

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2020 年 4 月 30 日 (30.04.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/083065 A1

(51) 国际专利分类号:

F16K 31/04 (2006.01) **F16K 1/32** (2006.01)
F16K 31/50 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/111073

(22) 国际申请日: 2019 年 10 月 14 日 (14.10.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:

201821713766.4 2018 年 10 月 22 日 (22.10.2018) CN

(71) 申请人: 浙江盾安人工环境股份有限公司
(**ZHEJIANG DUNAN ARTIFICIAL ENVIRONMENT
CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国浙江省绍兴市诸暨市
店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。

(72) 发明人: 詹少军(**ZHAN, Shaojun**); 中国浙江省绍兴
市诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。

(74) 代理人: 杭州华进联浙知识产权代理有限公司
(**HANGZHOU HUAJIN LIANZHE INTELLECTUAL**

PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国浙江省杭
州市滨江区滨盛路 1508 号海亮大厦 2104-2105
室, Zhejiang 310051 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS,
JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,
LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

(54) **Title:** ELECTRONIC EXPANSION VALVE

(54) 发明名称: 电子膨胀阀

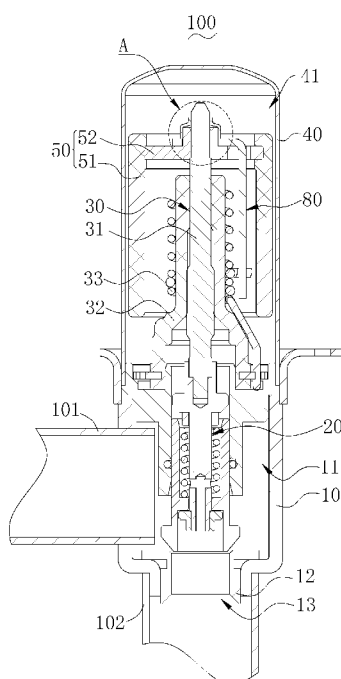


图 1

(57) **Abstract:** Disclosed is an electronic expansion valve (100), comprising: a rotor (51); a connection base (52), wherein the connection base (52) is fixedly connected to the rotor (51); and a screw rod (31), wherein a first end (311) of the screw rod (31) penetrates and extends out of the connection base (52). The electronic expansion valve (100) further comprises a fixed cap (70), wherein the fixed cap (70) is fixedly connected to the first end (311) of the screw rod (31), and a rotation-stopping connection is formed between the fixed cap (70) and the connection base (52). According to the electronic expansion valve (100), the fixed cap (70) is arranged to be fixedly connected to the screw rod (31), so that a fixed connection relationship between the connection base (52) and the screw rod (31) is borne by means of the fixed cap (70). Since the size of the fixed cap (70) is small, the material loss is less, and the fabrication cost is very low, when an unqualified product is made during mass production of the electronic expansion valve (100), the cooperation between the screw rod (31) and the fixed cap (70) can be removed, so that the screw rod (31) having a high value and a rotor assembly (50) connected to the screw rod (31) can be recycled by means of destroying the fixed cap (70), and this is helpful for reducing the maintenance and production costs.

RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

根据细则4.17的声明:

- 关于申请人有权要求在先申请的优先权(细则4.17(iii))

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种电子膨胀阀(100), 包括: 转子(51); 连接座(52), 所述连接座(52)固定连接于所述转子(51); 丝杆(31), 所述丝杆(31)的第一端(311)穿设并伸出所述连接座(52); 所述电子膨胀阀(100)还包括固定帽(70), 所述固定帽(70)固定连接于所述丝杆(31)的第一端(311), 且所述固定帽(70)与所述连接座(52)之间形成止转连接。该电子膨胀阀(100), 通过设置与丝杆(31)固定连接的固定帽(70), 利用固定帽(70)承受连接座(52)与丝杆(31)之间的固定连接关系。由于固定帽(70)体型较小, 材料损耗较少, 造价十分低廉, 因此电子膨胀阀(100)在批量生产而出现不合格产品时, 就可以通过拆除丝杆(31)与固定帽(70)的配合, 利用破坏固定帽(70)来回收具有高价值的丝杆(31)以及连接于丝杆(31)的转子组件(50), 这有利于降低维护和生产上的成本。

电子膨胀阀

相关申请

[001] 本申请要求 2018 年 10 月 22 日申请的，申请号为 201821713766.4，名称为“电子膨胀阀”的中国专利申请的优先权，在此将其全文引入作为参考。

