



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103912689 B

(45)授权公告日 2016.08.03

(21)申请号 201310007329.6

(22)申请日 2013.01.08

(73)专利权人 艾默生环境优化技术(苏州)有限公司

地址 215021 江苏省苏州市工业园区苏虹西路69号

(72)发明人 刘敬喜 吕晓 费谷丰

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 田军锋 黄霖

(51)Int.Cl.

F16K 1/36(2006.01)

F16K 31/06(2006.01)

F16K 31/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

(56)对比文件

CN 2120231 U,1992.10.28,说明书第2页第3段-第3页倒数第1段及图1.

CN 102644785 A,2012.08.22,说明书第0028-0039段及图2-7.

CN 203098902 U,2013.07.31,权利要求1-33.

CN 102734476 A,2012.10.17,全文.

CN 1916455 A,2007.02.21,全文.

KR 20120035337 A,2012.04.16,全文.

US 5419531 A,1995.05.30,全文.

CN 2120231 U,1992.10.28,说明书第2页第3段-第3页倒数第1段及图1.

审查员 董觉非

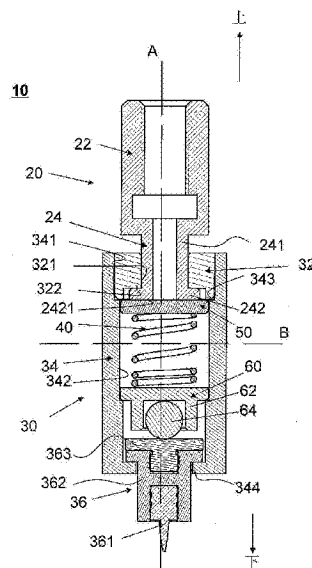
权利要求书4页 说明书12页 附图13页

(54)发明名称

阀针组件以及包括该阀针组件的电子膨胀阀

(57)摘要

本发明涉及阀针组件以及包括该阀针组件的电子膨胀阀。根据本发明的一个方面,该阀针组件包括:第一构件(20,20A,20B),所述第一构件与驱动机构的传动部件连接或者与所述传动部件成一体,所述第一构件从所述驱动机构接收动力从而能够沿轴向方向(A)上下移动;以及第二构件(30,30A,30B),所述第二构件包括阀针,所述第二构件与所述第一构件可拆卸地连接,所述第二构件能够随着所述第一构件的上下运动而沿轴向方向(A)上下移动,使得阀针能够与阀座接合或分离。根据本发明,可以在单个电子膨胀阀中通过更换不同规格的阀针来实现调节电子膨胀阀容量的目的,由此扩大电子膨胀阀的应用范围并增强通用性。



1. 一种阀针组件(10,10A),包括:

第一构件(20,20A),所述第一构件与驱动机构的传动部件连接或者与所述传动部件成一体,所述第一构件从所述驱动机构接收动力从而能够沿轴向方向(A)上下移动;以及

第二构件(30,30A),所述第二构件包括阀针,所述第二构件与所述第一构件可拆卸地连接,所述第二构件能够随着所述第一构件的上下运动而沿轴向方向(A)上下移动,使得阀针能够与阀座接合或分离,

其中,所述第一构件(20,20A)具有第一接合部(242,26A),所述第二构件(30,30A)具有第二接合部(32,365A),所述第一接合部与所述第二接合部可拆卸地连接,

所述第一接合部(242,26A)是轮廓部(242)和套环(26A)中的一者,所述第二接合部(32,365A)是套环(32)和轮廓部(365A)中的另一者,并且

所述套环(32,26A)具有通孔(321,261A),使得在装配时所述轮廓部(242,365A)能够从所述套环的第一端侧插入穿过所述通孔,但是在所述轮廓部插入穿出所述通孔之后绕轴向方向(A)旋转至预定周向角度的情况下所述轮廓部被所述套环止挡而不能沿轴向方向(A)往回移动。

2. 根据权利要求1所述的阀针组件(10,10A),其中,所述轮廓部(242,365A)的径向截面呈非圆形,所述通孔(321,261A)是与所述轮廓部大致匹配的非圆形通孔。

3. 根据权利要求2所述的阀针组件(10,10A),其中

所述轮廓部(242,365A)呈大致长形板状体,并且具有接触表面(2421,3651A)、两个相对的大致平直的侧部(2422,3652A)以及两个相对的圆弧形的侧部(2423,3653A),并且

所述通孔(321,261A)相应地是径向截面呈大致长形的通孔,并且具有两个相对的大致平直的内周壁段(3212,2612A)以及两个相对的圆弧形的内周壁段(3213,2613A)。

4. 根据权利要求1所述的阀针组件(10,10A),其中,所述套环(32,26A)在与所述第一端侧相反的第二端侧处设置有容纳凹槽(322,262A),所述容纳凹槽用于容纳所述轮廓部(242,365A),使得所述轮廓部被止挡而不能沿轴向方向(A)往回移动。

5. 根据权利要求4所述的阀针组件(10,10A),其中,所述容纳凹槽(322,262A)是与所述轮廓部(242,365A)大致匹配的非圆形容纳凹槽。

6. 根据权利要求5所述的阀针组件(10,10A),其中,所述容纳凹槽(322,262A)是与所述轮廓部(242,365A)大致匹配的径向截面呈大致长形的容纳凹槽。

7. 根据权利要求6所述的阀针组件(10,10A),其中

所述通孔(321,261A)是与所述轮廓部(242,365A)大致匹配的径向截面呈大致长形的通孔,

所述容纳凹槽(322,262A)的轴向中心线与所述通孔(321,261A)的轴向中心线大致重合,并且

所述容纳凹槽的径向纵长轴线(B1)与所述通孔的径向纵长轴线(B2)沿圆周方向相互偏移。

8. 根据权利要求7所述的阀针组件(10,10A),其中,所述容纳凹槽的径向纵长轴线(B1)与所述通孔的径向纵长轴线(B2)沿圆周方向相互偏移90度。

9. 根据权利要求1所述的阀针组件(10,10A,10B),其中,所述阀针组件还包括偏置部件(40,40A,40B),所述偏置部件设置在所述第一构件(20,20A,20B)与所述第二构件(30,30A,

30B)之间,以便沿使所述第一构件与所述第二构件相互分离的方向偏压所述第一构件和所述第二构件。

10. 根据权利要求1所述的阀针组件(10),其中

所述第一接合部(242)是设置在所述第一构件(20)的下端处的所述轮廓部(242),

所述第二接合部(32)是设置在所述第二构件(30)的上端处的所述套环(32),并且

所述第二构件还包括筒体(34)以及连接在所述筒体的下端处的阀针本体(36),在所述筒体的上端处设置有套环容纳腔(341),所述套环容纳在所述套环容纳腔中。

11. 根据权利要求10所述的阀针组件(10),其中,所述套环(32)以过盈配合方式容纳在所述套环容纳腔(341)中。

12. 根据权利要求10所述的阀针组件(10),其中

在所述筒体(34)中设置有中部容纳腔(342),并且

所述阀针组件还包括偏置部件(40),所述偏置部件容纳在所述中部容纳腔中,以便向上偏压所述轮廓部(242)从而使所述轮廓部抵靠所述套环(32)。

13. 根据权利要求12所述的阀针组件(10),其中,所述阀针组件还包括设置在所述轮廓部(242)与所述偏置部件(40)之间的垫片(50)。

14. 根据权利要求12所述的阀针组件(10),其中

所述阀针本体(36)被连接成能够相对于所述筒体(34)沿轴向方向(A)上下移动,并且

所述阀针组件还包括设置在所述偏置部件(40)与所述阀针本体之间的力传递组件(60),所述力传递组件与所述阀针本体点接触,以便实现阀针相对于阀座的自对中。

15. 根据权利要求12所述的阀针组件(10),其中,所述偏置部件(40)是螺旋弹簧(40)。

16. 根据权利要求1所述的阀针组件(10A),其中

所述第一接合部(26A)是设置在所述第一构件(20A)的下端处的所述套环(26A),

所述第二接合部(365A)是设置在所述第二构件(30A)的上端处的所述轮廓部(365A),并且

所述第一构件是套筒(20A),在所述套筒的下端处设置有套环容纳腔(28A),所述套环容纳在所述套环容纳腔中。

17. 根据权利要求16所述的阀针组件(10A),其中,所述套环(26A)以过盈配合方式容纳在所述套环容纳腔(28A)中。

18. 根据权利要求16所述的阀针组件(10A),其中

在所述套筒(20A)中设置有中部容纳腔(29A),并且

所述阀针组件还包括偏置部件(40A),所述偏置部件容纳在所述中部容纳腔中,以便向下偏压所述轮廓部(365A)从而使所述轮廓部抵靠所述套环(26A)。

19. 根据权利要求18所述的阀针组件(10A),其中,所述偏置部件(40A)是螺旋弹簧(40A)。

20. 一种阀针组件(10B),包括:

第一构件(20B),所述第一构件与驱动机构的传动部件连接或者与所述传动部件成一体,所述第一构件从所述驱动机构接收动力从而能够沿轴向方向(A)上下移动;以及

第二构件(30B),所述第二构件包括阀针,所述第二构件与所述第一构件可拆卸地连接,所述第二构件能够随着所述第一构件的上下运动而沿轴向方向(A)上下移动,使得阀针

能够与阀座接合或分离，

其中，所述第一构件(20B)具有第一接合部(27B)，所述第二构件(30B)具有第二接合部(3621B)，所述第一接合部与所述第二接合部可拆卸地连接，

所述第一接合部(27B)是沟槽(27B)和抵接部中的一者并且设置在所述第一构件(20B)的下端处，

所述第二接合部(3621B)是抵接部(3621B)和沟槽中的另一者，并且

所述阀针组件还包括中间构件(90B)，所述第一接合部与所述第二接合部借助所述中间构件而可拆卸地连接。

21. 根据权利要求20所述的阀针组件(10B)，其中，所述中间构件(90B)是弹性挡圈(90B)，所述弹性挡圈可拆卸地布置在所述沟槽(27B)中，使得所述弹性挡圈的一部分嵌置在所述沟槽中、并且所述弹性挡圈的另一部分从所述沟槽凸出从而能够止挡所述抵接部(3621B)。

22. 根据权利要求21所述的阀针组件(10B)，其中，所述弹性挡圈包括呈大致环形的本体部(901B)以及从所述本体部延伸出的抓持部(902B)。

23. 根据权利要求22所述的阀针组件(10B)，其中

所述第一构件(20B)是套筒(20B)，所述第一接合部(27B)是设置在所述套筒的下端的内周壁处的所述沟槽(27B)，

所述第二接合部(3621B)是设置在所述第二构件(30B)处的所述抵接部(3621B)，并且

所述抓持部(902B)设置为一对，并且分别从所述本体部(901B)的末端大致沿径向方向向内延伸然后再沿轴向方向(A)延伸。

24. 根据权利要求22所述的阀针组件(10B)，其中

所述第一构件(20B)是套筒(20B)，所述第一接合部是设置在所述套筒的下端处的所述抵接部，

所述第二接合部是设置在所述第二构件处的所述沟槽，并且

所述抓持部设置为一对，并且分别从所述本体部的末端大致沿径向方向向外延伸然后再沿轴向方向(A)延伸。

25. 根据权利要求21所述的阀针组件(10B)，其中，所述阀针组件还包括衬环(95B)，所述衬环设置在所述弹性挡圈(90B)与所述抵接部(3621B)之间，所述衬环的一部分能够与所述弹性挡圈抵接并且所述衬环的另一部分能够与所述抵接部抵接。

