



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200480041107.5

[45] 授权公告日 2009年8月26日

[11] 授权公告号 CN 100532822C

[22] 申请日 2004.11.19

[21] 申请号 200480041107.5

[30] 优先权

[32] 2004.1.30 [33] DE [31] 102004004706.5

[86] 国际申请 PCT/DE2004/002557 2004.11.19

[87] 国际公布 WO2005/073547 德 2005.8.11

[85] 进入国家阶段日期 2006.7.28

[73] 专利权人 罗伯特·博世有限公司

地址 德国斯图加特

[72] 发明人 于尔根·汉内科

贝恩德·施特赖歇尔 阿尔祖·席林

[56] 参考文献

US4869218A 1989.9.26

US4307752A 1981.12.29

EP0347916A1 1989.12.27

JP2003 - 184692A 2003.7.3

EP1130249A2 2001.9.5

US4988073A 1991.1.29

JP2001 - 32756A 2001.2.6

EP1270926A1 2003.1.2

US5634597A 1997.6.3

审查员 刘畅

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 曾立

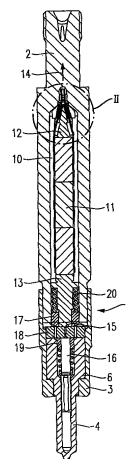
权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图 2 页

[54] 发明名称

电缆穿引装置及具有该电缆穿引装置的燃料系统部件

[57] 摘要

本发明涉及电缆穿引装置(41)，尤其是用于燃料系统的高压力电缆穿引装置，它具有一个至少区段上锥形的锥体(45, 46)及至少一个与锥体(45, 46)相连接的保持体(55)。这里该保持体包括至少一个透孔(56)。此外至少一个导电的金属(31, 32)穿过该透孔(56)。其中锥体(45)与保持体(55)之间的连接被构造成密封的，及在透孔(56)中的金属丝(31, 32)与保持体(55)这样地连接，使得金属丝(31, 32)被固定在透孔(56)中及实现透孔(56)的密封。此外还提出具有这种电缆穿引装置(41, 42)的燃料系统部件，尤其是燃料喷射阀(1)，它还包括一个部件(12)，该部件可被处于高压下的燃料加载。



1.电缆穿引装置(41),该电缆穿孔装置具有一个至少区段上锥形的锥体(45,46)、至少一个与锥体(45,46)相连接的保持体(55),该保持体具有至少一个透孔(56),并且该电缆穿孔装置具有至少一个导电的金属丝(31,32),该金属丝穿过透孔(56),其中锥体(45)与保持体(55)之间的连接被构造成密封的,其中在透孔(56)中的金属丝(31,32)与保持体(55)这样地连接,使得金属丝(31,32)被固定在透孔(56)中并实现透孔(56)的密封,该电缆穿引装置(41)设置在一个燃料喷射阀(1)中,该燃料喷射阀可借助一致动器(11)来操作,该致动器(11)通过一个脚(12)支撑在一阀壳体部件(2)上,燃料压力作用在该脚(12)上,使该脚(12)压在所述阀壳体部件(2)上并将该阀壳体部件密封。

2.根据权利要求1的电缆穿引装置,其特征在于:该锥体具有至少一个至少基本上轴向的或同轴的空槽(50),在其中设置了该保持体(55)。

3.根据权利要求2的电缆穿引装置,其特征在于:锥体(45)的空槽(50)具有至少一个阶台(52),保持体(55)支撑在该阶台上。

4.根据权利要求2或3的电缆穿引装置,其特征在于:在锥体(45)的空槽(50)中至少区段地设有一个螺纹(53),保持体(55)配合在该螺纹中。

5.根据权利要求2至3中一项的电缆穿引装置,其特征在于:锥体(45)的空槽(50)被构造成至少基本上圆锥形的;保持体(55)被构造成至少基本上圆锥形的及被插入到锥体(45)的圆锥形的空槽(50)中,其中在保持体(55)与锥体(45)之间在圆锥形空槽(50)上构成密封。

6.根据权利要求 1 至 3 中一项的电缆穿引装置,其特征在于:保持体(55)由玻璃构成;金属丝(31, 32)被熔接在保持体(55)中。

7.根据权利要求 6 的电缆穿引装置,其特征在于:当使金属丝(31, 32)熔接在保持体(55)中所需的温度改变时,锥体(45)具有与保持体(55)至少相同大小的膨胀特性。