5

技术领域

[002] 本申请涉及制冷设备技术领域，特别是涉及一种电子膨胀阀。

背景技术

10 [003] 电子膨胀阀通过阀杆组件在导向套及螺母套内的运动打开或关闭开设于阀体上的阀口，从而实现调节流量和节流降压的目的，在制冷设备技术领域中应用广泛。现有的电子膨胀阀一般将丝杆与连接座直接焊接固定，这导致现有的电子膨胀阀在后续的维护过程中或者在大批量生产时，一端出现需要解除丝杆与连接座之间的固定连接关系时，就会导致丝杆或者连接座的破损。这提高
15 了电子膨胀阀的维护和生产成本。

申请内容

[004] 基于此，针对上述问题，有必要提供一种维护和生产成本较低、具有较高回收利用价值的电子膨胀阀。

20 [005] 本申请提供一种电子膨胀阀，包括：

[006] 转子；

[007] 连接座，所述连接座固定连接于所述转子；

[008] 丝杆，所述丝杆的第一端穿设并伸出所述连接座；

[009] 所述电子膨胀阀还包括固定帽，所述固定帽固定连接于所述丝杆的第一
25 端，且所述固定帽与所述连接座之间形成止转连接。

[010] 进一步地，所述固定帽与所述丝杆的第一端之间焊接固定；或者，

[011] 所述固定帽与所述丝杆的第一端之间铆接固定。

[012] 进一步地，所述丝杆的外侧面上凸设有第一凸起，所述第一凸起与所述固定帽分别抵持所述连接座的两侧，并将所述丝杆轴向限位于所述连接座上。

5 [013] 进一步地，所述连接座在相对靠近所述固定帽的一侧凸设有第二凸起，所述第二凸起套设所述丝杆；所述固定帽包括相互之间呈阶梯状分布的第一套设部、抵接部以及第二套设部，所述第一套设部套设所述丝杆的第一端，所述抵接部抵持于所述第二凸起的端面，所述第二套设部套设所述第二凸起的外侧面。

10 [014] 进一步地，所述第二凸起呈异形，所述第二套设部的内腔为异形腔，所述第二套设部与所述第二凸起之间通过异形配合形成止转连接。

[015] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括止动件，所述止动件伸出所述连接座的一端形成套环，所述套环套设所述第二凸起并设置于所述连接座与所述固定帽之间，所述固定帽抵持于所述套环。

15 [016] 进一步地，所述套环的内壁呈异形，所述套环的内壁与所述第二凸起的外侧面之间通过异形配合形成止转连接。

[017] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括止动件，所述止动件伸出所述连接座的一端形成套环；所述第二凸起的外侧面向外延伸并形成台阶部，所述台阶部的

20 外侧面为圆柱面，所述套环的内侧面为圆环面，所述套环套设所述台阶部，且所述套环与所述台阶部之间固定连接。

[018] 进一步地，所述套环为封闭的环形；或者，

[019] 所述套环上开设有缺口。

[020] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括阀体及螺母套，所述螺母套固定连接于所述阀体并与所述丝杆之间形成螺纹配合。

25 [021] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括阀针组件，所述丝杆还包括与所述第

一端相背离设置的第二端，所述丝杆的第二端连接于所述阀针组件并能够带动所述阀针组件往复移动。

[022] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括导向套，所述导向套固定连接于所述阀体并套设所述阀针组件。

5 [023] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括套管，所述套管连接于所述导向套并与所述导向套之间形成管腔，所述转子、连接座及固定帽均收容于所述管腔内。

[024] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括止挡圈，所述止挡圈绕设所述螺母套且固定连接于所述导向套。

[025] 进一步地，所述电子膨胀阀还包括阀座，所述阀座上开设有阀口并固定
10 连接于所述阀体；所述阀针组件能够在所述丝杆的带动下往复移动，并控制所述阀口的开闭。

[026] 本申请提供的电子膨胀阀，通过设置与丝杆固定连接的固定帽，利用固定帽承受连接座与丝杆之间的固定连接关系。由于固定帽体型较小，材料损耗较少，造价十分低廉，因此电子膨胀阀在批量生产而出现不合格产品时，就可
15 以通过拆除丝杆与固定帽的配合，利用破坏固定帽来回收具有高价值的丝杆以及连接于丝杆的转子组件，这有利于降低维护和生产上的成本。