26. 根据权利要求20所述的阀针组件(10B)，其中，所述抵接部是沿径向方向向外凸出的凸缘(3621B)或者是沿径向方向向内凸出的凸缘。

27. 一种电子膨胀阀，包括：

驱动机构；

阀座；以及

如权利要求1至26中任一项所述的阀针组件(10, 10A, 10B)。

28. 根据权利要求27所述的电子膨胀阀，其中，所述驱动机构是电磁式驱动机构，所述电磁式驱动机构包括电磁线圈以及用作所述传动部件的柱塞。

29. 根据权利要求27所述的电子膨胀阀，其中，所述驱动机构是电动式驱动机构，所述电动式驱动机构包括马达以及心轴，所述心轴构造成与所述马达的转子一体地旋转，所述

心轴用作所述传动部件。

30. 根据权利要求29所述的电子膨胀阀,其中,所述第一构件(20,20A,20B)与所述心轴固定地连接或者以螺纹传动方式螺纹连接。

31. 根据权利要求30所述的电子膨胀阀,其中,所述第一构件(20,20A,20B)是套筒(20,20A,20B),所述套筒在外周处设置有防旋转结构,并且在所述套筒中设置有内螺纹部,所述内螺纹部与所述心轴的外螺纹端螺纹连接。

阀针组件以及包括该阀针组件的电子膨胀阀

技术领域

[0001] 本发明涉及阀针组件以及包括该阀针组件的电子膨胀阀,更具体地,涉及在装配等方面具有改进之处的阀针组件以及包括该阀针组件的电子膨胀阀。

背景技术

[0002] 电子膨胀阀是制冷/制热系统中的重要部件,主要用于对制冷剂流体的流量进行调节。在传统的电子膨胀阀中,一般地,阀针与传动部件采用固定连接(例如过盈压接),或者阀针与传动部件制成一体(例如注塑成一体)。由此,阀针根本不能够按需求拆卸和更换,或者不能够方便地和自由地按需求拆卸和更换。

[0003] 因此,对于电子膨胀阀而言,所期望的是,实现阀针自由更换(特别地,不需要借助任何外部工具),从而在同一个电子膨胀阀中通过更换不同规格的阀针来实现不同的流量调节能力,由此扩大电子膨胀阀的应用范围并增强通用性。

[0004] 这里,应当指出的是,本部分中所提供的技术内容旨在有助于本领域技术人员对本发明的理解,而不一定构成现有技术。

发明内容

[0005] 根据本发明的一个方面,提供一种阀针组件,包括:第一构件,所述第一构件与驱动机构的传动部件连接或者与所述传动部件成一体,所述第一构件从所述驱动机构接收动力从而能够沿轴向方向上下移动;以及第二构件,所述第二构件包括阀针,所述第二构件与所述第一构件可拆卸地连接,所述第二构件能够随着所述第一构件的上下运动而沿轴向方向上下移动,使得阀针能够与阀座接合或分离。

[0006] 根据本发明的另一方面,提供一种电子膨胀阀,包括:驱动机构;阀座;以及如上所述的阀针组件。

附图说明

[0007] 通过以下参照附图的详细描述,本发明的特征和优点将变得更加容易理解,在附图中:

[0008] 图1是根据本发明第一实施方式的阀针组件的纵剖视图;

[0009] 图2A-2H是根据本发明第一实施方式的阀针组件所包括的各个部件的立体图;

[0010] 图3是根据本发明第二实施方式的阀针组件的纵剖视图;

[0011] 图4A-4D是根据本发明第二实施方式的阀针组件所包括的各个部件的立体图;

[0012] 图5是根据本发明第三实施方式的阀针组件的纵剖视图;

[0013] 图6A-6E是根据本发明第三实施方式的阀针组件所包括的各个部件的立体图;

[0014] 图7是示出使用根据本发明的孔用挡圈的心轴与动铁的组装体的立体图;

[0015] 图8是示出使用根据本发明的孔用挡圈的心轴与动铁的组装体的纵剖视图;

[0016] 图9A-9C是心轴与动铁的组装体所包括的各个部件的立体图;

- [0017] 图10是示出使用根据本发明的孔用挡圈的套筒与阀针的组装体的立体图；
[0018] 图11是示出使用根据本发明的轴用挡圈的心轴与轴衬的组装体的立体图；
[0019] 图12是示出使用根据本发明的轴用挡圈的心轴与轴衬的组装体的纵剖视图；
[0020] 图13A-13C是心轴与轴衬的组装体所包括的各个部件的立体图；以及
[0021] 图14是示出相关技术中的挡圈的立体图。

具体实施方式

[0022] 下面参照附图、借助示例性实施方式对本发明进行详细描述。对本发明的以下详细描述仅仅是出于示范目的，而绝不是对本发明及其应用或用途的限制。

[0023] 首先，参照图1和图2A-2H描述根据本发明第一实施方式的阀针组件10。其中，图1是根据本发明第一实施方式的阀针组件的纵剖视图，而图2A-2H是根据本发明第一实施方式的阀针组件所包括的各个部件的立体图。

[0024] 如图1所示，阀针组件10可以包括套筒20以及阀针30。套筒20一般包括：第一/上部区段(内螺纹部/防旋转部)22；以及第二/下部区段(阀针接合部)24。在套筒20的第一区段22中形成有孔(例如通孔)，该孔具有圆形形状，并且在该孔中形成有内螺纹。此外，套筒20的第一区段22的外周具有防旋转结构(例如非圆形或多面体外周，优选为如图2E所示的八面体外周)。套筒20的第一区段22用于与驱动机构的相应部件(未图示，例如驱动机构的与旋转马达的转子一体地旋转的心轴的下端/外螺纹端)螺纹连接，以从驱动机构接收动力，从而能够在驱动机构的心轴旋转的情况下沿轴向方向A上下平移。套筒20的第二区段24用于与阀针30接合，使得阀针30能够随着套筒20的上下运动而沿轴向方向A上下移动。这里，需要指出的是，在第一实施方式中，套筒20用作根据本发明的第一构件。

[0025] 这里，需要注意的是，根据本发明，驱动机构除了可以是包括旋转马达(例如步进马达)以及心轴的电动式驱动机构之外，还可以是包括电磁线圈以及活动柱塞的电磁式驱动机构。在使用电磁式驱动机构的情况下，第一构件(套筒20)可以与驱动机构的相应部件(例如活动柱塞的下端)固定地连接，或者甚至可以与驱动机构的相应部件形成为一体(例如模制成一体)。由此，在使用电磁式驱动机构的情况下，在第一构件(套筒20)处可以不设置内螺纹部和/或防旋转部，并且第一构件(套筒20)在整体上也可以呈除了大致圆筒形之外的其它合适的形状。

[0026] 这里，还需要注意的是，根据本发明，在使用电动式驱动机构的情况下，第一构件(套筒20)也可以与驱动机构的相应部件(例如心轴的下端)固定地连接，或者甚至可以与驱动机构的相应部件形成为一体(例如模制成一体)。由此，在使用电动式驱动机构的情况下，在第一构件(套筒20)处也可以不设置内螺纹部和/或防旋转部，并且第一构件(套筒20)在整体上也可以呈除了大致圆筒形之外的其它合适的形状。

[0027] 套筒20的第二区段24可以包括本体部241以及设置在第二区段24的下端处的轮廓部(阳接合部)242。在优选的示例中，轮廓部242是径向截面(即，沿垂直于轴向方向A的径向方向B剖切所获得的截面)呈非圆形的轮廓部。在更优选的示例中，轮廓部242呈大致长形板状体，并且具有下接触表面2421(例如为平坦的接触表面)、相对的两个大致平直的侧部2422以及相对的两个圆弧形的侧部2423。本体部241可以呈大致圆筒形。轮廓部242的沿径向方向的长度(即，大致对应于两个圆弧形的侧部2423之间的距离)大于本体部241的外径，

而轮廓部242的沿径向方向的宽度(即,大致对应于大致平直的侧部2422之间的距离)可以大于(例如略微大于)、等于或小于(例如略微小于)本体部241的外径。在图示的示例中,轮廓部242的轴向中央部是中空的,然而,需要指出的是,轮廓部242的轴向中央部也可以是实心的,亦即,下接触表面2421是完全连续的接触表面。这里,需要指出的是,在第一实施方式中,轮廓部(阳接合部)242用作根据本发明的第一接合部。

[0028] 阀针30一般包括:套环(阴接合部)32、筒体34以及阀针本体36。这里,需要指出的是,在第一实施方式中,阀针30用作根据本发明的第二构件。

[0029] 在筒体34的第一端(上端)处设置有上部容纳腔341(用作根据本发明的套环容纳腔),套环32布置在上部容纳腔341中。在优选的示例中,套环32通过过盈配合在上部容纳腔341中而固定地连接至筒体34。在筒体34的轴向中部处设置有中部容纳腔342,中部容纳腔342用于容纳下文将做描述的螺旋弹簧等零部件。在优选的示例中,在筒体34的内周壁处、在上部容纳腔341与中部容纳腔342之间设置有台阶部343,台阶部343有利于套环32相对于筒体34的稳定定位。在筒体34的第二端(下端)处,保持有阀针本体36。在优选的示例中,在筒体34的下端处设置有大致环形的轴向凸出的凸缘344,阀针本体36通过凸缘344保持于筒体34。

[0030] 套环32具有通孔321,轮廓部242能够插入穿过通孔321但是在通孔321中不能够旋转或者不能够完全地旋转(即,不能够360度地旋转)。换言之,只有在预定的周向角度下,轮廓部242才能够插入穿过通孔321,亦即,在轮廓部242沿轴向方向向下插入穿出通孔321之后以一定角度旋转的情况下,轮廓部被套环32阻挡而不能沿轴向方向向上往回插入穿过通孔321。在优选的示例中,与轮廓部242大致匹配地,通孔321是径向截面呈非圆形的通孔,使得当轮廓部242插入穿过通孔321时轮廓部242与通孔321是导向间隙配合关系(换言之,轮廓部242基本上不能够旋转或沿径向方向移动)。在更优选的示例中,与呈大致长形板状体的轮廓部242大致匹配地,通孔321相应地是径向截面呈大致长形的通孔,并且具有相对的两个大致平直的内周壁段3212以及相对的两个圆弧形的内周壁段3213。

[0031] 在一个示例中,套环32在第二端(图1中的下端)处具有容纳凹槽322,容纳凹槽322用于容纳轮廓部242,使得轮廓部242被阻挡而不能沿轴向方向向上移动,该第二端与套环32的被轮廓部242开始插入的那个端部(第一端,即图1中的上端)相反。优选地,容纳凹槽322是与轮廓部242大致匹配的径向截面呈非圆形的容纳凹槽,使得当轮廓部242容纳在容纳凹槽322中时轮廓部242与容纳凹槽322是小间隙配合的关系(换言之,轮廓部242基本上不能够旋转或沿径向方向移动)。更优选地,与呈大致长形板状体的轮廓部242大致匹配地,容纳凹槽322是径向截面呈大致长形的容纳凹槽。根据本发明,由于采用大致匹配的呈大致长形板状体的轮廓部、径向截面呈大致长形的通孔以及径向截面呈大致长形的容纳凹槽,可以使阀针组件的装配和拆卸更加顺利,并且在装配之后使轮廓部稳定地容纳在容纳凹槽中,从而使阀针组件的第一构件与第二构件的可拆卸式连接更加稳定。

