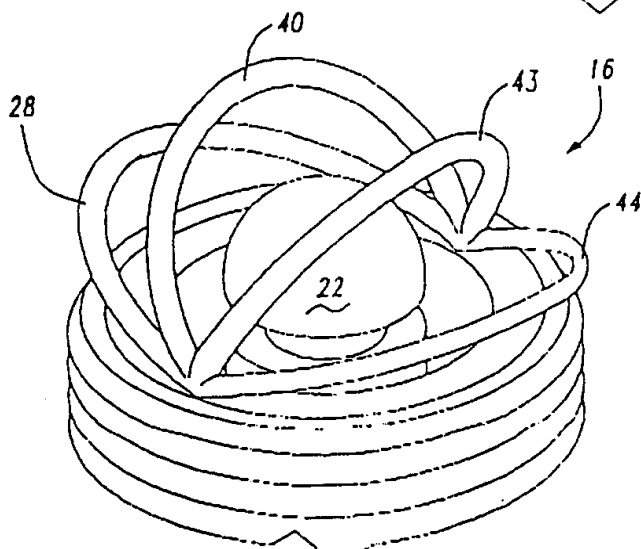
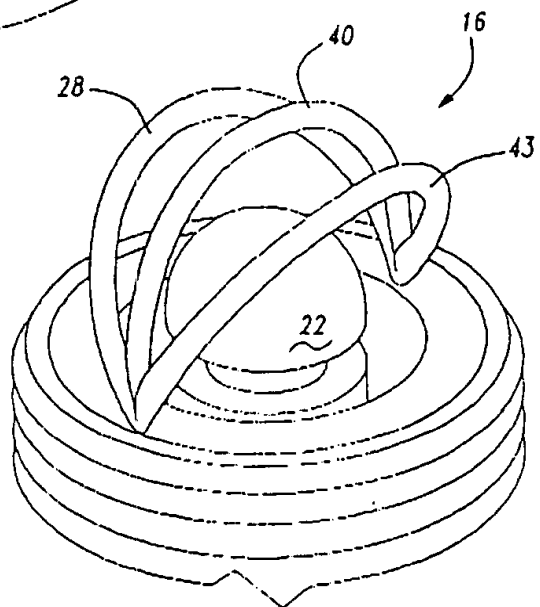