8.根据权利要求 1 至 3 中一项的电缆穿引装置,其特征在于:保持体(55)和/或锥体(45)由技术陶瓷构成。

9.根据权利要求 1 至 3 中一项的电缆穿引装置,其特征在于:为了在金属丝(31, 32)与保持体(55)之间产生形状锁合的连接,在保持体(55)的透孔(56)的区域中至少在一个部位(60, 61)上设有金属丝(31, 32)横截面的形状和/或大小的改变。

10.根据权利要求 1 的电缆穿引装置,其特征在于:所述该电缆穿引装置是用于燃料系统的高压力电缆穿引装置。

11.根据权利要求 4 的电缆穿引装置,其特征在于:在所述锥体(45)的空槽(50)中在空槽(50)的一个端部上设有该螺纹(53)。

12.燃料系统部件,具有至少一个根据权利要求 1 至 9 中一项的电缆穿引装置(41, 42)及至少一个结构部件(12),该结构部件可被处于高压力下的燃料加载,其中该结构部件(12)具有圆锥形空槽(39, 40),在该空槽中可插入电缆穿引装置(41, 42),其中电缆穿引装置(41, 42)的锥体(45)与该结构部件(12)在圆锥形空槽(39, 40)上形成密封。

13.根据权利要求 12 的燃料系统部件,其特征在于:该结构部件(12)由一种硬化的钢构成。

14.根据权利要求 12 的燃料系统部件,所述燃料系统部件是燃料喷射阀(1)。

电缆穿引装置及具有该电缆穿引装置的燃料系统部件

现有技术

本发明涉及一种电缆穿引装置、尤其是用于燃料系统的高压力电缆穿引装置，及涉及具有这种电缆穿引装置的燃料系统部件、尤其是燃料喷射阀。

由 DE 40 05 455 A1 公知了一种具有压电式致动器及可通过一个阀针操作的阀关闭体的燃料喷射阀，其中阀关闭体与一个阀座面相互配合形成一个密封座。这里，致动器被设置在燃料喷射阀的背离喷射侧的端部上及通过一个延伸在燃料喷射阀的横截面上的弹簧膜对侧面的及在喷射方向上导入在弹簧膜下面的燃料密封。因此，弹簧膜将燃料喷射阀划分成一个注有燃料的喷射侧区段及一个对燃料密封的区段，在后者中设有致动器。燃料喷射阀的密封区段具有电端子，通过它电引线被连接到致动器的控制元件上。这里，电端子插入到一个设在燃料喷射阀的阀壳体的侧面的孔中。

由 DE 40 05 455 A1 所公开的燃料喷射阀的缺点是，燃料仅可通过一个设置在阀壳体侧面及在喷射方向上位于弹簧膜下面的燃料进入接管导入到燃料喷射阀中。尤其是燃料不可通过与喷射侧对立的阀壳体端部导入燃料喷射阀。由于燃料进入接管的不利位置既加大了燃料喷射阀的长度也增加了其直径。此外适合的燃料输入装置到燃料进入接管的连接也变难。

由 DE 40 05 455 A1 所公开的燃料喷射阀还具有一个缺点，即弹簧膜构成一个大的横截面积，以致由于燃料压力将一个大的力作用在弹簧膜的固定部位上。因此，公知的燃料喷射阀不适用于高压力，例

如在喷射柴油燃料时所需的高压力。但即使在小压力时也可导致弹簧膜的损坏，这还通过在燃料喷射阀的操作时出现的在阀针一侧的弹簧膜运动被促进。

由 DE 40 05 455 A1 所公开的燃料喷射阀另一个缺点是，致动器不能针对通过阀壳体与电端子之间的分隔缝侵入的燃料来被保护。此外电端子与致动器的电触点的连接成本高，因为致动器通过阀壳体中端部侧的开口插入及电端子从侧面导到致动器上。