[0032] 这里,需要指出的是,在第一实施方式中,套环(阴接合部)32用作根据本发明的第二接合部。

[0033] 容纳凹槽322的轴向中心线与通孔321的轴向中心线可以大致重合。在通孔321是径向截面呈大致长形的通孔而容纳凹槽322是径向截面呈大致长形的容纳凹槽的情况下,容纳凹槽322的径向纵长轴线B1与通孔321的径向纵长轴线B2沿圆周方向相互偏移,优选为

相互偏移90度。

[0034] 在图示的示例中,阀针本体36包括:阀针芯部361、密封件362以及加强件363。阀针本体36可以在筒体34的下端处被保持成能够相对于筒体34沿轴向方向上下移动。然而,需要注意的是,阀针本体36也可以固定地连接至筒体34的下端。

[0035] 阀针组件10还可以包括螺旋弹簧40(用作根据本发明的偏置部件)。螺旋弹簧40容纳在筒体34的中部容纳腔342中。螺旋弹簧40将套筒20的轮廓部242进而整个套筒20向上偏置,使得轮廓部242压靠在例如容纳凹槽322中。另外,在阀针本体36与筒体34以能够相对于彼此沿轴向方向移动的方式连接的情况下,螺旋弹簧40还将阀针本体36向下偏置。这里,需要注意的是,可以使用其它合适的弹性元件代替螺旋弹簧40以构成偏置部件。

[0036] 在优选的示例中,在轮廓部242与螺旋弹簧40之间设置有垫片50。垫片50有利于螺旋弹簧40更加平稳地偏置轮廓部242。

[0037] 在阀针本体36在筒体34的下端处被保持成能够相对于筒体34沿轴向方向上下移动的情况下,可以在螺旋弹簧40与阀针本体36之间设置力传递组件60。力传递组件60与阀针本体36(例如阀针本体36的加强件363)点接触,从而实现阀针本体36(具体为阀针本体36的阀针芯部361)相对于阀座(未图示)的自对中。在图示的示例中,力传递组件60包括球座62以及球体64。球座62用于保持球体64,而球体64用于与阀针本体36进行点接触。

[0038] 下面描述根据本发明第一实施方式的阀针组件10的示例性装配和拆卸过程。在装配时,使阀针30相对于例如已经与驱动机构的相应部件连接的套筒20旋转至适当的周向角度(即,使阀针30的套环32的通孔321与套筒20的第二区段24的轮廓部242沿轴向方向对齐),然后将通孔321套在轮廓部242上,使得轮廓部242插入穿过通孔321,直至轮廓部242插入穿出通孔321。然后,使阀针30连同套环32旋转例如90度,使得阀针30的套环32的容纳凹槽322与轮廓部242沿轴向方向对齐。然后,例如在螺旋弹簧40的弹性力的作用下,使轮廓部242压靠在容纳凹槽322中,由此完成装配。在拆卸时,将阀针30连同套环32向上推压,使得轮廓部242离开容纳凹槽322。然后,使阀针30连同套环32旋转例如90度,使得阀针30的套环32的通孔321与轮廓部242沿轴向方向对齐。然后,向下拉出阀针30,由此完成拆卸。这里,需要注意的是,即便在不设置例如螺旋弹簧40的偏置部件的情况下,也能够适当地实现阀针组件10的装配和拆卸,而且也能够使阀针组件10在电子膨胀阀的工作过程中适当地操作。

[0039] 根据本发明第一实施方式,可以在不需要借助任何外部工具的情况下,以直接用手的方式方便地和自由地按需求拆卸和更换阀针,从而可以在单个电子膨胀阀中通过更换不同规格的阀针来实现调节电子膨胀阀容量的目的,由此扩大电子膨胀阀的应用范围并增强通用性。

[0040] 下面,参照图3和图4A-4D描述根据本发明第二实施方式的阀针组件10A。其中,图3是根据本发明第二实施方式的阀针组件的纵剖视图,而图4A-4D是根据本发明第二实施方式的阀针组件所包括的各个部件的立体图。

[0041] 为了简便起见,下面将主要描述第二实施方式与第一实施方式的不同之处。

[0042] 如图3所示,阀针组件10A可以包括套筒20A以及阀针30A。套筒20A一般包括:第一/上部区段(内螺纹部/防旋转部)22A;第二/下部区段(阀针接合部)24A;以及套环(阴接合部)26A。在套筒20A的第一区段22A中形成有孔(例如通孔),该孔具有圆形形状,并且在该孔中形成有内螺纹。此外,套筒20A的第一区段22A的外周具有防旋转结构(例如非圆形或多面

体外周,优选为如图4A所示的八面体外周)。套筒20A的第一区段22A用于与驱动机构的相应部件(未图示,例如驱动机构的与旋转马达的转子一体地旋转的心轴的下端/外螺纹端)螺纹连接,以从驱动机构接收动力,从而能够在驱动机构的心轴旋转的情况下沿轴向方向A上下平移。套筒20A的第二区段24A用于与阀针30A接合,使得阀针30A能够随着套筒20A的上下运动而沿轴向方向A上下移动。这里,需要指出的是,在第二实施方式中,套筒20A用作根据本发明的第一构件。

[0043] 在第二区段24A的下端处设置下部容纳腔28A(用作根据本发明的套环容纳腔),套环26A布置在下部容纳腔28A中。在优选的示例中,套环26A通过过盈配合在下部容纳腔28A中而固定地连接至第二区段24A。在套筒20A的轴向中部处设置有中部容纳腔29A,中部容纳腔29A例如用于容纳下文将做描述的螺旋弹簧。在优选的示例中,在套筒20A的内周壁处、在下部容纳腔28A与中部容纳腔29A之间设置有台阶部243A,台阶部243A有利于套环26A相对于套筒20A(具体为第二区段24A)的稳定定位。在优选的示例中,在套筒20A的第一区段22A的内周壁处设置有台阶部223A,台阶部223A用于支承下文将做描述的螺旋弹簧。

[0044] 套环26A的结构与第一实施方式中的套环32相似。套环26A具有通孔261A。在优选的示例中,通孔261A是径向截面呈非圆形的通孔。在更优选的示例中,通孔261A是径向截面呈大致长形的通孔,并且具有相对的两个大致平直的内周壁段2612A以及相对的两个圆弧形的内周壁段2613A。在一个示例中,套环26A在第一端(图3中的上端)处具有容纳凹槽262A,容纳凹槽262A用于容纳下文将做描述的阀针30A的轮廓部。优选地,容纳凹槽262A是径向截面呈非圆形的容纳凹槽。更优选地,容纳凹槽262A是径向截面呈大致长形的容纳凹槽。这里,需要指出的是,在第二实施方式中,套环(阴接合部)26A用作根据本发明的第一接合部。

[0045] 阀针30A一般包括阀针本体36A。这里,需要指出的是,在第二实施方式中,阀针30A用作根据本发明的第二构件。

[0046] 在阀针本体36A的上端处设置有轮廓部(阳接合部)365A。轮廓部365A的结构与第一实施方式中的轮廓部242相似。在优选的示例中,轮廓部365A是径向截面呈非圆形的轮廓部。在更优选的示例中,轮廓部365A呈大致长形板状体,并且具有上接触表面3651A(例如为平坦的接触表面)、相对的两个大致平直的侧部3652A以及相对的两个圆弧形的侧部3653A。轮廓部365A的沿径向方向的长度(即,大致对应于两个圆弧形的侧部3653A之间的距离)大于阀针本体36A的上端部的外径,而轮廓部365A的沿径向方向的宽度(即,大致对应于大致平直的侧部3652A之间的距离)可以大于(例如略微大于)、等于或小于(例如略微小于)阀针本体36A的上端部的外径。这里,需要指出的是,在第二实施方式中,轮廓部(阳接合部)365A用作根据本发明的第二接合部。

[0047] 阀针组件10A还可以包括螺旋弹簧40A(用作根据本发明的偏置部件)。螺旋弹簧40A容纳在套筒20A的中部容纳腔29A中。

[0048] 根据本发明第二实施方式的阀针组件10A的装配和拆卸过程与根据本发明第一实施方式的阀针组件10装配和拆卸过程基本上相似。

[0049] 根据本发明第二实施方式,相似地,可以在不需要借助任何外部工具的情况下,以直接用手的方式方便地和自由地按需求拆卸和更换阀针,从而可以在单个电子膨胀阀中通过更换不同规格的阀针来实现调节电子膨胀阀容量的目的,由此扩大电子膨胀阀的应用范

围并增强通用性。

[0050] 下面,参照图5和图6A-6E描述根据本发明第三实施方式的阀针组件10B。其中,图5是根据本发明第三实施方式的阀针组件的纵剖视图,而图6A-6E是根据本发明第三实施方式的阀针组件所包括的各个部件的立体图。

[0051] 为了简便起见,下面将主要描述第三实施方式与第一和第二实施方式的不同之处。

[0052] 如图5所示,阀针组件10B可以包括套筒20B以及阀针30B。套筒20B一般包括:第一/上部区段(内螺纹部/防旋转部)22B;以及第二/下部区段(阀针接合部)24B。在套筒20B的第一区段22B中形成有孔(例如通孔),该孔具有圆形形状,并且在该孔中形成有内螺纹。此外,套筒20B的第一区段22B的外周具有防旋转结构(例如非圆形或多面体外周,优选为八面体外周)。套筒20B的第一区段22B用于与驱动机构的相应部件(未图示,例如驱动机构的与旋转马达的转子一体地旋转的心轴的下端/外螺纹端)螺纹连接,以从驱动机构接收动力,从而能够在驱动机构的心轴旋转的情况下沿轴向方向A上下平移。套筒20B的第二区段24B用于与阀针30B接合,使得阀针30B能够随着套筒20B的上下运动而沿轴向方向A上下移动。这里,需要指出的是,在第三实施方式中,套筒20B用作根据本发明的第一构件。

[0053] 在第二区段24B的下端处设置有下部容纳腔28B,阀针30A的一部分布置在下部容纳腔28B中。在套筒20B的轴向中部处设置有中部容纳腔29B,中部容纳腔29B例如用于容纳下文将做描述的螺旋弹簧。在优选的示例中,在套筒20B的内周壁处设置有台阶部25B,台阶部25B用于支承下文将做描述的螺旋弹簧。

[0054] 在第二区段24B的下端的内周壁处设置有沟槽27B,沟槽27B用于容纳下文将做描述的挡圈。这里,需要指出的是,在第三实施方式中,沟槽27B用作根据本发明的第一接合部。

[0055] 阀针30B一般包括:阀针芯部361B、密封件362B以及加强件363B。这里,需要指出的是,在第三实施方式中,阀针30B用作根据本发明的第二构件。

[0056] 在图示的示例中,在密封件362B处形成有沿径向方向向外凸出的凸缘3621B(用作根据本发明的抵接部)。这里,需要注意的是,除了沿径向方向向外或向内凸出的凸缘之外,例如阀针30B的其它部件/部分也可以用于与下文将做描述的挡圈抵接以构成根据本发明的抵接部。相应地,在加强件363B处形成有沿径向方向向外凸出的凸缘3631B。凸缘3621B(或者凸缘3621B与凸缘3631B一起)用于与下文将做描述的挡圈抵接、或者与衬环抵接而间接地被支承挡圈。这里,需要指出的是,在第三实施方式中,凸缘3621B(或者凸缘3621B与凸缘3631B一起)用作根据本发明的第二接合部。