附图说明

[027] 图 1 为本申请一个实施方式中电子膨胀阀的剖视示意图。

20 [028] 图 2 为图 1 所示电子膨胀阀在另一视角下的剖视示意图。

[029] 图 3 为图 1 所示电子膨胀阀省略部分结构后的结构示意图。

[030] 图 4 为图 3 所示电子膨胀阀的拆解示意图。

[031] 图 5 为图 3 所述电子膨胀阀中连接座的结构示意图。

[032] 图 6 为图 1 所示电子膨胀阀在 A 处的放大示意图。

25 [033] 图 7 为本申请第二个实施方式中电子膨胀阀省略部分结构后的立体拆解

示意图。

[034] 图 8 为本申请第三个实施方式中电子膨胀阀省略部分结构后的立体拆解示意图。

5 具体实施方式

[035] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及具体实施方式，对本申请进行进一步的详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用以解释本申请，并不限定本申请的保护范围。

[036] 需要说明的是，当元件被称为“固定于”另一个元件，它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。本文所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的，并不表示是唯一的实施方式。

[037] 除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本申请的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本申请的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施方式的目的，不是旨在于限制本申请。

[038] 请参阅图 1 至图 2，图 1 为本申请一个实施方式中电子膨胀阀 100 的剖视示意图，图 2 为图 1 所示电子膨胀阀 100 在另一视角下的剖视示意图。

[039] 本申请提供一种电子膨胀阀 100，本申请提供的电子膨胀阀 100 用以调节流体介质的流量及压力。

[040] 本实施方式中，电子膨胀阀 100 应用于空调系统中，流经电子膨胀阀 100 的流体介质为空调系统中用以进行冷热交换的冷媒。电子膨胀阀 100 在空调系统中是作为高压侧与低压侧的分界元件，电子膨胀阀 100 将高压液态冷媒节流降压，从而调节和控制进入蒸发器中的液态冷媒的剂量，进而使得液态冷媒的剂量能够适应外界制冷负载的要求。

[041] 可以理解，在其他的实施方式中，电子膨胀阀 100 还可以应用至冰箱等除空调系统之外的其他制冷系统中。

[042] 电子膨胀阀 100 包括阀体 10、阀针组件 20、丝杆组件 30、套管 40、转子组件 50、导向套 60 以及定子组件（图未示）。阀针组件 20、丝杆组件 30、导向套 60 均安装于阀体 10 上；阀针组件 20 穿设于导向套 60 并连接于丝杆组件 30 的一端；丝杆组件 30 相对远离阀针组件 20 的一端连接于转子组件 50；套管 40 安装于导向套 60 上；定子组件作用于转子组件 50 并能够在通电状态下驱动转子组件 50 转动。套管 40 与阀体 10 大致围设形成腔体，阀针组件 20、丝杆组件 30、转子组件 50 及导向套 60 均容置于该腔体内；定子组件设置在套管 40 的外部。

[043] 阀体 10 用以承载阀针组件 20、丝杆组件 30 及导向套 60；阀针组件 20 用以控制电子膨胀阀 100 的开启或关闭；丝杆组件 30 用以带动阀针组件 20 运动；套管 40 用以将外部环境与丝杆组件 30 及转子组件 50 隔离，从而保护丝杆组件 30 及转子组件 50 并避免介质泄露；转子组件 50 用以带动丝杆组件 30 运动；导向套 60 用于导向阀针组件 20 的往复滑动；定子组件用以驱动转子组件 50 旋转。

[044] 定子组件通电产生磁场并通过磁场力的作用驱动转子组件 50 转动，转子组件 50 带动丝杆组件 30 运动，阀针组件 20 在丝杆组件 30 的带动下往复滑动从而控制电子膨胀阀 100 开启或者关闭，从而完成电子膨胀阀 100 调节流体介质流量和压力调节的过程。

[045] 具体地，阀体 10 的内部中空并形成阀腔 11，阀体 10 上固定设置有阀座 12，阀座 12 上开设有阀口 13，阀口 13 与阀腔 11 相互连通。

[046] 阀体 10 的两侧分别连接有介质进管 101 及介质出管 102，流体介质通过介质进管 101 进入电子膨胀阀 100 的内部，再经过阀口 13 和介质出管 102 流出电子膨胀阀 100。阀口 13 供阀针组件 20 伸入，从而阻断或者允许电子膨胀阀