图 6

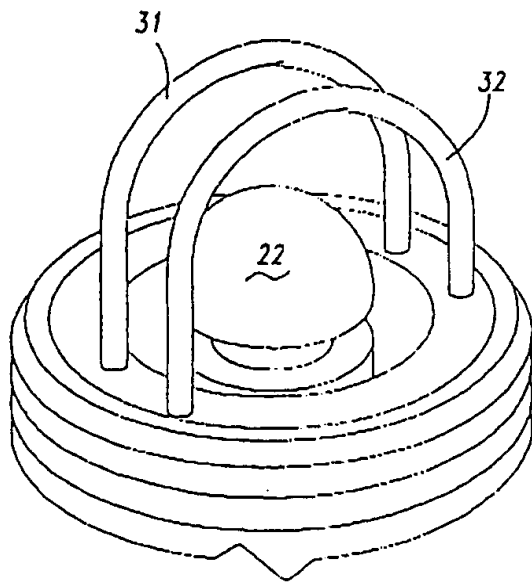


图 7

图 8

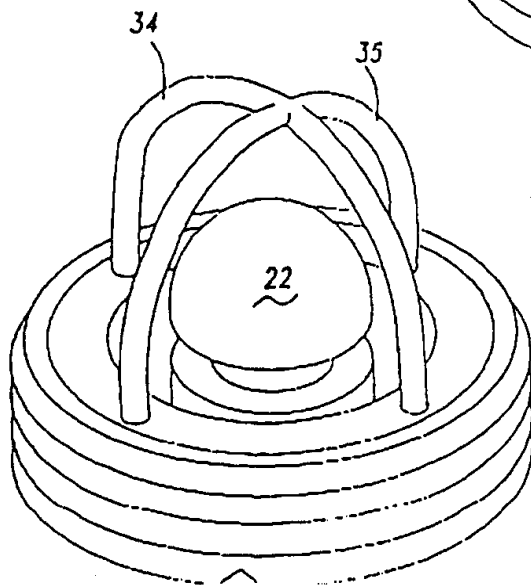
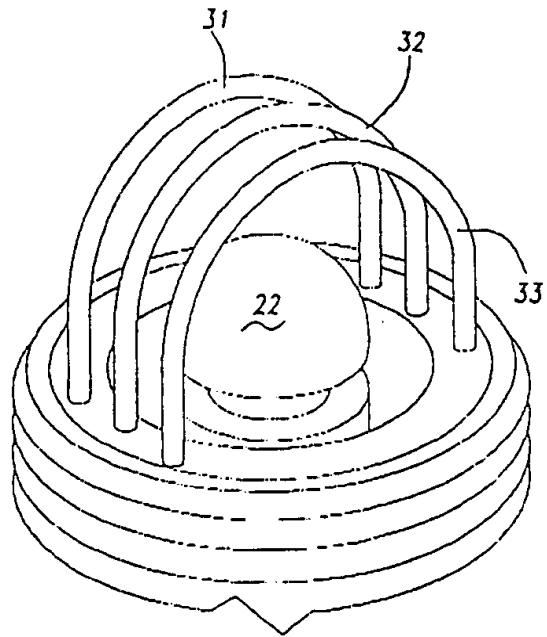