[0057] 这里,需要注意的是,在第三实施方式中,阀针也可以是任何其它合适的类型,例如第三实施方式中的阀针。在这种情况下,用作第二接合部的凸缘可以是如第二实施方式中所述的轮廓部365A的圆弧形的侧部2423,或者可以是从小于阀针本体36A沿径向方向向外凸出的任何其它合适的凸缘。

[0058] 阀针组件10B包括挡圈90B(用作根据本发明的中间构件)。根据第三实施方式,套筒20B(第一构件)的沟槽27B(第一接合部)与阀针30B(第二构件)的凸缘3621B(第二接合部)借助挡圈90B而可拆卸地连接。挡圈90B可以包括呈大致环形的本体部901B以及从本体部901B凸出的抓持部902B。挡圈90B可以实施为弹性部件。具体地,至少挡圈90B的本体部

901B具有弹性从而能够弹性变形。挡圈90B可拆卸地布置在沟槽27B中,使得挡圈90B的本体部901B一部分嵌置在沟槽27B中,而挡圈90B的本体部901B的另一部分则相对于沟槽27B凸出,从而能够直接地或间接地止挡阀针30B的凸缘3621B进而止挡整个阀针30B。

[0059] 在优选的示例中,抓持部902B形成为一对,并且从挡圈90B的本体部901B大致沿径向方向向内凸出(例如略微凸出)然后再沿轴向方向凸出。由于如此构造,可以避免抓持部与其它部件相互干涉,同时也在空间上确保能够方便地接触到抓持部。通过夹压该一对抓持部902B,能够使本体部901B弹性变形从而使呈大致环形的本体部901B的环体的直径变小以例如容易地从沟槽27B中脱离。

[0060] 在优选的示例中,挡圈90B构造成:在挡圈90B处于自然状态下,挡圈90B的本体部901B的环体的直径适当地大于(优选为略微大于)沟槽27B的环体(即,沟槽27B所形成的假想环体)的直径。这样,在挡圈90B的本体部901B容纳在沟槽27B中的状态下,挡圈90B的本体部901B可以向沟槽27B沿径向向外方向施加适当的弹性力,由此使得挡圈90B的本体部901B更加稳定地容纳在沟槽27B中,进而使得阀针30B更加稳定地装配在套筒20B中。

[0061] 在优选的示例中,阀针组件10B还包括衬环95B(用作根据本发明的附加中间构件)。衬环95B可以在外侧与套筒20B的第二区段24B小间隙配合,并且衬环95B可以在内侧以小间隙配合的方式围绕阀针30B的相应部分(该相应部分位于凸缘3621B下方)。衬环95B用于布置在挡圈90B的本体部901B与阀针30B的凸缘3621B之间,从而衬环95B的一部分(例如内侧上部)与凸缘3621B抵接并且衬环95B的一部分(例如外侧下部)与挡圈90B的本体部901B抵接。通过设置衬环95B,一方面,由于成本更高的阀针30B不与挡圈90B直接接触而可以避免阀针30B磨损和损坏,另一方面,可以改进阀针30B在套筒20B中的稳定定位。

[0062] 阀针组件10B还可以包括螺旋弹簧40B(用作根据本发明的偏置部件)。螺旋弹簧40B容纳在套筒20B的中部容纳腔29B中。螺旋弹簧40B由台阶部25B支承,并且将阀针30B向下偏置。

[0063] 下面描述根据本发明第三实施方式的阀针组件10B的示例性装配和拆卸过程。在装配时,将阀针30B插入套筒20B的下部容纳腔28B中。然后,在设置有衬环95B的情况下,将衬环95B插入套筒20B的下部容纳腔28B中,由此衬环95B在外侧与套筒20B的第二区段24B小间隙配合并且在内侧围绕阀针30B的相应部分。然后,夹压挡圈90B的抓持部902B,以在本体部901B的环体的直径变小的状态下将挡圈90B的本体部901B嵌置在沟槽27B中。此时,本体部901B的相对于沟槽27B凸出的部分与阀针30B的凸缘3621B抵接、或者与衬环95B抵接而经由衬环95B间接地支承凸缘3621B,由此完成装配。在拆卸时,直接用手夹压抓持部902B,以在本体部901B的环体的直径变小的状态下将挡圈90B从沟槽27B中拆下。然后,将阀针30B从套筒20B中拆下,由此完成拆卸。在设置有螺旋弹簧40B的情况下,在将阀针30B插入套筒20B的下部容纳腔28B中时,需要顶着螺旋弹簧40B的弹性力推压阀针30B,并且在装配完成之后,阀针30B承受螺旋弹簧40B的向下的弹性力。这样,阀针30B相对于套筒20B的装配可以更加稳定。然后,需要注意的是,即便在不设置例如螺旋弹簧40的偏置部件的情况下,也能够适当地实现阀针组件10B的装配和拆卸,而且也能够使阀针组件10B在电子膨胀阀的工作过程中适当地操作。

[0064] 这里,需要注意的是,在第三实施方式中,可以容许以下变型。亦即,沟槽(沿径向方向向外开口的沟槽)可以形成在阀针30B的外周处,而凸缘(沿径向方向向内凸出的凸缘)

可以形成在套筒20B的第二区段24B的下端的内周壁处。在该变型中,挡圈可以构造成:在挡圈处于自然状态下,挡圈的本体部的环体的直径适当地小于(优选为略微小于)沟槽的环体(即,沟槽所形成的假想环体)的直径。这样,在挡圈的本体部容纳在沟槽中的状态下,挡圈本体部可以向沟槽沿径向向内方向施加适当的弹性力,由此使得挡圈本体部更加稳定地容纳在沟槽中,进而使得阀针更加稳定地装配在套筒中。在该变型中,抓持部可以形成为一对,并且从挡圈的本体部大致沿径向方向向外凸出(例如略微凸出)然后再沿轴向方向凸出。通过撑开该一对抓持部,能够使本体部弹性变形从而使呈大致环形的本体部的环体的直径变大以例如容易地从沟槽中脱离。根据该变型,同样可以实现阀针组件的自由拆卸和更换。

[0065] 根据本发明第三实施方式及其变型,相似地,可以在不需要借助任何外部工具的情况下,以直接用手的方式方便地和自由地按需求拆卸和更换阀针,从而可以在单个电子膨胀阀中通过更换不同规格的阀针来实现调节电子膨胀阀容量的目的,由此扩大电子膨胀阀的应用范围并增强通用性。

[0066] 而且,在第三实施方式中,挡圈是例如由钢丝制成的所谓的非标或自制或异型挡圈。因此,与相关技术中的同样用于实现轴向连接的“螺纹加台肩”方案相比,根据本发明第三实施方式的可拆卸的(柔性或刚性)轴向连接结构可以消除振动环境下松动、可靠性不高、成本高、适用范围窄等缺点。另一方面,与相关技术中的同样用于防止轴向串动的“标准挡圈(参见图14,图14是示出相关技术中的挡圈的立体图)”方案相比,根据本发明第三实施方式的可拆卸的轴向连接结构可以:在例如径向空间比较小的情况下使用、可以消除或减小“标准挡圈”方案所存在的一定的轴向公称间隙量、在装配和拆卸时无需使用专用工具从而装配和拆卸更加简单、通用性得以改进、本身结构简单、并且相关成本得以减小。特别地,根据本发明第三实施方式的挡圈(孔用非标挡圈)以及根据其变型的挡圈(轴用非标挡圈),由于可以根据具体情况按需求进行非标设计,因此可以设计出各种非标挡圈来满足实际装配及空间要求,从而通用性得以大大地增强。

[0067] 根据本发明的另外方面,提供一种电子膨胀阀,该电子膨胀阀可以包括驱动机构、阀座以及如上所述的阀针组件。在该电子膨胀阀中,阀针组件的第一构件(套筒)可以与驱动机构的相应部件连接,以从驱动机构接收动力,从而沿轴向方向上下移动。另外,阀针组件的与第一构件可拆卸地连接的第二构件(阀针)可以随着第二构件的上下运动而沿轴向方向上下移动从而调节流过电子膨胀阀的制冷剂流体的流量,并且能够与阀座接合从而关闭电子膨胀阀。

[0068] 下面,参照图7、图8、图9A-9C和图10以及前面的图5和图6A-6E进一步描述根据本发明的挡圈及其应用。其中,图7是示出使用根据本发明的孔用挡圈的心轴与动铁的组装体的立体图,图8是示出使用根据本发明的孔用挡圈的心轴与动铁的组装体的纵剖视图,图9A-9C是心轴与动铁的组装体所包括的各个部件的立体图,而图10是示出使用根据本发明的孔用挡圈的套筒与阀针的组装体的立体图。

[0069] 如图所示,挡圈90B可以用来可拆卸地连接心轴70B(用作根据本发明的另一方面的阳连接件)和动铁80B(用作根据本发明的另一方面的阴连接件)。具体地,在心轴70B的上端处设置有凸缘(用作根据本发明的抵接部)、或者与心轴70B的上端例如轴向固定地连接的轴衬72B(用作根据本发明的抵接部)。另外,在动铁80B的下端处设置有下部容纳腔82B,

用于容纳心轴70B的上端。在下端的内周壁处设置有沟槽84B。由此,由挡圈90B、心轴70B的凸缘或设置于心轴70B的轴衬72B、以及动铁80B的沟槽84B构成了根据本发明的轴向止位机构。在一个示例中,在动铁80B的下端的内周壁处、在沟槽84B上方设置有台阶部86B,台阶部86B用于与心轴70B的凸缘或设置于心轴70B的轴衬72B抵接,由此使心轴70B与动铁80B更加稳定地装配或者可以限制心轴70B与动铁80B在轴向上下双方向上的相对移动。

[0070] 另外,如图10所示以及如上文参照图5等所述,挡圈50B可以用来可拆卸地连接套筒20B(用作根据本发明的另一方面的阴连接件)和阀针30B(用作根据本发明的另一方面的阳连接件)。由此,由挡圈50B、套筒20B的沟槽27B、以及阀针30B的凸缘3621B构成了根据本发明的另一轴向止位机构。

[0071] 下面,参照图11、图12以及图13A-13C进一步描述根据本发明的挡圈(孔用挡圈)及其应用。其中,图11是示出使用根据本发明的轴用挡圈的心轴与轴衬的组装体的立体图,图12是示出使用根据本发明的轴用挡圈的心轴与轴衬的组装体的纵剖视图,而图13A-13C是心轴与轴衬的组装体所包括的各个部件的立体图。

[0072] 如图所示,轴用挡圈90C可以用来可拆卸地连接心轴70C(用作根据本发明的另一方面的阳连接件)和轴衬72C(用作根据本发明的另一方面的阴连接件)。具体地,在心轴70C的上端的外周处设置有沟槽74C。由此,由挡圈90C、心轴70C的沟槽74C、以及轴衬72C构成了根据本发明的另一轴向止位机构。在一个示例中,在动铁70C的上端的外周处、在沟槽74C下方设置有台阶部76C,台阶部76C用于与轴衬72C抵接,由此使心轴70C与轴衬72C更加稳定地装配或者可以限制心轴70C与轴衬72C在轴向上下双方向上的相对移动。

[0073] 如图13B所示,挡圈90C可以包括呈大致环形的弹性本体部901C以及一对抓持部902C,每个抓持部902C分别从弹性本体部的相应末端延伸出。在优选的示例中,抓持部902C从弹性本体部901C的末端大致沿径向方向向外延伸然后再沿轴向方向延伸。由于如此构造,可以避免抓持部与其它部件相互干涉,同时也在空间上确保能够方便地接触到抓持部。