本发明的优点

根据本发明的、具有权利要求 1 特征的电缆穿引装置具有其优点，即可构成一个自增强的密封，即一种其密封作用随着加载的增大而增大的密封。该电缆穿引装置尤其可用作用于燃料系统的高压力电缆穿引装置，例如可用于泵、燃料储存容器（共轨）或燃料喷射阀中。根据本发明的、具有权利要求 10 特征的燃料系统部件具有的优点是，通过锥体与该结构部件的锥形空槽的共同作用得到了一个自增强的密封，其密封作用随着加载的增大而增大。与现有技术相比得到又一优点，即得到一个可通用地使用的方案，它保证了大的灵活性，尤其在电端子及燃料输入部分的布置方面。

通过在从属权利要求 2 至 9 中所述的措施可得到在权利要求 1 中给出的电缆穿引装置的有利的进一步构型。通过在从属权利要求 11 中所述的措施可得到在权利要求 10 中给出的燃料系统部件的有利的进一步构型。

有利地，锥体包括一个至少基本上轴向的或同轴的空槽，在其中安置了保持体。由此可进一步改善电缆穿引装置的紧凑结构及可实现对所构成的密封的均匀加载。

此外有利的是，锥体的空槽具有至少一个阶台，保持体支撑在该阶台上。由此即使在保持体被高加载、例如由于很高的燃料压力加载

时也可避免保持体在锥体中的移动。

此外有利的是，在锥体的空槽中至少区段地设有一个螺纹，保持体配合在该螺纹中。该螺纹尤其可设在空槽的一个端部上。该螺纹能以简单的方式被构成在锥体的一个钻孔中及此外得到一个优点，即保证了保持体的可靠固定。

此外有利的是，锥体的空槽是一个圆锥孔及保持体至少基本上被构成圆锥形的及可被插入到锥体的圆锥孔中，其中在保持体与锥体之间在圆锥孔上构成密封。由此在保持体与锥体之间在圆锥孔上得到一个自增强的密封，它的密封作用随着加载的增大而增大。

在一个有利的方式中，保持体由玻璃构成及金属丝被熔接在保持体中。这例如可这样来作到，即在锥体中置入由玻璃包裹的金属丝，将这些部件加热到玻璃的流变极限温度以上及然后使软化的玻璃在两侧上压入锥体中。在此情况下可流动的玻璃材料将适配于由锥体的空槽预给定的形状，由此构成保持体。这里流动的玻璃材料例如进入到阶台的周围或流入锥体的螺纹内。因为保持体使金属丝相对锥体绝缘，锥体可由导电的材料构成，例如由钢构成。

在此情况下有利的是，当在使金属丝熔接在保持体中所需的温度改变时，锥体具有与保持体至少相同大小的并优选更大的膨胀特性。由此在冷却时锥体最好比玻璃体更强地收缩，由此冷却后锥体在保持体上施加一个压力。

有利的是，保持体和/或锥体由技术陶瓷（technischer Keramik）构成。在此情况下保持体及锥体也可由相同的技术陶瓷构成，尤其是一体地构成。保持体和/或锥体的造型可通过在一个模具内的成形和/或通过磨削来实现。由技术陶瓷制成的结构具有的优点是，可达到金属丝良好的绝缘及可形成很高的抗压强度。变换地，保持体和/或锥体也可由一种塑料，尤其由玻璃纤维增强的塑料构成。

有利的是，为了在金属丝与保持体之间产生形状锁合的连接，在保持体的透孔的区域中至少在一个部位上设有金属丝横截面的形状和/或大小的改变。例如金属丝在一个或多个部位上具有镦粗或挤压结构。此外金属丝可至少区段地被构造成带状、即扁平的及具有该带形金属丝绕其纵向轴线扭转例如 90° 的一些部位。由此进一步地改善了保持体与金属丝之间的连接及可至少在很大程度上防止金属丝在保持体中的运动。

有利的是，燃料系统部件、尤其是燃料喷射阀的所述结构部件由一种硬化的钢构成。由此可达到该结构部件的高强度。因为该结构部件由此由一种材料构成，该材料当温度没有不显著地升高时至少部分地改变其特性，即该结构部件由一种温度敏感的材料构成，在该结构部件中开设圆锥形空槽及在该空槽中插入电缆穿引装置。在制造时电缆穿引装置本身可被显著地加热，例如当保持体由玻璃构成时为了使保持体熔化，或当保持体由技术陶瓷制成时为了加热保持体、尤其是烘烤。但该结构部件可为温度敏感的，例如硬化的钢在加热时将又至少部分地失去由硬化达到的特性。但因为电缆穿引装置被插在该结构部件中，不同材料的特性的优点可被组合。相应地这也适用于：该结构部件由其它温度敏感的材料，例如塑料、尤其是一种硬的及耐燃料的塑料制成。

