



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1867763 B

(45) 授权公告日 2012. 01. 11

(21) 申请号 200480030282. 4

H01L 41/053(2006. 01)

(22) 申请日 2004. 10. 12

H01L 41/083(2006. 01)

(30) 优先权数据

10347771. 3 2003. 10. 14 DE

(56) 对比文件

US 6359373 B1, 2002. 03. 19, 全文.

DE 19715487 A1, 1998. 10. 22, 说明书第 1 ~ 2 栏以及附图 1、4.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2006. 04. 14

WO 03/005490 A2, 2003. 01. 16, 全文.

DE 19910111 A1, 2000. 10. 05, 全文.

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/EP2004/052511 2004. 10. 12

审查员 王轶凡

(87) PCT 申请的公布数据

W02005/035971 DE 2005. 04. 21

(73) 专利权人 欧陆汽车有限责任公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 B·德尔加斯特 C·舒

C·楚姆斯特鲁尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 苏娟 胡强

(51) Int. Cl.

F02M 59/46(2006. 01)

F02M 51/06(2006. 01)

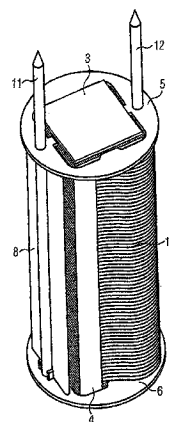
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 4 页

(54) 发明名称

压电致动器及其所属的制造方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于压电致动器 (15)、特别是用于驱动内燃机喷油装置的喷射器的压电致动器的安装支架,其具有一个用于空间固定压电堆垛 (2) 的夹持器 (5-10) 以及两个所属的用于压电堆垛 (2) 电接通的连接销 (11、12)。根据本发明该安装支架构造成独立支架,其只用于容纳一个唯一的具有两个所属连接销 (11、12) 的压电堆垛 (2)。另外本发明还包括一种所属的制造方法。



1. 用于压电致动器 (15) 的制造方法,其具有下列步骤:
 - 将压电堆垛 (2) 以及两个连接销 (11、12) 分别单独地插入安装支架 (1);
 - 在将压电堆垛 (2) 和连接销 (11、12) 插入在安装支架 (1) 中之后在两个连接销 (11、12) 和压电堆垛 (2) 之间建立电连接,其中这个步骤包括:将安装支架 (1) 与插入的压电堆垛 (2) 和插入的连接销 (11、12) 用至少一种导电金属丝 (14) 进行卷绕,并且所述安装支架 (1) 只容纳一个唯一的压电堆垛 (2) 以及两个所属的连接销 (11、12)。
2. 按权利要求 1 所述的制造方法,其特征在于下面的步骤:
 - 将安装支架 (1) 与插入的压电堆垛 (2) 以及插入的连接销 (11、12) 用一种硬化的浇注材料进行浇注。
3. 按权利要求 2 所述的制造方法,其特征在于下面的步骤:
 - 将安装支架 (1) 与插入的压电堆垛 (2) 以及插入的连接销 (11、12) 插入注模;并接着
 - 将安装支架 (1) 用浇注材料在注模中浇注。
4. 按权利要求 1 至 3 中任一项所述的制造方法,其特征在于下面的步骤:
 - 金属丝 (14) 的金属丝段分别与两个连接销 (11、12) 中的一个以及压电堆垛 (2) 的两个连接触点 (4) 中的一个电连接;
 - 将连接的金属丝段之间的金属丝 (14) 切断,并将切下的金属丝段移除。
5. 按权利要求 1 至 3 中任一项所述的制造方法,其特征在于:所述安装支架 (1) 具有至少一个棱边保护装置 (7、8),以便保护压电堆垛 (2) 的轴向延伸的棱边。
6. 按权利要求 1 至 3 中任一项所述的制造方法,其特征在于:所述浇注材料是硅树脂。

压电致动器及其所属的制造方法

[0001] 本发明涉及一种压电致动器,特别是一种按权利要求 1 的前序部分所述的用于驱动内燃机喷油装置的喷射器的压电致动器,本发明还涉及一种所属的按权利要求 16 所述的制造方法。