图 9

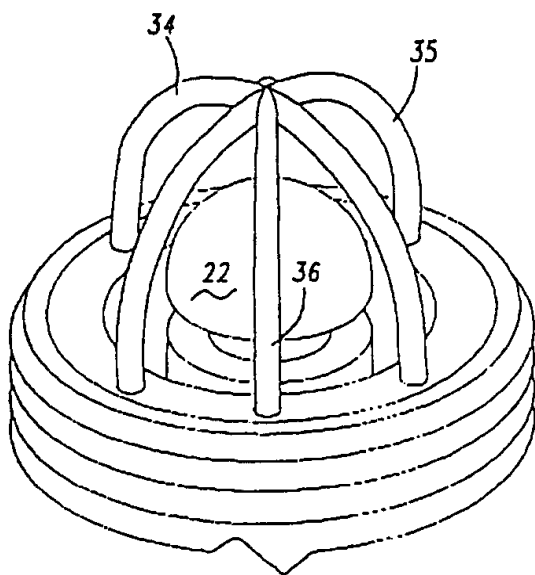


图 10

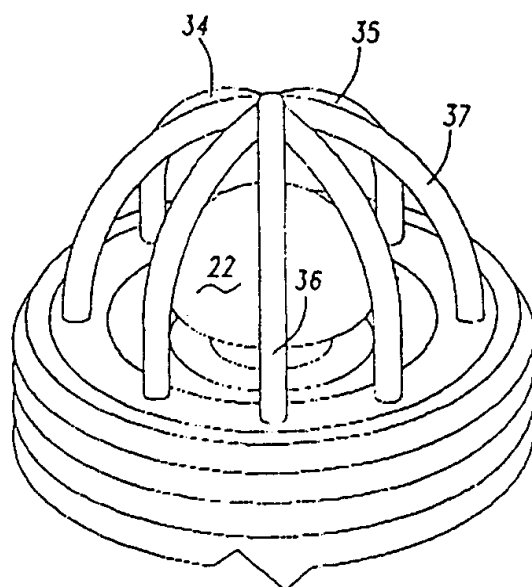


图 11

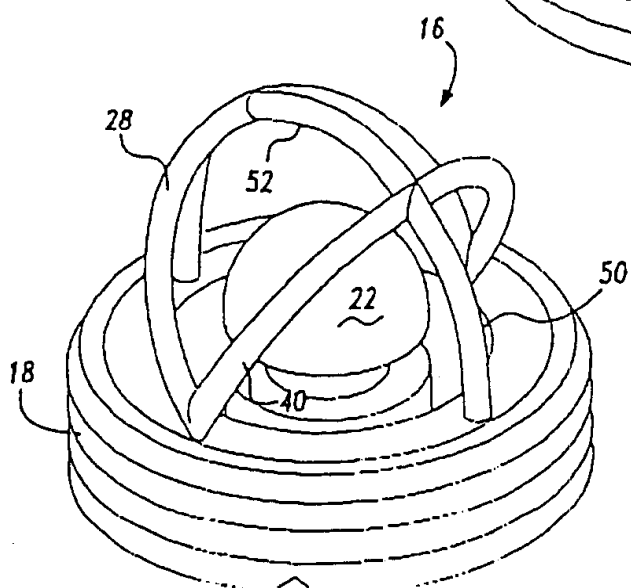


图 12

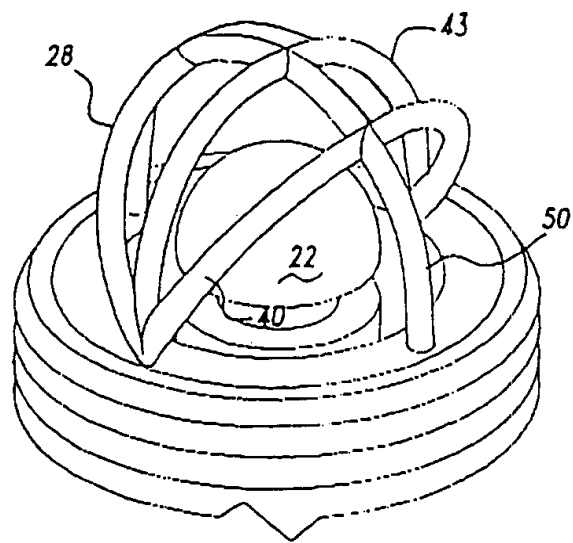


图 13

图 14

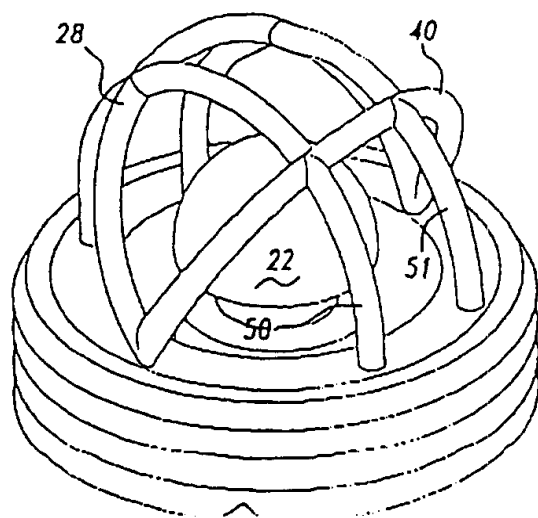
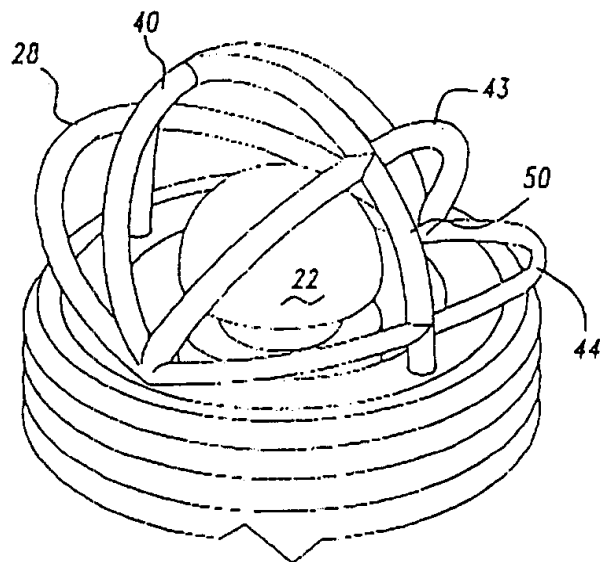