附图说明

在附图中简化地表示出本发明的实施例及将在以下的说明中详细地描述它们。附图表示：

图 1：根据本发明的一个燃料喷射阀形式的燃料系统部件的第一实施例的剖视图；

图 2：图 1 中用 II 表示的局部；

图 3：根据第一实施例的本发明的电缆穿引装置的一个锥体；

图 4: 根据第一实施例的本发明的电缆穿引装置; 及

图 5: 根据一个替换实施例的本发明的电缆穿引装置。

具体实施方式

图 1 以一个轴向剖视图表示出根据本发明的构造成燃料喷射阀 1 的一个燃料系统部件。该燃料喷射阀 1 尤其作为所谓柴油机喷射阀用于将燃料尤其是直接地喷射到一个压燃式内燃机的燃烧室中, 该燃料尤其是柴油机燃料。根据本发明的燃料系统部件也可为一个燃料泵, 一个燃料储存腔 (共轨) 或一个燃料系统的其它燃料系统部件。

燃料喷射阀 1 具有一个第一阀壳体部件 2, 一个第二阀壳体部件 3 及一个第三阀壳体部件 4。这里第三阀壳体部件 4 通过第二阀壳体部件 3 间接地与第一阀壳体部件 2 相连接, 其方式是第三阀壳体部件 4 被借助一个螺纹 5 拧到第一阀壳体部件 2 上, 其中第三阀壳体部件 4 在一个台肩 6 上支撑在第二阀壳体部件 3 上。

第一阀壳体部件 2 具有一个由一个留空构成的内腔 10, 在其中设有一个由至少一个部件组成的致动器 11。这里致动器 11 在一侧上通过一个脚 12 支撑在第一阀壳体部件 2 上。脚 12 由硬化的钢, 最好由硬化的合金钢制成。致动器 11 在另一侧上支撑在一个头 13 上。致动器 11, 脚 12 及头 13 一起构成一个致动器组件。

当燃料喷射阀 1 工作时在燃料喷射阀 1 的内腔 10 中具有处于高压下的燃料。燃料的压力可为 1600 至 2000 巴或更高, 尤其当使用柴油作为燃料时。由于内腔 10 中的燃料压力在脚 12 上在方向 14 上作用了一个力, 该力使脚 12 压在第一阀壳体部件 2 上。以此方式在第一阀壳体部件 2 与致动器组件的脚 12 之间构成了一个硬的高压密封, 该密封无需其它的密封装置便能满足。

在操作致动器 11 时通过头 13 进行一个控制室 15 中的压力的控制, 使得一个喷嘴针 16 被打开或关闭。

致动器组件的头 13 与一个耦合套管 17, 一个间隔板 18, 一个控制室套管 19 及喷嘴针 16 共同构成一个液压的耦合器, 该耦合器既可补偿各个部件的不同热膨胀也可将致动器 11 的行程转换成喷嘴针 16 的行程。

为了使由致动器 11、脚 12 及头 13 组成的致动器组件可打开喷嘴针 16, 当控制致动器 11 时在控制室 15 中需要相对燃料喷射阀 1 的附近内腔 10 的一个负的压力差。为了防止: 在操作致动器 11 时致动器组件的脚 12 逆着方向 14 从第一阀壳体部件 2 上抬起, 由此使脚 12 与第一阀壳体部件 2 之间的高压密封打开, 设有一个弹簧 20, 该弹簧与内腔 10 中的高内部压力一起来维持脚 12 与第一阀壳体部件 2 之间的高压密封。

设在内腔 10 中的致动器 11 被具有高压力的燃料包围。为了使致动器 11 相对燃料密封, 致动器 11 可由一个套包围住。以下将借助图 2 来详细描述为操作致动器 11 的电能的输入。