[0002] 在现代内燃机喷油装置中,越来越多地使用压电致动器来驱动喷射器,其中压电致动器主要由一个由多个上下叠置的层状压电元件组成的堆垛构成。在堆垛的各个层状压电元件之间有电极层,电极层实现了紧邻的压电元件之间电连接。在堆垛的两个对置的侧面上还涂覆有金属喷镀层,金属喷镀层在堆垛的整个长度上延伸,其中电极层交替地与两个金属喷镀层之一电连接。但是压电致动器本身的电连接通过两个导电的连接销进行,在连接销之间布置了压电堆垛,其中这两个连接销相互隔离并分别与压电堆垛的两个金属喷镀层之一连接。

[0003] 为了建立连接销和压电堆垛的金属喷镀层之间的电连接,压电堆垛与连接销一起以传统的方式插入一个组合支架中,连接销在该组合支架中相对于压电堆垛固定在一个预定的位置上,然后将一根导电金属丝绕着压电堆垛和连接销卷绕数圈。在压电堆垛和连接销被缠绕后,金属丝的各个圈与金属喷镀层和连接销钎焊,由此在金属喷镀层和所属的连接销之间建立电连接。切断在相反极性的连接销或者金属喷镀层之间剩余的金属丝段并去除,以使其相互电绝缘。接着在压电堆垛上进行钝化处理并在压电堆垛的棱边上粘贴一层薄膜作为棱边保护装置。最后将由压电堆垛和两个连接销组成的单元从组合支架中取出,并插入合适的套筒中进行浇注。

[0004] 这种已知的压电致动器制造方法的缺点首先是要将各个压电单元从组合支架中取出以进行浇注,并且必须插入所属的套筒以进行浇注,这就要求附加的工作步骤。

[0005] 另外压电单元的两个连接销必须在浇注期间由一个独立的导向装置精确定向,直到浇注材料硬化并且连接销由此不能移动地固定。

[0006] 因此本发明的任务在于简化前述已知的压电致动器制造方法,其中必须保证压电致动器的连接销的精确定向。

[0007] 该任务通过一种按照权利要求 1 所述的新型安装支架以及所属的按权利要求 16 所述的制造方法来解决。

[0008] 本发明包括普通的技术规范,各压电堆垛与其所属的连接销在安装时不必与其它压电堆垛和所属的连接销一起插入组合支架中,而是插入独立支架中,该独立支架只容纳一个唯一的压电堆垛连同两个所属的连接销。这样的优点是,压电致动器接着可以在独立支架中浇注,其中独立支架在空间上固定压电致动器的两个连接销,这样可以省去用于两个连接销的独立的导向装置。因此本发明为压电致动器设置了一个安装支架,其构造成只用于容纳和夹持一个唯一的压电堆垛和两个所属的连接销的独立支架。

[0009] 按本发明的安装支架优选具有一个带有集成的棱边保护装置的夹持器,以便于在金属丝卷绕时保护压电堆垛的轴向延伸的棱边。这种棱边保护装置例如可以具有至少一个轴向延伸的连接片,其盖住压电堆垛需要保护的棱边。因为在卷绕压电单元时压电堆垛的两个对置的棱边通常要承受机械载荷,棱边保护装置优选盖住压电堆垛的两个轴向延伸的

相互对置的棱边。这种类型棱边保护装置例如可以由此实现,即将按本发明的安装支架的夹持器构造成笼形,并且具有两个端板,端板通过连接片相互连接,其中这两个端板之间的连接片也附加地用作压电堆垛的棱边保护装置。

[0010] 对于这样一种压电堆垛的棱边保护装置,有利的是,在棱边保护装置和压电堆垛之间留有一个缝隙并且该缝隙足够大,使得在压电致动器在安装支架中进行浇注时可使浇注材料渗入。为此所要求的缝隙宽度主要取决于所使用的浇注材料的粘度和表面张力,并且可以通过简单的试验很容易地获得。