图 15

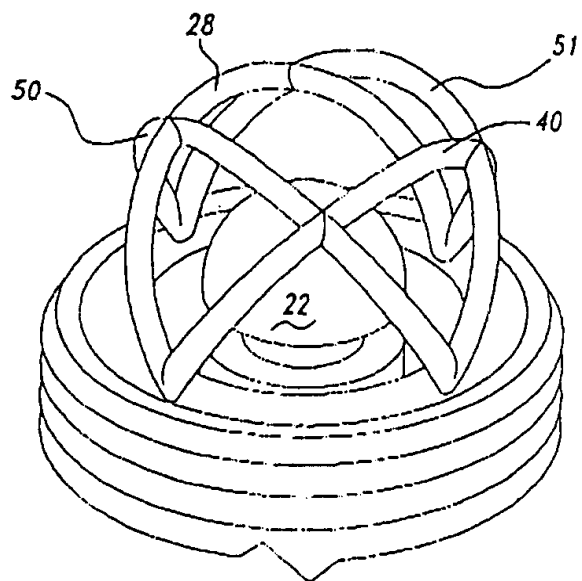


图 16

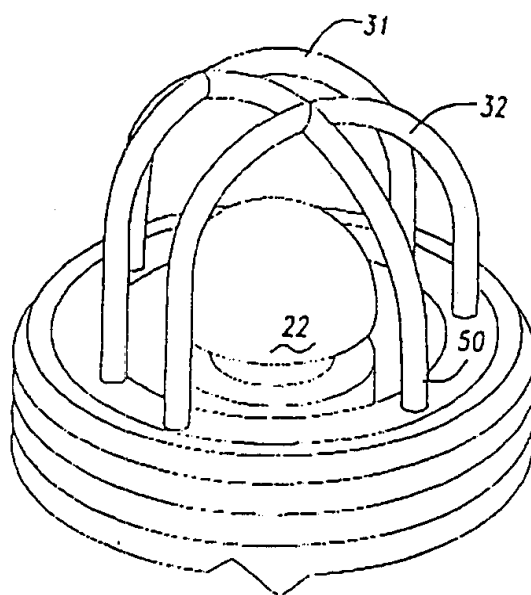


图 17

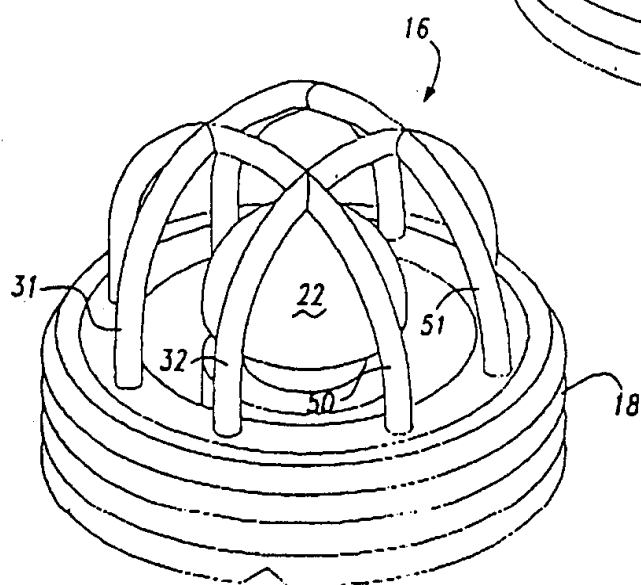


图 18