图 2 表示燃料喷射阀 1 的在图 1 中用 II 指示的一个局部。在该图及在所有其它附图中相应的部件设有相一致的标号, 由此可节省重复的说明。

脚 12 被压在第一阀壳体部件 2 的面 25 上, 以构成脚 12 与第一阀壳体 2 之间的硬的高压密封。在内腔 10 中具有带有高压力的燃料, 例如在 1600 巴至 2000 巴区域中的压力。燃料喷射阀 1 的第一阀壳体部件 2 的一个空间 26 基本上为无压力, 即具有大约大气压力, 该空间 26 通过高压密封与内腔 10 分开。为此, 空间 26 借助第一阀壳体部件 2 的一个开口 27 与燃料喷射阀 1 的外侧相连接。此外在空间 26 中引入了两个电导线(未示出), 这些电导线将电能输入燃料喷射阀 1, 以操作致动器 11。这些导线例如可通过开口 27 或通过一个与开口 27 相应的开口被导入空间 26 中。所述一个导线与第一金属丝 31 相连接,

及另一导线与第二金属丝 32 相连接。第一金属丝 31 延伸在燃料喷射阀 1 的第一壳体部分 2 的内腔 10 中及在一个接触部位 33 上与致动器 11 的一个电触点相连接。相应地，第二金属丝 32 也被导入到内腔 10 中及在一个接触部位 34 上与致动器 11 的一个电触点相连接。尤其在腔 10 的区域中及在接触部位 33 及 34 上，金属丝 31, 32 可相对设在内腔 10 中的燃料电绝缘，例如通过由绝缘的及耐燃料的漆的涂层来绝缘。为了操作致动器 11 所施加在两个金属丝 31, 32 之间的电压例如可为 160 伏至 200 伏。

脚 12 具有一个第一阶梯孔 35 及一个第二阶梯孔 36。这里至少第一阶梯孔 35 的一个区段 37 及第二阶梯孔 36 的一个区段 38 被构造成锥形的。由此不仅第一阶梯孔 35 的区段 37 而且第二阶梯孔 36 的区段 38 锥形地构成，其中这两个区段 37 及 38 向着空间 26 逐渐收缩。

通过第一阶梯孔 35 的区段 37 在脚 12 中构成一个锥形空槽 39。相应地，通过第二阶梯孔 36 的区段 38 在脚 12 中构成一个锥形空槽 40。脚 12 是这样一个部件，即它在内槽 10 的一侧上被加载处于高压下的燃料，其中它具有锥形的空槽 39 及 40。在锥形空腔 39 及 40 中插入了第一电缆穿引装置 41 及第二电缆穿引装置 42。以下将借助图 3 及 4 来详细描述第一电缆穿引装置 41；借助图 5 来描述第一电缆穿引装置 41 的一个变换的结构形式。第二电缆穿引装置 42 的结构相应于第一电缆穿引装置 41 的结构，因此可参考这方面的说明。

图 3 表示第一电缆穿引装置 41 的一个锥体 45。该锥体 45 具有一个外侧面 46，它的圆周从锥体 45 的第一端面 47 到第二端面 48 连续地缩小。由此该锥体 45 的外侧面 46 被构造成锥形，即锥体 45 被构造成圆锥形。该锥体 45 被插入到图 2 中所示的第一阶梯孔 35 中第一区段 37 的区域内，即被插入到圆锥形的空槽 39 中。在此情况下外侧面 46 的形状适配于锥形空槽 39 的形状，以致在外侧面 46 与脚 12 之

间在锥形空槽 39 的区域中得到了密封。

锥体 45 具有一个轴向空槽 50。该空槽 50 也可变换地这样来构成，即它的轴线相对锥体 45 的轴线 51 平行错位地定向，由此它涉及一个同轴的空槽 50。但根据当时的应用情况也可以是，空槽 50 被这样构成，即它的轴线相对锥体 45 的轴线 51 倾斜地或倾斜且错位地定向。

在锥体 45 的该实施例中，空槽 50 被构造成阶梯孔。由此，锥体 45 的空槽 50 具有一个阶台 52。此外在锥体 45 的位于第一端面 47 一侧的端部上，在构造成钻孔的空槽 50 内设有一个螺纹 53。

图 4 表示根据本发明的电缆穿引装置 41 的一个实施例。该第一电缆穿引装置 41 包括在图 3 中所示的锥体 45 及一个设置在空槽 50 中的保持体 55。保持体 55 具有一个透孔 56，该透孔被构造成圆柱形及它的轴线平行于锥体 45 的轴线 51 或与该轴线相一致。保持体 55 例如可由玻璃构成。第一金属丝 31 延伸穿过透孔 56，以致它既在第一端面 47 上也在第二端面 48 上明显地伸出超过锥体 45 及伸出超过插入在锥体 45 中的保持体 55。