[0074] 根据本发明的另外方面,提供一种电子膨胀阀,该电子膨胀阀可以包括如上所述的一个或多个挡圈、或者一个或多个轴向止位机构。

[0075] 上文已具体描述本发明示例性实施方式及其变型,但是本领域技术人员应当理解,本发明并不局限于上述具体的实施方式/示例/变型而是可以包括多种不同的可能方案。

[0076] 例如,根据本发明的第一方面,提供一种阀针组件,包括:第一构件,所述第一构件与驱动机构的传动部件连接或者与所述传动部件成一体,所述第一构件从所述驱动机构接收动力从而能够沿轴向方向上下移动;以及第二构件,所述第二构件包括阀针,所述第二构件与所述第一构件可拆卸地连接,所述第二构件能够随着所述第一构件的上下运动而沿轴向方向上下移动,使得阀针能够与阀座接合或分离。

[0077] 根据本发明的第二方面,在上述阀针组件中,所述第一构件具有第一接合部,所述第二构件具有第二接合部,所述第一接合部与所述第二接合部可拆卸地连接。

[0078] 根据本发明的第三方面,在上述阀针组件中,所述第一接合部是轮廓部和套环中的一者,所述第二接合部是套环和轮廓部中的另一者,并且所述套环具有通孔,使得在装配时所述轮廓部能够从所述套环的第一端侧插入穿过所述通孔,但是在所述轮廓部插入穿出所述通孔之后绕轴向方向旋转至预定周向角度的情况下所述轮廓部被所述套环止挡而不

能够沿轴向方向往复移动。

[0079] 根据本发明的第四方面,在上述阀针组件中,所述轮廓部的径向截面呈非圆形,所述通孔是与所述轮廓部大致匹配的非圆形通孔。

[0080] 根据本发明的第五方面,在上述阀针组件中,所述轮廓部呈大致长形板状体,并且具有接触表面、两个相对的大致平直的侧部以及两个相对的圆弧形的侧部,并且所述通孔相应地是径向截面呈大致长形的通孔,并且具有两个相对的大致平直的内周壁段以及两个相对的圆弧形的内周壁段。

[0081] 根据本发明的第六方面,在上述阀针组件中,所述套环在与所述第一端侧相反的第二端侧处设置有容纳凹槽,所述容纳凹槽用于容纳所述轮廓部,使得所述轮廓部被阻挡而不能沿轴向方向往复移动。

[0082] 根据本发明的第七方面,在上述阀针组件中,所述容纳凹槽是与所述轮廓部大致匹配的非圆形容纳凹槽。

[0083] 根据本发明的第八方面,在上述阀针组件中,所述容纳凹槽是与所述轮廓部大致匹配的径向截面呈大致长形的容纳凹槽。

[0084] 根据本发明的第九方面,在上述阀针组件中,所述通孔是与所述轮廓部大致匹配的径向截面呈大致长形的通孔,所述容纳凹槽的轴向中心线与所述通孔的轴向中心线大致重合,并且所述容纳凹槽的径向纵长轴线与所述通孔的径向纵长轴线沿圆周方向相互偏移。

[0085] 根据本发明的第十方面,在上述阀针组件中,所述容纳凹槽的径向纵长轴线与所述通孔的径向纵长轴线沿圆周方向相互偏移90度。

[0086] 根据本发明的第十一方面,在上述阀针组件中,所述阀针组件还包括偏置部件,所述偏置部件设置在所述第一构件与所述第二构件之间,以便沿使所述第一构件与所述第二构件相互分离的方向偏压所述第一构件和所述第二构件。

[0087] 根据本发明的第十二方面,在上述阀针组件中,所述第一接合部是设置在所述第一构件的下端处的所述轮廓部,所述第二接合部是设置在所述第二构件的上端处的所述套环,并且所述第二构件还包括筒体以及连接在所述筒体的下端处的阀针本体,在所述筒体的上端处设置有套环容纳腔,所述套环容纳在所述套环容纳腔中。

[0088] 根据本发明的第十三方面,在上述阀针组件中,所述套环以过盈配合方式容纳在所述套环容纳腔中。

[0089] 根据本发明的第十四方面,在上述阀针组件中,在所述筒体中设置有中部容纳腔,并且所述阀针组件还包括偏置部件,所述偏置部件容纳在所述中部容纳腔中,以便向上偏压所述轮廓部从而使所述轮廓部抵靠所述套环。

[0090] 根据本发明的第十五方面,在上述阀针组件中,所述阀针组件还包括设置在所述轮廓部与所述偏置部件之间的垫片。

[0091] 根据本发明的第十六方面,在上述阀针组件中,所述阀针本体被连接成能够相对于所述筒体沿轴向方向上下移动,并且所述阀针组件还包括设置在所述偏置部件与所述阀针本体之间的力传递组件,所述力传递组件与所述阀针本体点接触,以便实现阀针相对于阀座的自对中。

[0092] 根据本发明的第十七方面,在上述阀针组件中,所述偏置部件是螺旋弹簧。

[0093] 根据本发明的第十八方面,在上述阀针组件中,所述第一接合部是设置在所述第一构件的下端处的所述套环,所述第二接合部是设置在所述第二构件的上端处的所述轮廓部,并且所述第一构件是套筒,在所述套筒的下端处设置有套环容纳腔,所述套环容纳在所述套环容纳腔中。

[0094] 根据本发明的第十九方面,在上述阀针组件中,所述套环以过盈配合方式容纳在所述套环容纳腔中。

[0095] 根据本发明的第二十方面,在上述阀针组件中,在所述套筒中设置有中部容纳腔,并且所述阀针组件还包括偏置部件,所述偏置部件容纳在所述中部容纳腔中,以便向下偏压所述轮廓部从而使所述轮廓部抵靠所述套环。

[0096] 根据本发明的第二十一方面,在上述阀针组件中,所述偏置部件是螺旋弹簧。

[0097] 根据本发明的第二十二方面,在上述阀针组件中,所述第一接合部是沟槽和抵接部中的一者并且设置在所述第一构件的下端处,所述第二接合部是抵接部和沟槽中的另一者,并且所述阀针组件还包括中间构件,所述第一接合部与所述第二接合部借助所述中间构件而可拆卸地连接。

[0098] 根据本发明的第二十三方面,在上述阀针组件中,所述中间构件是弹性挡圈,所述弹性挡圈可拆卸地布置在所述沟槽中,使得所述弹性挡圈的一部分嵌置在所述沟槽中、并且所述弹性挡圈的另一部分从所述沟槽凸出从而能够止挡所述抵接部。

[0099] 根据本发明的第二十四方面,在上述阀针组件中,所述弹性挡圈包括呈大致环形的本体部以及从所述本体部延伸出的抓持部。

[0100] 根据本发明的第二十五方面,在上述阀针组件中,所述第一构件是套筒,所述第一接合部是设置在所述套筒的下端的内周壁处的所述沟槽,所述第二接合部是设置在所述第二构件处的所述抵接部,并且所述抓持部设置为一对,并且分别从所述本体部的末端大致沿径向方向向内延伸然后再沿轴向方向延伸。

[0101] 根据本发明的第二十六方面,在上述阀针组件中,所述第一构件是套筒,所述第一接合部是设置在所述套筒的下端处的所述抵接部,所述第二接合部是设置在所述第二构件处的所述沟槽,并且所述抓持部设置为一对,并且分别从所述本体部的末端大致沿径向方向向外延伸然后再沿轴向方向延伸。

[0102] 根据本发明的第二十七方面,在上述阀针组件中,所述阀针组件还包括衬环,所述衬环设置在所述弹性挡圈与所述抵接部之间,所述衬环的一部分能够与所述弹性挡圈抵接并且所述衬环的另一部分能够与所述抵接部抵接。

[0103] 根据本发明的第二十八方面,在上述阀针组件中,所述抵接部是沿径向方向向外凸出的凸缘或者是沿径向方向向内凸出的凸缘。

[0104] 根据本发明的第二十九方面,提供一种电子膨胀阀,包括:驱动机构;阀座;以及如上所述的阀针组件。

[0105] 根据本发明的第三十方面,在上述电子膨胀阀中,所述驱动机构是电磁式驱动机构,所述电磁式驱动机构包括电磁线圈以及用作所述传动部件的柱塞。

[0106] 根据本发明的第三十一方面,在上述电子膨胀阀中,所述驱动机构是电动式驱动机构,所述电动式驱动机构包括马达以及心轴,所述心轴构造成与所述马达的转子一体地旋转,所述心轴用作所述传动部件。

[0107] 根据本发明的第三十二方面,在上述电子膨胀阀中,所述第一构件与所述心轴固定地连接或者以螺纹传动方式螺纹连接。

[0108] 根据本发明的第三十三方面,在上述电子膨胀阀中,所述第一构件是套筒,所述套筒在外周处设置有防旋转结构,并且在所述套筒中设置有内螺纹部,所述内螺纹部与所述心轴的外螺纹端螺纹连接。

[0109] 在本申请文件中,方位术语“上”、“下”、“上方”和“下方”等的使用仅仅出于便于描述的目的,而不应视为是限制性的。

[0110] 总之,尽管文中已详细描述本发明,但是应当理解本发明并不局限于文中详细描述和示出的具体实施方式/示例/变型。在不偏离本发明的实质和范围的情况下可由本领域技术人员实现进一步的变型和变体。所有这些变型和变体都落入本发明的范围内。另外,所有在此描述的构件/部件都可以由其它技术性上等同的构件/部件来代替。