[0011] 在将压电单元用导电金属丝进行卷绕以便在连接销和所属的压电堆垛金属喷镀层之间建立电连接时,压电单元连同连接销通常相对于金属丝供给装置转动,这在卷绕过程中会引起金属丝张力,该张力取决于压电单元的旋转速度以及压电单元的有效卷绕半径。为了简化金属丝卷绕,压电堆垛的轴向延伸的棱边与连接销和棱边保护装置在横截面上优选构成具有至少六个角的多边形。按本发明的安装支架的这种结构方案优点是,金属丝张力在卷绕过程期间只有微小的波动。

[0012] 在此需要提到的是,由压电堆垛的棱边、连接销和棱边保护装置构成的多边形实际上并没有数学上精确的角和棱边,因此这个概念需要直观地理解。因此例如笼形夹持器的端板之间的连接片实际上是进行了较大程度的倒圆,但是这与本发明中多边形的金属丝卷绕横截面不矛盾。

[0013] 在此,当由压电堆垛的棱边、连接销以及棱边保护装置构成的多边形基本上等边时是特别有利的,这可以减小在卷绕时金属丝张力的波动。因此多边形的最长侧边最多比多边形的最短侧边长 20%,其中在这个区间内的任意中间值都是可以的。

[0014] 两个连接销优选形状配合连接地固定在按本发明的安装支架的夹持器中,以便使连接销在浇注过程期间精确定向。这样做的优点是,在浇注过程期间可以省去用于连接销定向的独立的导向装置,由此显著简化了制造。

[0015] 连接销在按本发明的安装支架的夹持器中的形状配合连接的固定例如可以由此实现,将连接销用夹持器的材料(例如塑料)注塑包封或者包封。

[0016] 为了将两个连接销在浇注期间进行空间上的定向,将连接销优选固定在两个横向支承中,横向支承分别阻止连接销的横向运动。这种类型横向支承例如可以由笼形夹持器的端板中的孔构成,连接销可以穿过这些孔。

[0017] 夹持器中的两个连接销在各个轴向支承中优选至少在一端轴向固定,以便连接销在浇注期间在轴向也可以精确定位。

[0018] 除了上述的按本发明的安装支架外,本发明还包括一种所属的制造方法,其中压电堆垛以及所属的连接销可以插入构造成独立支架的安装支架中,这在上文中已经解释过了。

[0019] 本发明的其它有利的改进方案是从属权利要求的特征,或者下面接合对本发明的优选的实施例的描述以及参考附图来进行详细解释。

[0020] 附图示出:

[0021] 图 1 示出了按本发明的安装支架的透视图;

[0022] 图 2 示出了压电堆垛的透视图,该压电堆垛可以插入图 1 中所示的安装支架来安装压电致动器;

[0023] 图 3 示出了图 1 中所示的安装支架,在图 2 中所示的压电堆垛可以插入该安装支架中;以及

[0024] 图 4 示出了浇注完毕状态下的成品压电致动器。

[0025] 图 1 中的透视图示出了用于压电堆垛 2 的安装支架 1,压电堆垛在图 2 中详细示出,并在下面进行简短地描述。

[0026] 压电堆垛 2 由多个堆垛状上下叠置的层状压电元件 3 组成,其中在各个压电元件 3 之间分别布置一个电极层。

[0027] 为了压电堆垛 2 的电连接,在压电堆垛的两个对置的侧面上分别设置金属喷镀层 4,其在压电堆垛 2 的整个长度上延伸,其中压电堆垛 2 的各个电极层与金属喷镀层 4 以及与在图中不可见的对置的金属喷镀层交替连接。

[0028] 在压电致动器安装时,预安装的压电堆垛 2 插入安装支架 1。为此安装支架 1 是笼形的,并且具有两个端板 5、6,其通过纵向延伸的连接片 7、8 相互连接,其中在两个端板 5、6 中分别设置了缺口 9、10,压电堆垛可以通过该缺口插入安装支架 1。在安装状态下,压电堆垛 2 在轴线方向上穿过缺口 9、10 略微伸出安装支架 1,由此缺口 9、10 可以固定压电堆垛 2。

[0029] 另外,在上端板 5 中在缺口 9 的旁边侧向还有用于容纳两个连接销 11、12 的孔,而下端板 6 分别具有一个夹紧支承 13,该夹紧轴承在端板 6 上一体地成形,并且将连接销 11 或者 12 的下端部在横向上进行导向。在此连接销 11 或者 12 的下端部置于端板 6 的上侧面上,并由此在一端进行轴向固定,这样两个连接销 11、12 具有相同的轴向位置。