100 内的流体介质通过阀口 13 向外排出。

[047] 当阀针组件 20 封闭阀口 13 时，电子膨胀阀 100 关闭，介质进管 101 与介质出管 102 之间相互隔离；当阀针组件 20 解除对阀口 13 的密封时，电子膨胀阀 100 打开，介质进管 101 与介质出管 102 之间相互连通。

5 [048] 丝杆组件 30 包括丝杆 31 及套设在丝杆 31 上的螺母套 32。丝杆 31 的一端连接于转子组件 50，丝杆 31 的另一端连接于阀针组件 20。螺母套 32 固定连接于导向套 60 并与丝杆 31 之间形成螺纹配合。

[049] 当转子组件 50 在定子组件的磁场力作用下转动时，与转子组件 50 相连接的丝杆 31 会跟随转子组件 50 同步转动；由于螺母套 32 的固定设置以及螺母套 32 与丝杆 31 之间的螺纹配合，丝杆 31 自身的转动会使得丝杆 31 不断旋入或者旋出螺母套 32，从而使得丝杆 31 能够在自身的轴向上往复滑动。

[050] 套管 40 连接于导向套 60，套管 40 与导向套 60 之间形成管腔 41，管腔 41 用于容置转子组件 50，并提供转子组件 50 以及丝杆 31 的运动空间。套管 40 将电子膨胀阀 100 的运动元件（转子组件 50 以及丝杆 31）与外部环境相隔离，能够避免人员误触处于工作状态的这些运动元件，提高电子膨胀阀 100 的使用安全性能。

[051] 转子组件 50 包括转子 51 以及固定连接于转子 51 的连接座 52。转子 51 由磁性材料制成，其能够在定子组件的磁力驱动作用下转动。连接座 52 上开设有第一通孔 53，第一通孔 53 供丝杆 31 伸出从而实现连接座 52 与丝杆 31 之间的套设关系，以保证连接座 52 与丝杆 31 之间的精确定位，避免丝杆 31 歪斜。

[052] 在定子组件通电后，具体磁性的转子 51 在定子组件提供的磁场力矩的作用下转动，并通过连接座 52 带动丝杆 31 同步转动；丝杆 31 与螺母套 32 之间的螺纹配合将丝杆 31 的旋转运动转化为丝杆 31 在轴向上的伸缩运动，从而带动与丝杆 31 相连接的阀针组件 20 在轴向上位移，达到密封阀口 13 或者解除对阀口 13 密封的目的，进而控制电子膨胀阀 100 开启或关闭。

[053] 导向套 60 套设阀针组件 20，其用于引导阀针组件 20 在电子膨胀阀 100 的轴线方向上运动，以保证阀针组件 20 能够顺利对准和嵌入阀口 13 内。

[054] 本实施方式中，导向套 60 承载套管 40，套管 40 通过导向套 60 连接于阀体 10 从而实现套管 40 与阀体 10 之间的定位和准直。可以理解，在其他的实施方式中，套管 40 也可以直接连接于阀体 10，此时套管 40 通过与阀体 10 之间的直接接触实现在阀体 10 上的定位和准直。

[055] 在传统的电子膨胀阀中，丝杆与连接座之间一般直接焊接在一起。在后续的维护过程中或者在大批量生产时，一旦需要解除丝杆与连接座之间的焊接状态，就会破坏丝杆或者连接座，操作不当时甚至会将两者一同破坏。

[056] 由于需要保证在高速转动下与螺母套之间螺纹配合性能，丝杆的结构非常精密，这导致丝杆的造价相对高昂。同时连接座为了保证与转子组件之间的固定连接性能，一般会采用粉末冶金工艺生产，连接座的造价也同样高昂。因此丝杆或者连接座的破坏会导致整个电子膨胀阀的维护成本和成产成本高昂，不利于电子膨胀阀推广和应用。

[057] 请一并参阅图 3 至图 5，图 3 为图 1 所示电子膨胀阀 100 省略部分结构后的结构示意图，图 4 为图 3 所示电子膨胀阀 100 的拆解示意图，图 5 为图 3 所述电子膨胀阀 100 中连接座 52 的结构示意图。