电缆穿引装置 41 可如下地制成：在锥体 45 的空槽 50 中插入由玻璃包裹的第一金属丝 31，其中玻璃套具有比空槽 50 小的直径，但其中玻璃套在第一端面 47 上和/或在第二端面 48 上如图 4 中所示地继续延伸在金属丝 31 上。然后将锥体 45、保持体 55 及第一金属丝 31，即整个第一电缆穿引装置 41 加热到玻璃的流变极限以上，例如在 1000°C 上。在此情况下，在第一端面 47 上和/或在第二端面 48 上伸出的玻璃被这样地加载，以使得它被压入到空槽 50 内。由此玻璃也流到螺纹 53 中及围绕着锥体 45 的阶台 52。在第一电缆穿引装置 41 冷却后凝固的保持体 55 配合在螺纹 53 中。此外凝固的保持体 55 支撑在锥体 45 的空槽 50 的阶台 52。鉴于在冷却状态下保持体通过锥体 45 的压力加载，有利的是，对于锥体 45 使用一种适合的合金钢，它

具有一个热膨胀，该热膨胀至少稍微大于由玻璃组成的保持体 55 的热膨胀。为了在金属丝 31 与保持体 55 之间的过渡区域中避免材料中的应力，对第一金属丝 31 的材料这样地选择，即热膨胀大致相应于保持体 55 的热膨胀。

第一电缆穿引装置 41 如图 2 中所示地被插入到脚 12 的锥形空槽 39 中。因此，在内腔 10 中具有的燃料在第一端面 47 上对第一电缆穿引装置 41 施加一个力，该力由第一端面 47 的面积及内腔 10 中燃料的压力来得出。因此第一电缆穿引装置 41 在向着至少近似无压力的空间 26 的方向上被压在锥形空槽 39 中，以致得到在脚 12 与第一电缆穿引装置 41 之间在锥形空槽 39 上的一种自增强的密封。

燃料压力也在第一端面 47 的一侧上作用在保持体 55 上，由此该保持体也在向着空间 26 的方向上受压。在此情况下保持体 55 既支撑在阶台 52 上也支撑在第一锥体 45 的螺纹 53 上。这里螺纹 53 也可可为无导程的，即被构造成沟槽的形式。此外也可以是，螺纹 53 具有槽状的螺纹道，即螺纹道 (Gewindegaenge) 具有近似矩形的横截面，或在空槽 50 中设置一个或多个环形槽。此外还可以是，仅设置所述的用于将保持体 55 支撑在锥体 45 的空槽 50 中的装置中的一个，具体地可在锥体 45 的空槽 50 内仅设置螺纹 53 或仅设置阶台 52。

此外也可通过内腔 10 中的燃料压力对第一金属丝 31 进行加载，即在向着空间 26 的方向上对金属丝 31 施加一个力。在此情况下使用在金属丝 31 与保持体 55 之间在透孔 56 的区域中存在的摩擦力来将第一金属丝 31 固定在透孔 56 中。

第一电缆穿引装置 41 在锥形空槽 39 内通过压紧、粘接或类似方式来固定。变换地，第一电缆穿引装置 41 可被焊接在锥形空槽 39 内，其中该焊接在低温度下进行，以便使脚 12 的材料特性至少基本上不改变，尤其是为了获得脚 12 的硬度。这里在第一端部 47 上锥体 45

的直径最好被这样选择，即，即使在锥形空槽 39 及锥体 45 的可能的公差中，锥体 45 在外侧面 46 的靠近第一端面 47 的区域 57 中贴靠在锥形空槽 39 上。这意味着，尽管有公差，锥体 45 总是在压力侧上贴靠在锥形空槽 39 上。由此形成一个附加的与内腔 10 中的燃料压力相关的径向密封力。

为了补偿在锥体 45 的外侧面 46 上和/或锥形空槽 39 的区段 37 上的表面粗糙度，锥体 45 可被用合适的软金属层，例如镍涂层。由此使密封作用进一步改善。