[0030] 在压电堆垛 2 插入安装支架 1 后,由安装单元 1 和压电堆垛 2 组成的单元用导电金属丝 14 卷绕,如从图 3 中可以看出的那样。

[0031] 接着将金属丝 14 与两个连接销 11、12、压电堆垛 2 的金属喷镀层 4 以及对置的不能看到的金属喷镀层焊接,以便建立电连接。

[0032] 然后将金属喷镀层 4 和连接销 11 之间的金属丝段和连接销 12 和对置的金属喷镀层之间的金属丝段切断并移除,以便使压电堆垛 2 的两个金属喷镀层 4 相互电绝缘。

[0033] 在将压电单元用金属丝 14 卷绕,并将多余的金属丝段移除后,压电单元用一种浇注材料(例如硅树脂)浇注,这样在浇注材料硬化后就产生成品压电致动器 15,其在图 4 中示出。

[0034] 在浇注期间,安装支架 1 将两个连接销 11、12 固定在预定的位置上,这对于之后压电致动器 15 的电连接是重要的。这里有利的是相对于传统的制造方法不再需要独立的导向装置用于连接销 11、12 的固定。

[0035] 另外需要提到的是,安装支架 1 中的缺口 9、10 比压电堆垛 2 的横截面大,这样浇注材料就可以渗入间隙中。

[0036] 另外按本发明的安装支架 1 特别有利的还有,安装支架 1 的端板 5、6 之间的连接片 7、8 在用金属丝 14 卷绕时保护压电堆垛 2 的纵向延伸的棱边。因此连接片 7、8 的横截面成角形并且盖住压电堆垛 2 的两个对置的棱边。在此在连接片 7、8 和压电堆垛 2 之间留有一个缝隙,其足够大,使得浇注材料能够渗入。