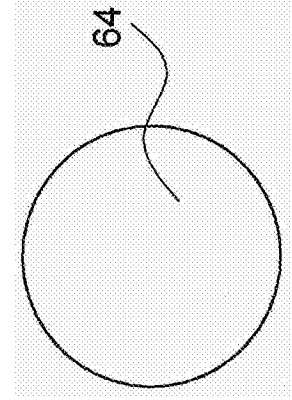
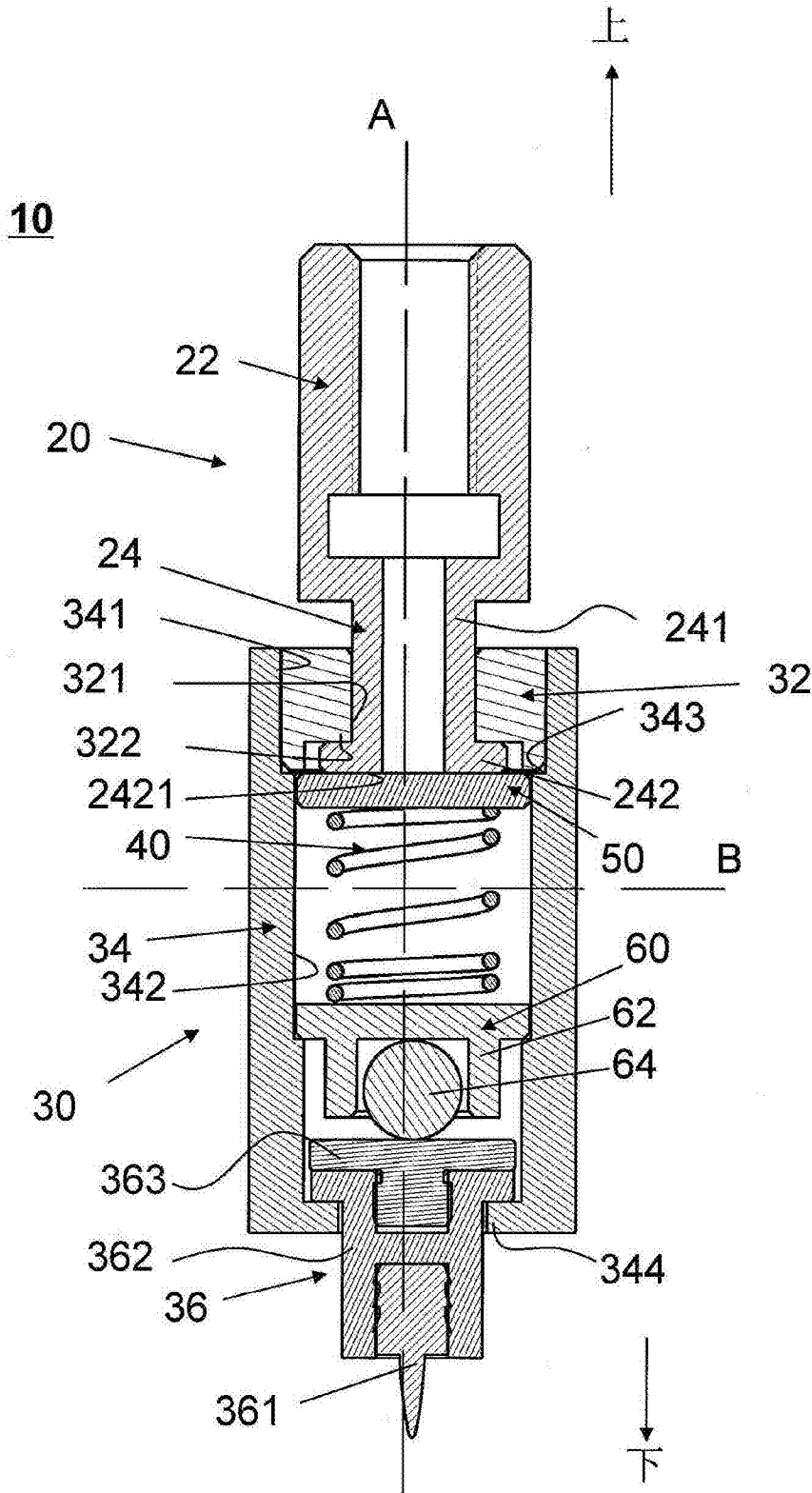