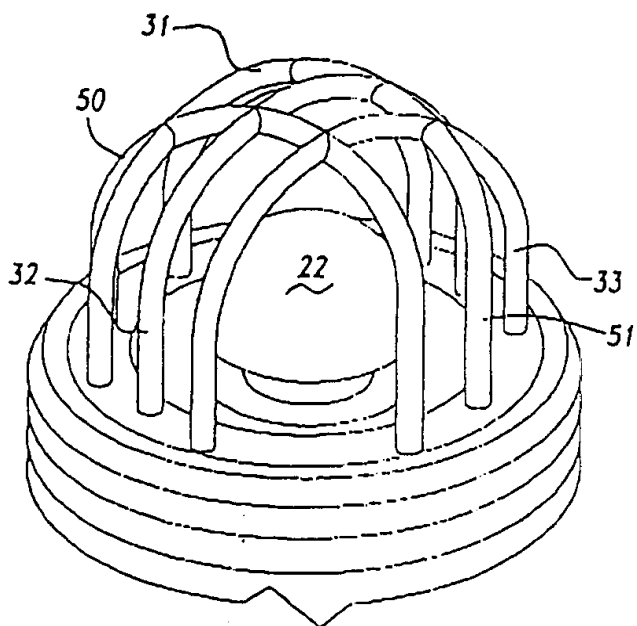


图 19

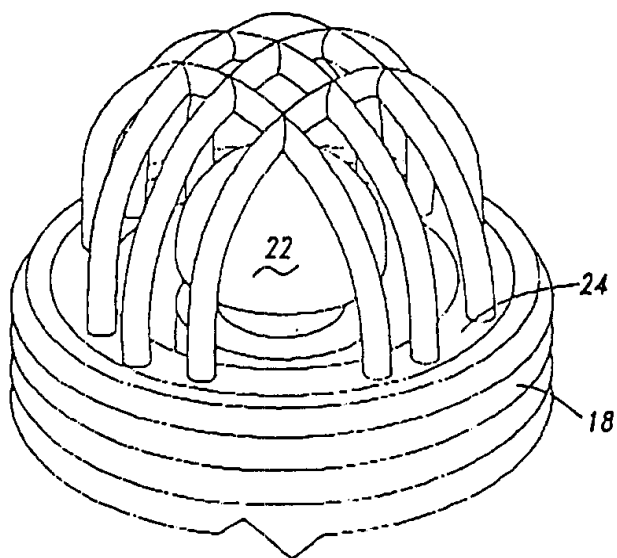


图 20

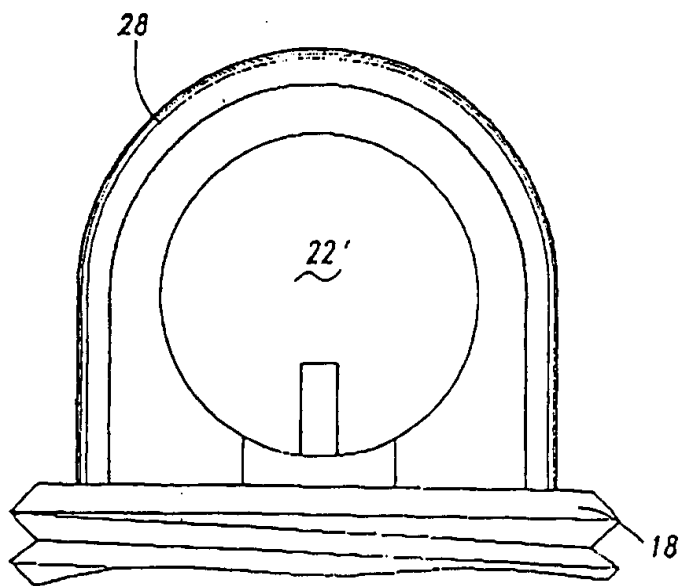


图 21

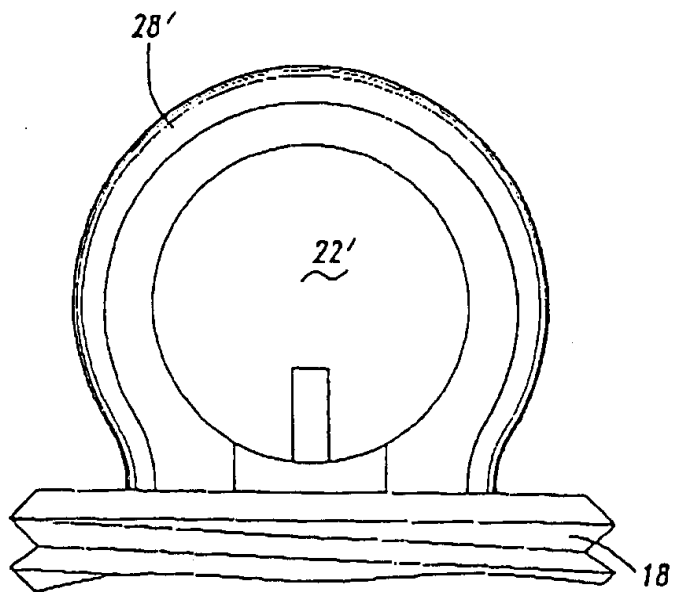


图 22