[0037] 本发明并不限于上述优选的实施例。更确切地说还有多种变型方案和改进方案,其同样可以需要本发明的构思,因此也处于保护范围之内。

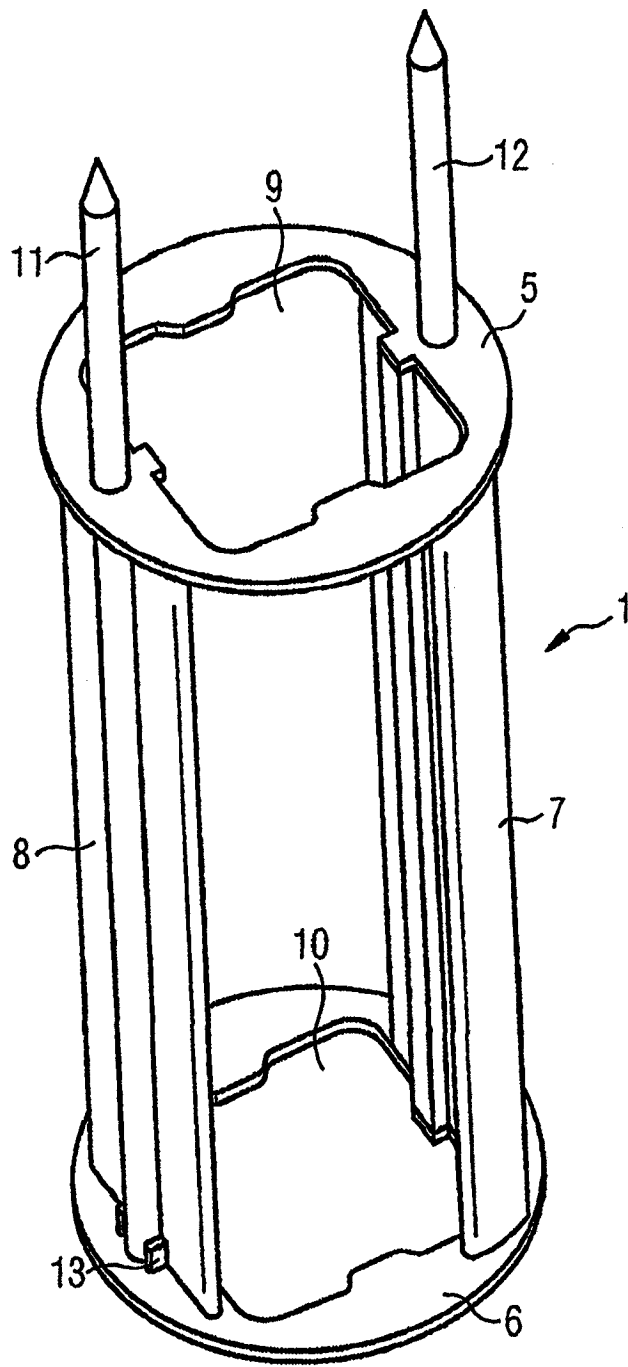


图 1