图 5 表示第一电缆穿引装置 41 的一个变换实施例。在该变换实施例中，锥体 45 的空槽 50 同样被构造成锥形的，其中空槽 50 的直径从第一端面 47 到第二端面 48 逐渐缩小。此外设有一个螺纹 53。通过空槽 50 的锥形构型，当保持体 55 在第一端面 47 上由内腔 10 中的燃料压力加载时，产生用于将保持体 55 固定在锥体 45 中的附加保持力。此外，第一金属丝 31 具有一个部位 60 及一个部位 61，在这些部位上第一金属丝 31 的横截面的形状及大小具有变化。在该图 5 中所示的变换实施例中，在部位 60, 61 上第一金属丝的横截面增大，即在部位 60, 61 上设有金属丝 1 的镦粗。变换地也可以是，在部位 60, 61 处设有挤压结构，或第一金属丝 31 被构造成带状，其中在部位 60, 61 上分别出现第一金属丝 31 绕轴线 51 的一个例如 90° 角的扭转。也可考虑所述可能性的组合。

通过由玻璃构成的保持体 55，构成一个绝缘体，当施加用于致动器的控制所需的电压、例如 160 伏至 200 伏时它也可保证可靠的绝缘。

所述的电缆穿引装置 41 也可用于其它的、其中设有一个最好精密的锥形孔的装置。在此情况下，根据本发明的电缆穿引装置具有其优点，即它可标准化，成本有利地、简单地安装，节省结构空间，可仓库储存，可自增强及可靠地使用。