图2A

图1

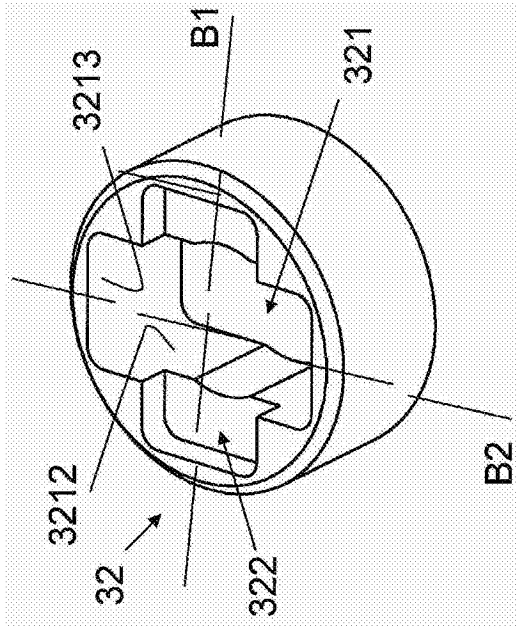


图2B

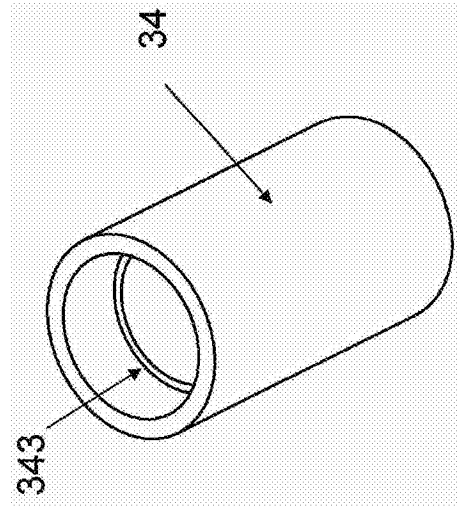


图2C

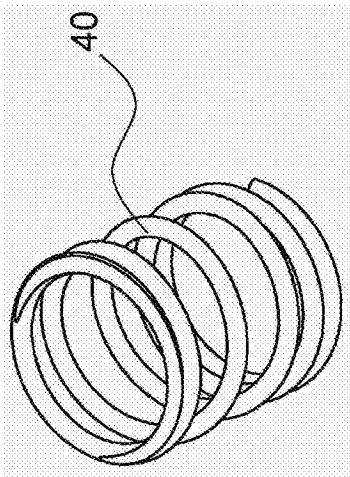


图2D

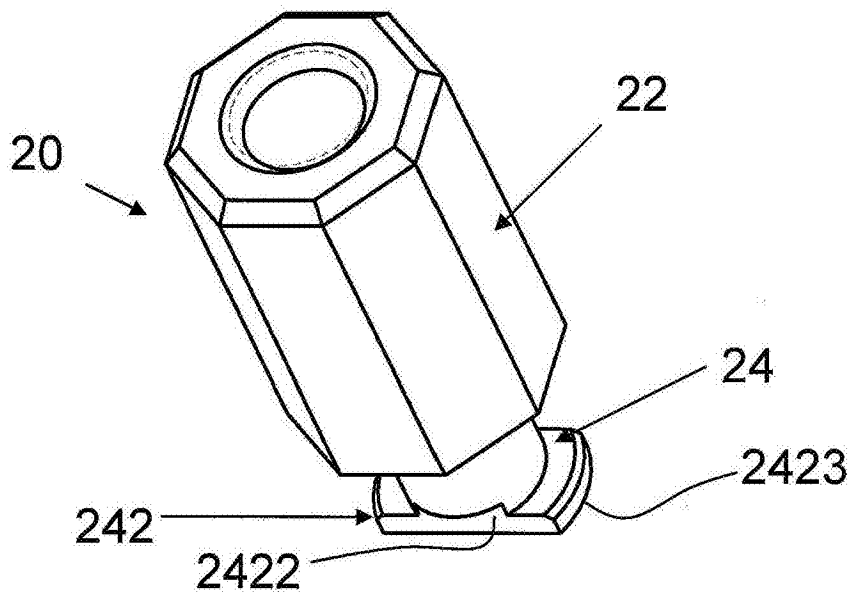


图2E

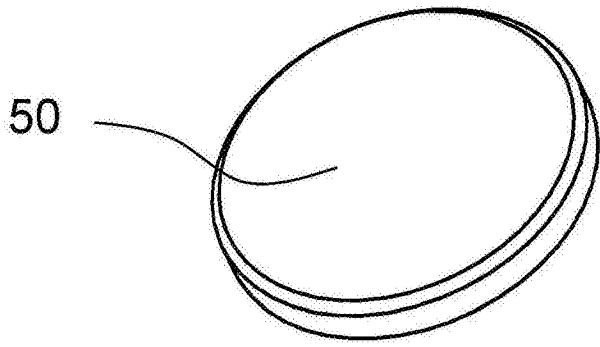


图2F

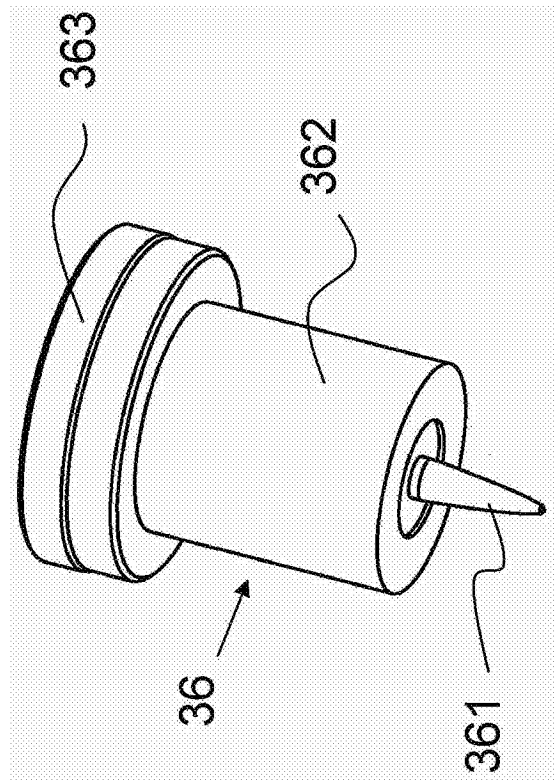


图2G

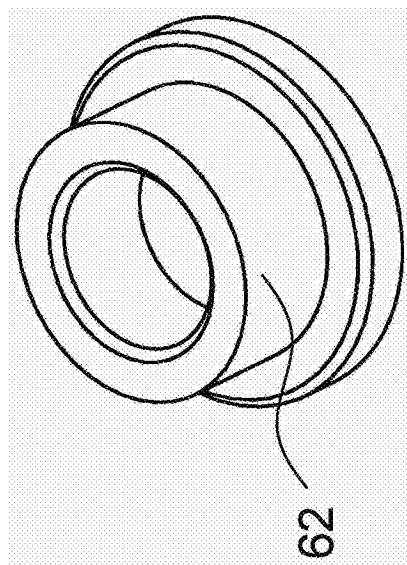


图2H

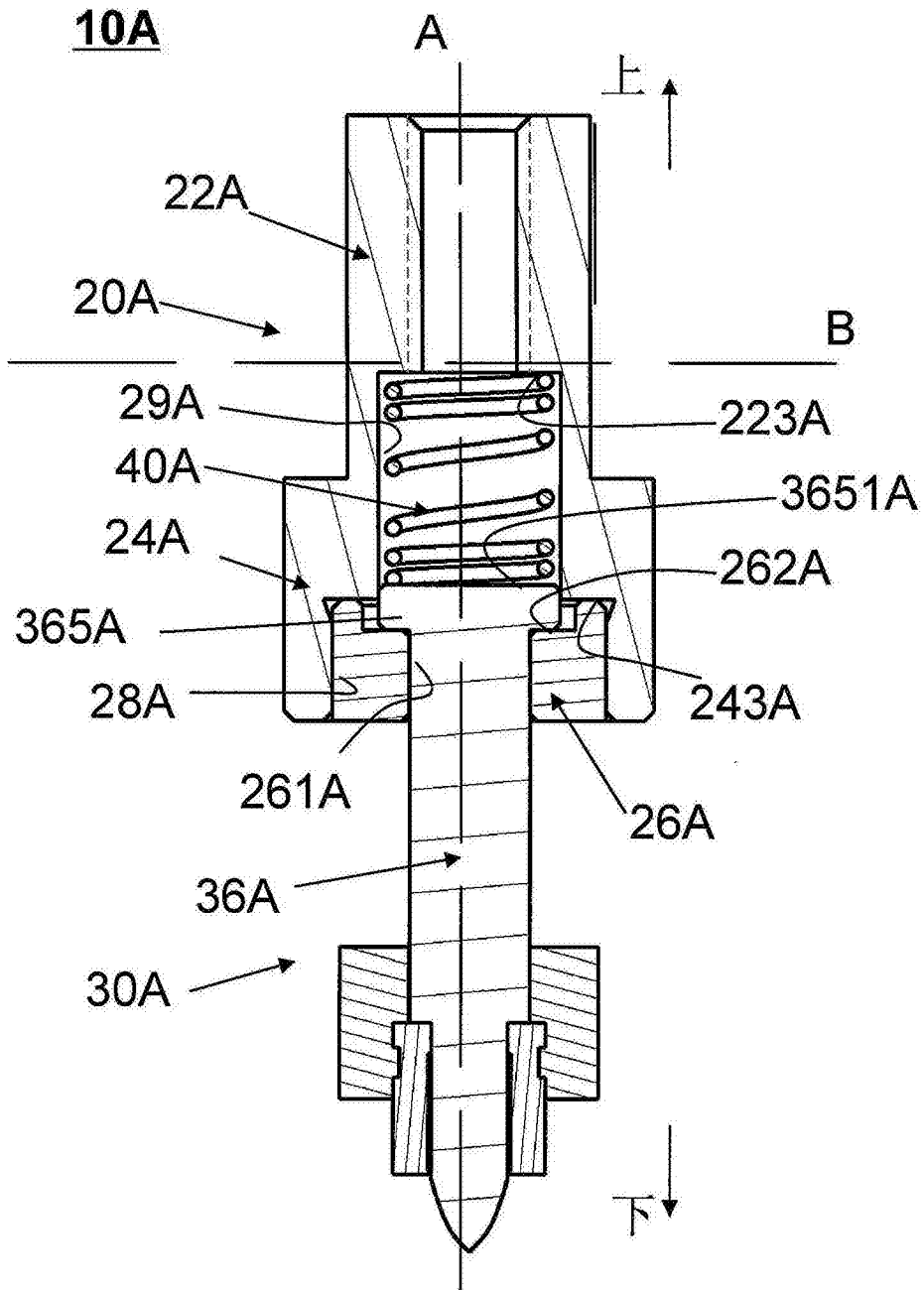


图3

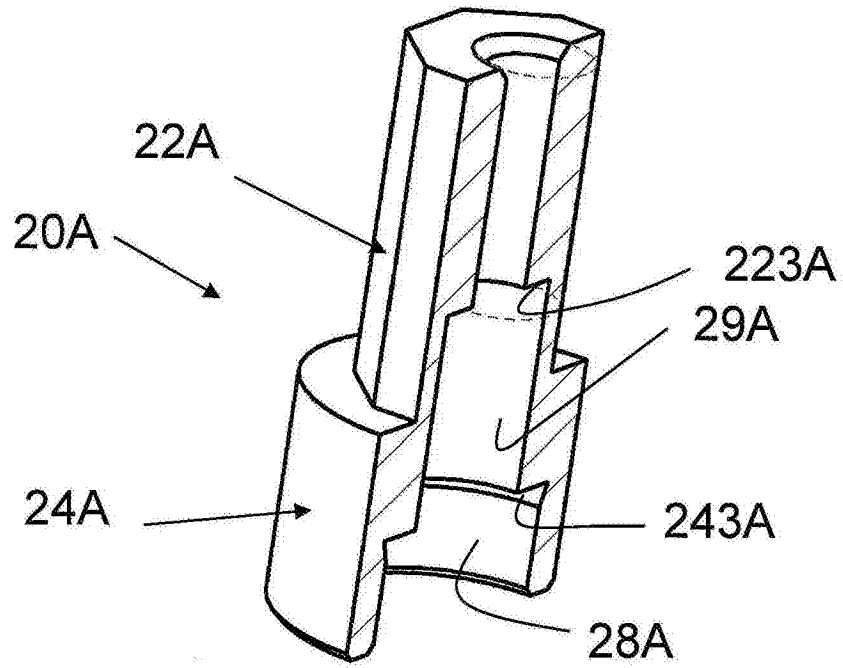


图4A

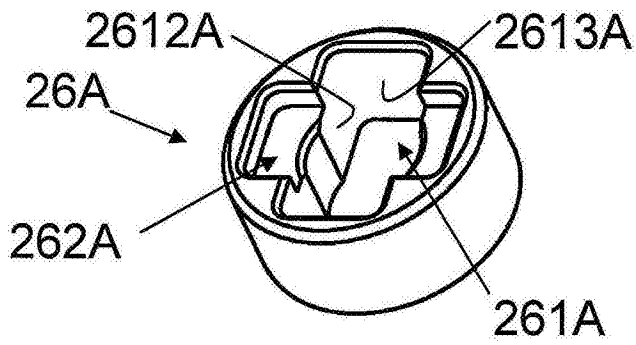


图4B

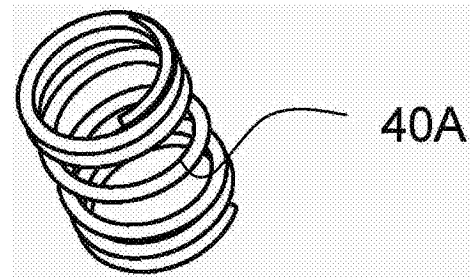


图4C

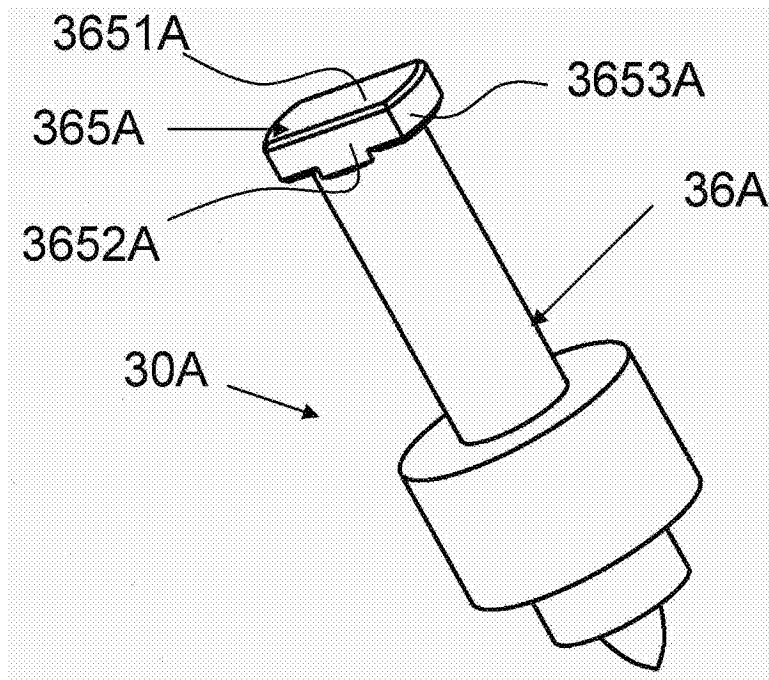


图4D

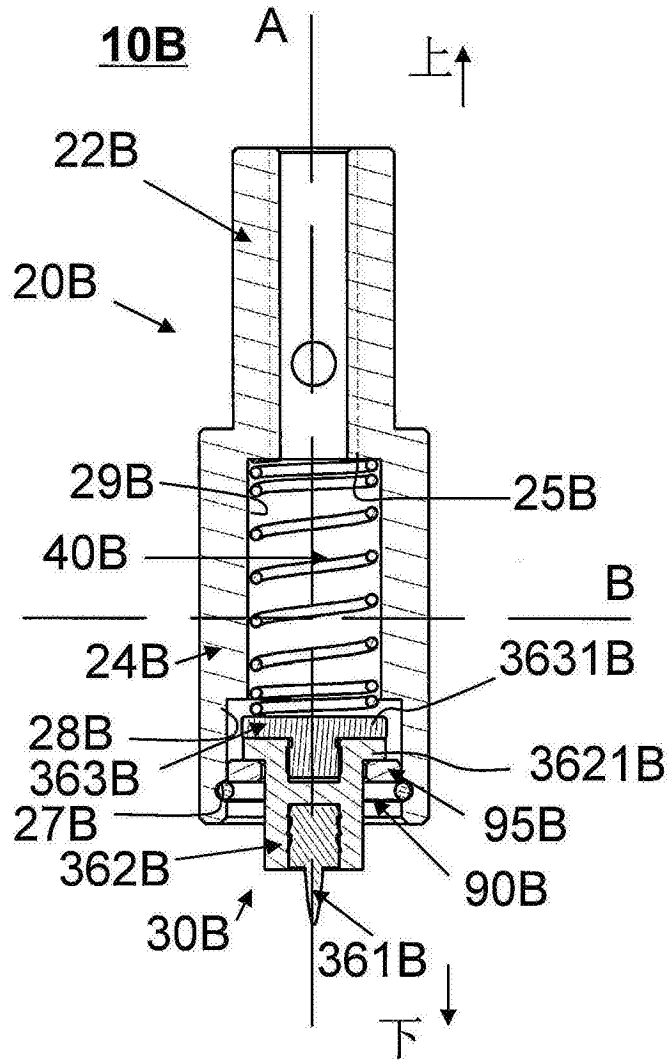


图5

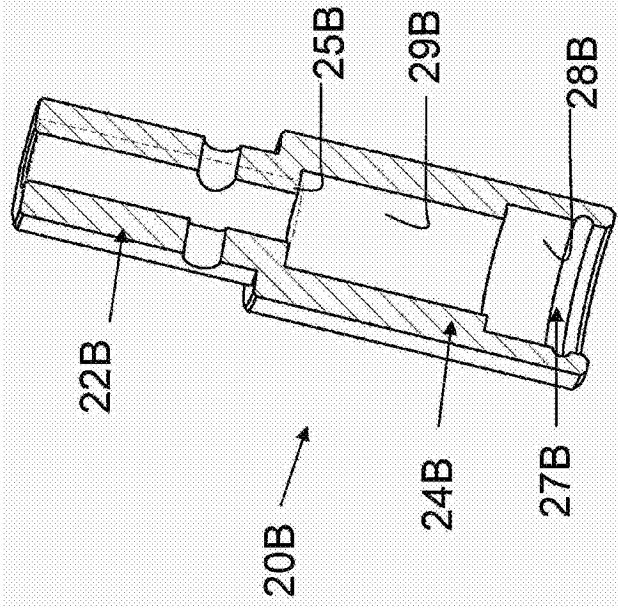


图6A

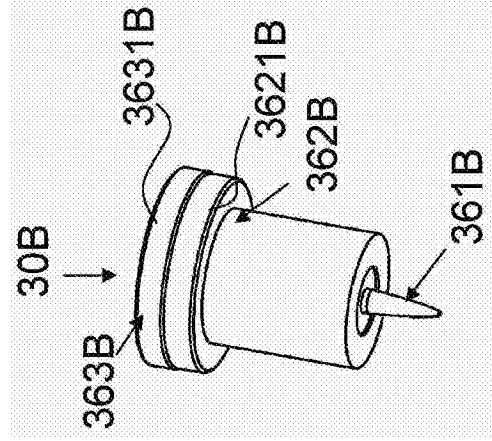


图6B