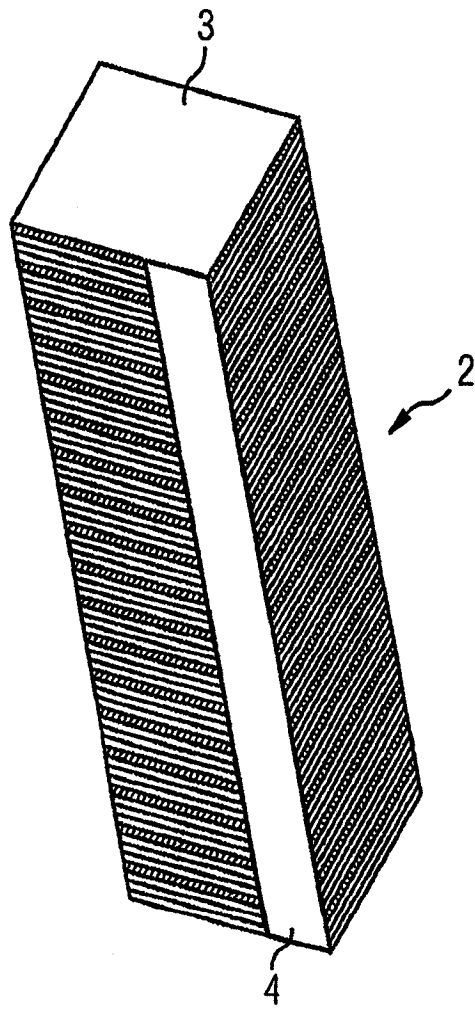


图 2

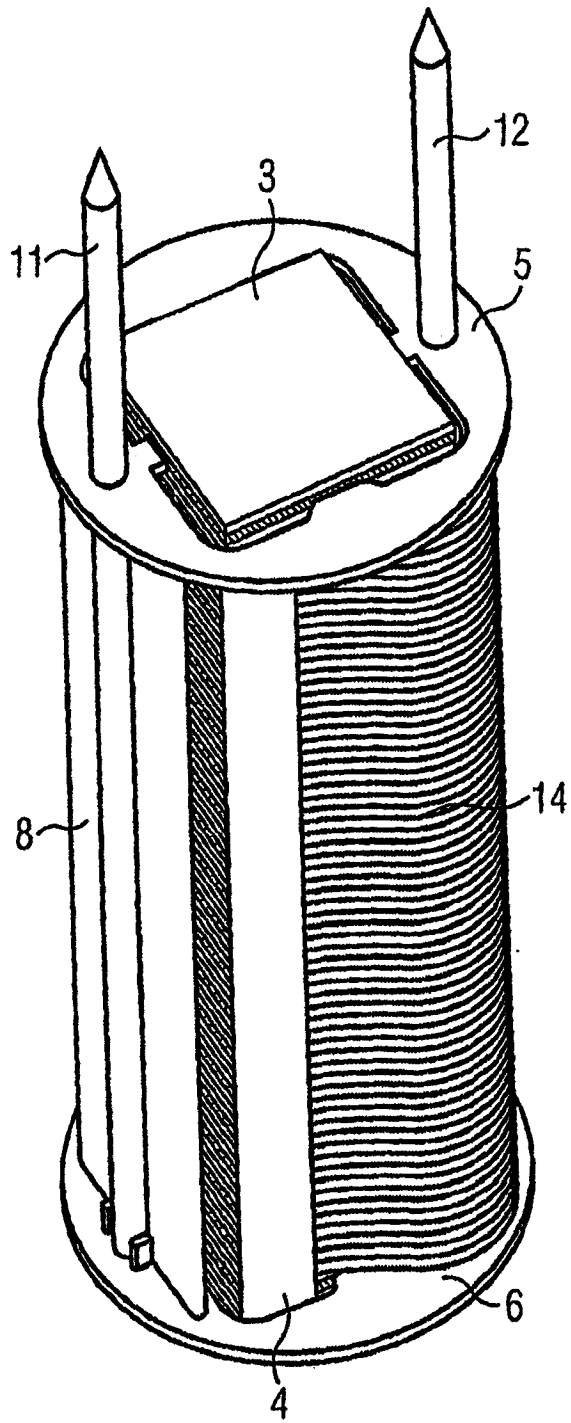


图 3

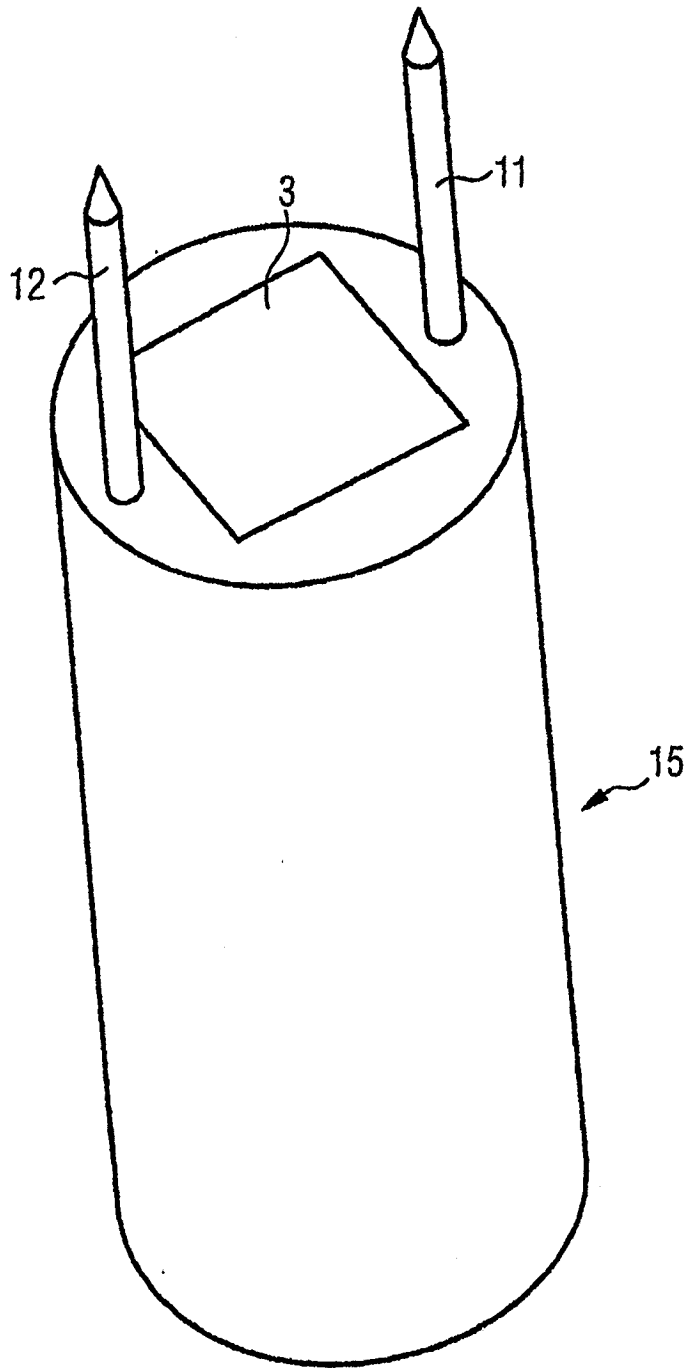


图 4