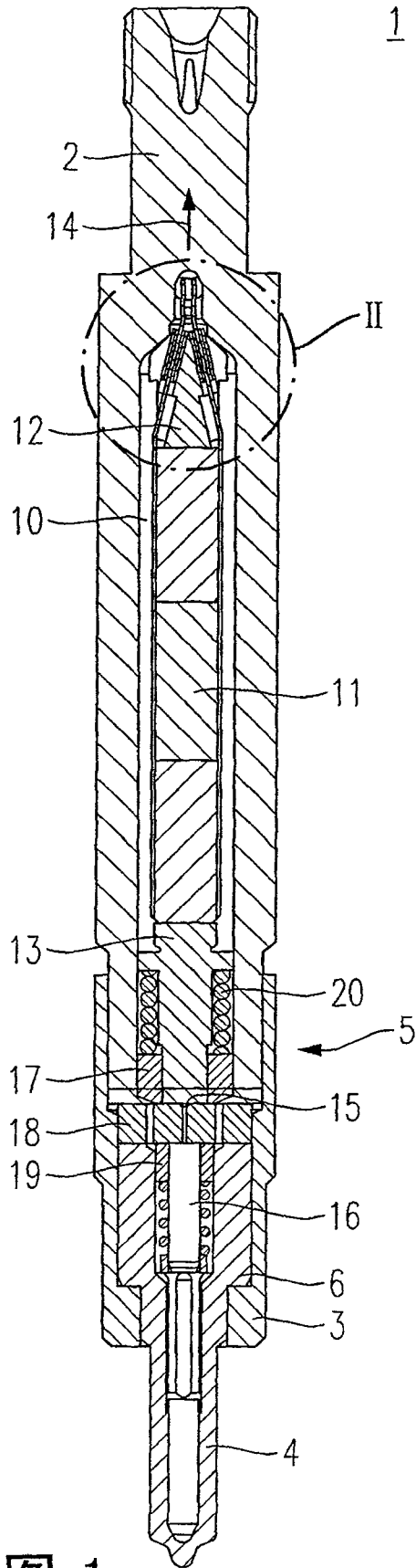


图 1

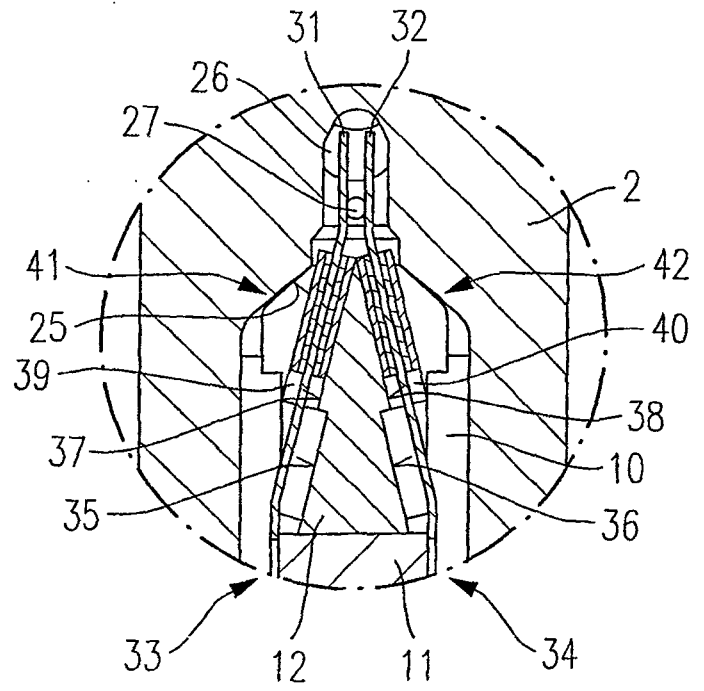


图 2

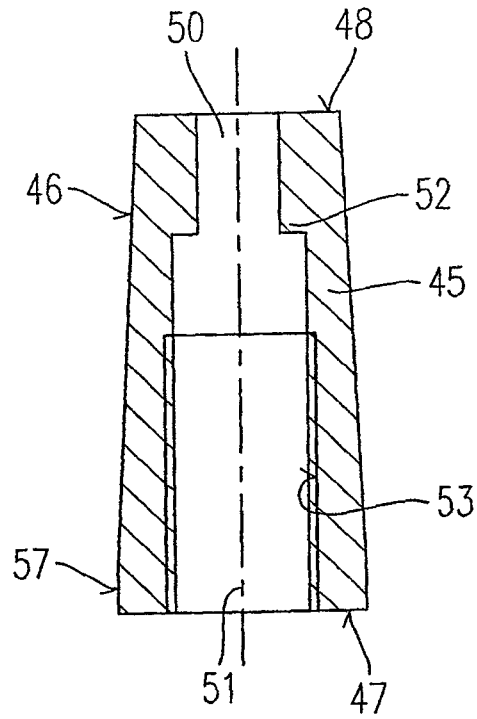


图 3

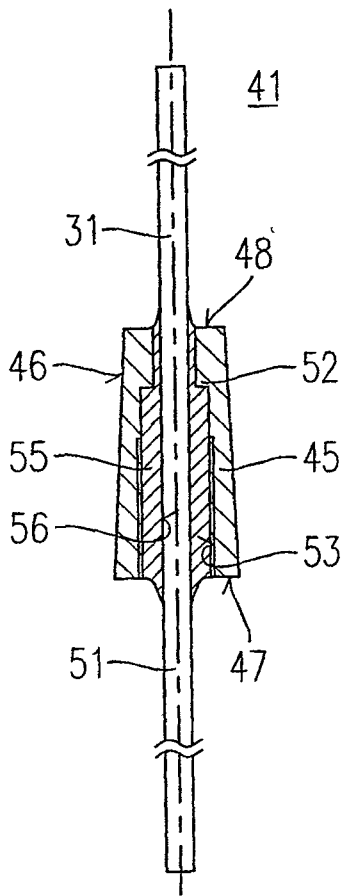


图 4

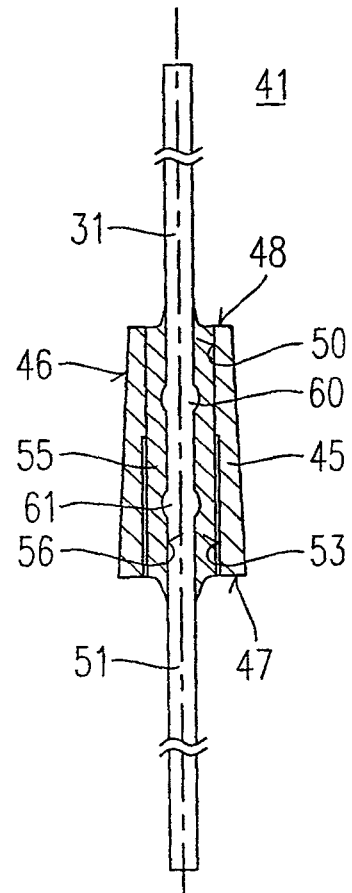


图 5