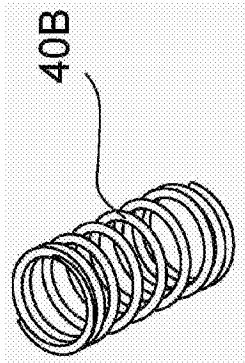


图6C

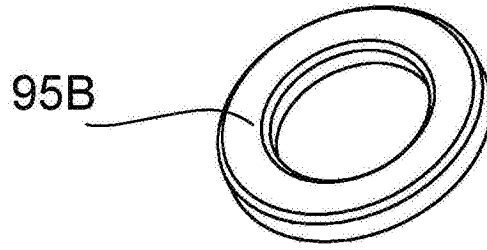


图6D

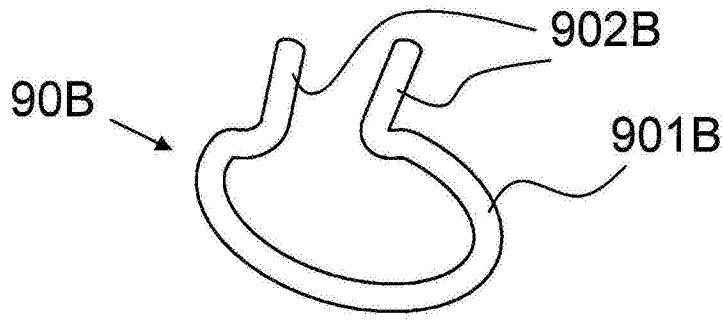


图6E

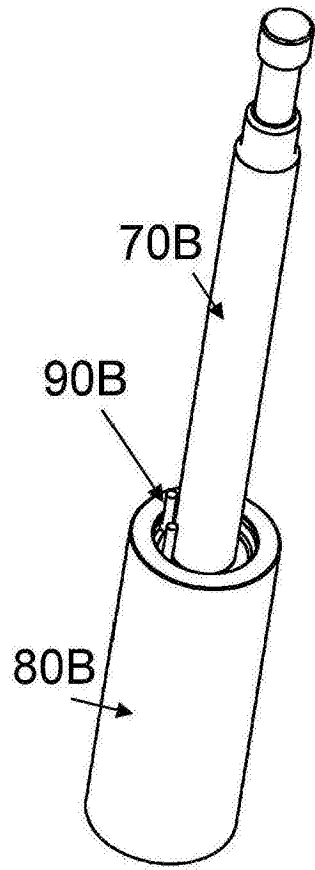


图7

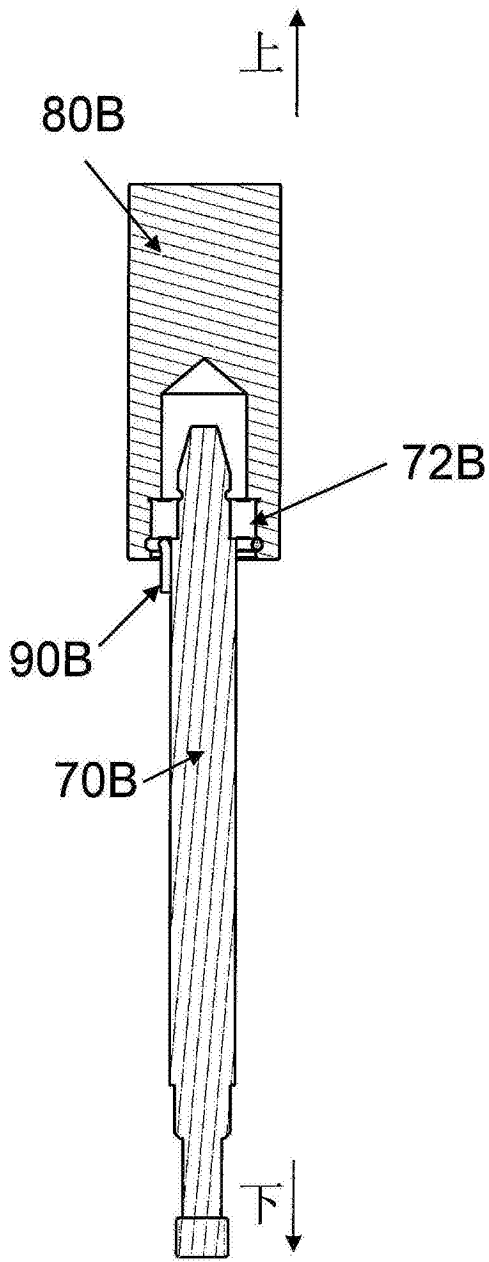


图8

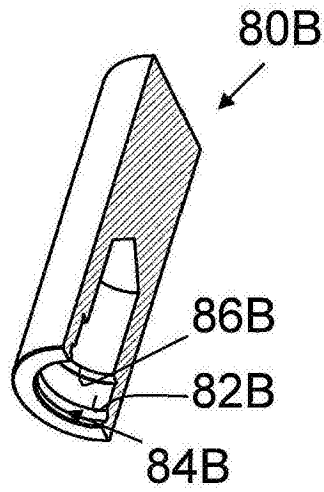


图9A

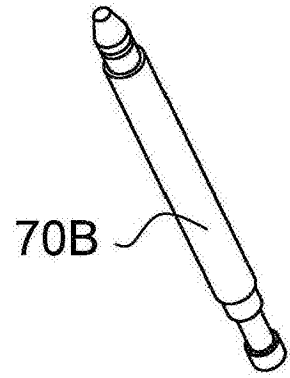


图9B

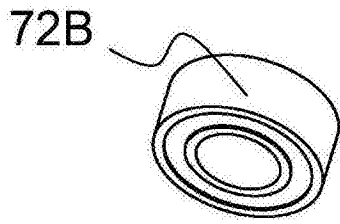


图9C

10B

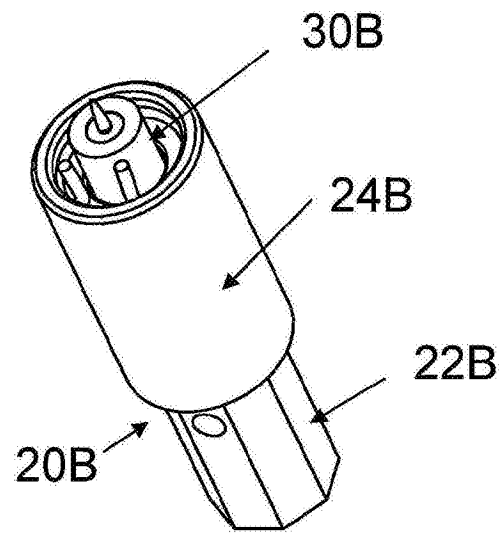


图10

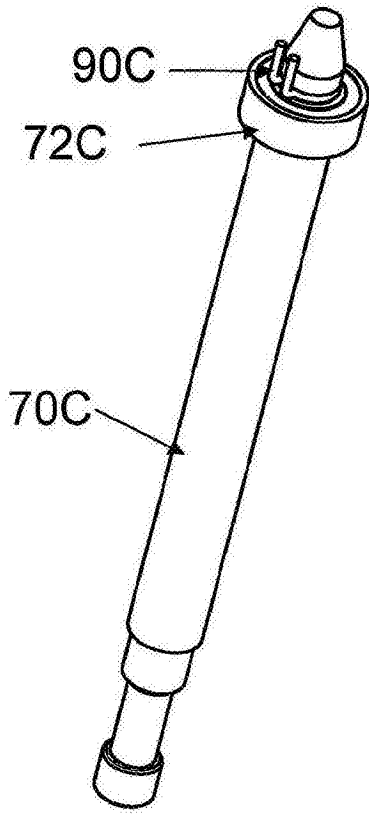


图11

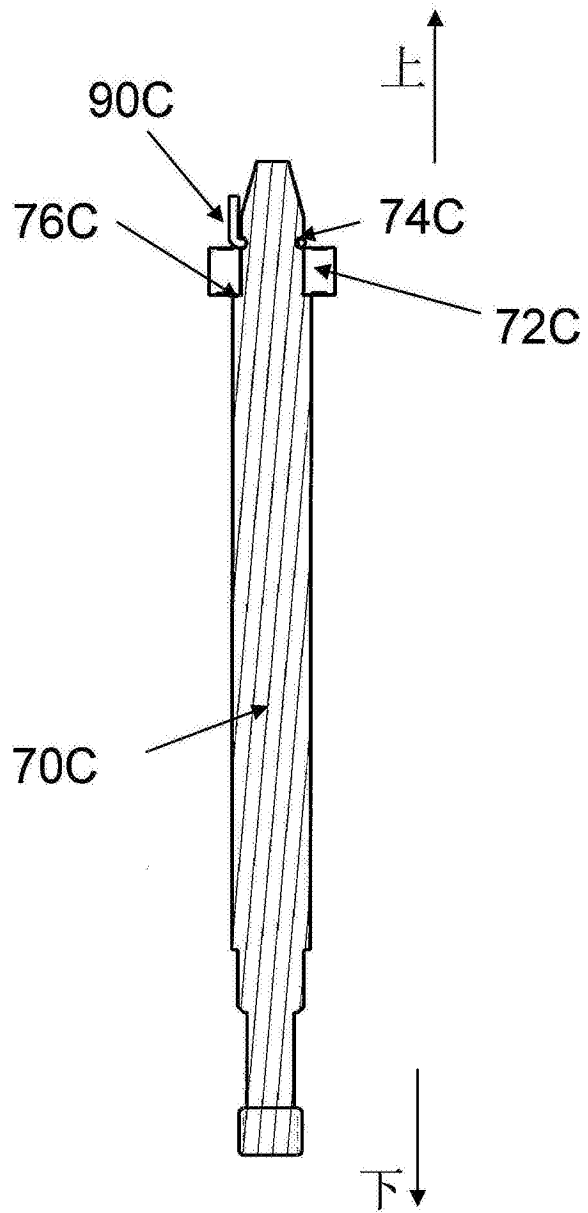


图12

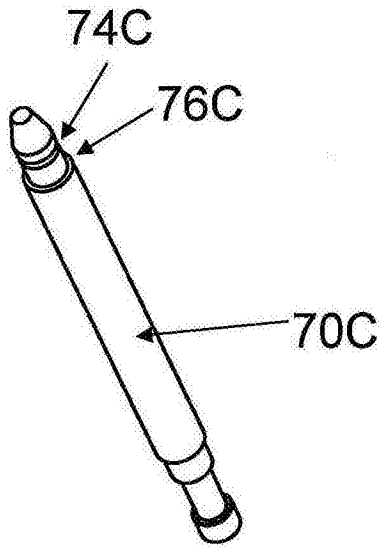


图13A

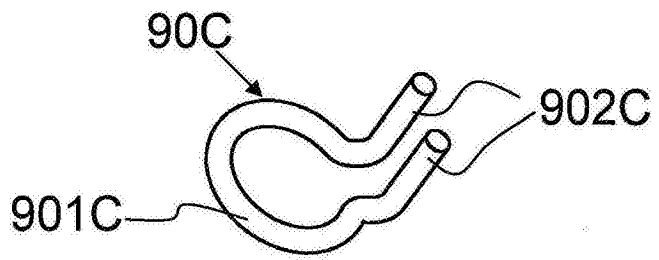


图13B

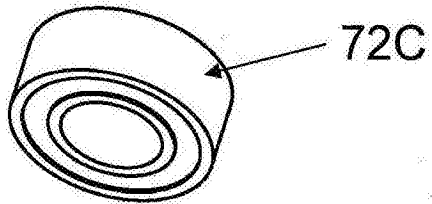


图13C

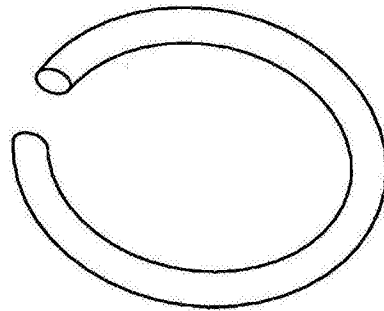


图14