[058] 本申请提供的电子膨胀阀 100，通过设置与丝杆 31 固定连接的固定帽 70，利用固定帽 70 承受连接座 52 与丝杆 31 之间的固定连接关系。由于固定帽 70 体型较小，材料损耗较少，造价十分低廉，因此电子膨胀阀 100 在批量生产而出现不合格产品时，就可以通过拆除丝杆 31 与固定帽 70 的配合，利用破坏固定帽 70 来回收具有高价值的丝杆 31 以及连接于丝杆 31 的转子组件 50，这有利于降低维护和生产上的成本。

[059] 具体地，丝杆 31 包括第一端 311 以及第二端 312，第一端 311 与第二端 312 之间相背离设置；丝杆 31 的第一端 311 通过第一通孔 53 从连接座 52 以及

转子组件 50 所围设形成的腔体内部伸出，丝杆 31 的第二端 312 连接于阀针组件 20。

[060] 固定帽 70 固定连接于丝杆 31 的第一端 311，并与连接座 52 之间形成止转连接。

5 [061] 转子 51 在定子组件磁场力的作用下发生转动时，转子 51 的回转运动首先传递至与转子 51 固定连接的连接座 52 上，并通过连接座 52 与固定帽 70 之间的止转连接将回转运动传递至固定帽 70 上，最后通过固定帽 70 与丝杆 31 之间的固定连接将回转运动传递至丝杆 31 上，从而完成转子组件 50 带动丝杆 31 回转的运动传递过程。

10 [062] 需要说明的是，固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 之间的固定连接，既可以采用焊接的形式，也可以采用胶固、铆接等除焊接之外的其他固定连接方式；固定帽 70 与连接座 52 之间的止转连接，既可以通过在连接座 52 上设置能够卡设固定帽 70 的挡板来实现，也可以通过固定帽 70 与连接座 52 之间在套设时的异形配合来实现，还可以通过固定帽 70 与连接座 52 之间的焊接、铆接、
15 螺接、键连接以及胶固等方式来实现。

[063] 本申请并不限制固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 之间固定连接的具体形式，也不固定帽 70 与连接座 52 之间实现止转连接的具体结构，只要固定帽 70 与第一端 311 之间相互固定，并且连接座 52 能够将转子组件 50 提供的回转运动传递至固定帽 70 处即可。

20 [064] 固定帽 70 作为居中部件分别连接丝杆 31 与连接座 52，这避免了丝杆 31 与连接座 52 之间的直接焊接，释放了连接座 52 与丝杆 31 之间的固定配合关系。电子膨胀阀 100 在需要维护，或者在大批量生产时因为质量问题而需要拆解回收时，只需要对加工难度低、成本低廉的固定帽 70 进行破坏，即可回收造价高昂的丝杆 31 以及连接座 52。这能够降低电子膨胀阀 100 的生产维护成本和提升
25 产品的性价比，增强产品在市场上的竞争力。

[065] 在本申请的一个实施方式中，固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 之间焊接固定。此时固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 具有较佳的连接可靠性，整个电子膨胀阀 100 的工作寿命较久。

[066] 当然，固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 之间也可以铆接固定。固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 之间的铆接固定，可以避免固定帽 70 与丝杆 31 之间的直接焊接。

[067] 由于行业内连接座 52 常采用不锈钢材料通过粉末冶金工艺制备而成，此时的连接座 52 在焊接时受到高温影响极容易氧化变黑，这导致一些漏焊的位置很容易被黑色的氧化层覆盖，造成操作人员在根据自身经验视检焊缝质量时的难度提升。而固定帽 70 与丝杆 31 的第一端 311 之间采用铆接固定，能够避免漏焊的发生，有助于提高电子膨胀阀 100 的产品质量。

[068] 请一并参阅图 6，图 6 为图 1 所示电子膨胀阀 100 在 A 处的放大示意图。丝杆 31 的外侧面上凸设有第一凸起 313（也即第一凸起 313 的外径大于丝杆 31 的外径），第一凸起 313 抵持连接座 52 的一侧，固定帽 70 抵持连接座 52 的另一个侧面；第一凸起 313 与固定帽 70 相互配合并且抵持连接座 52 的两侧，从而将丝杆 31 轴向限位于连接座 52 上。

[069] 需要说明的是，第一凸起 313 与固定帽 70 相互配合并将丝杆 31 “轴向限位”于连接座 52 上，是指丝杆 31 的两端分别被第一凸起 313 以及固定帽 70 限位，这使得丝杆 31 与连接座 52 之间在丝杆 31 的轴向上不存在滑移，丝杆 31 并不能沿第一通孔 53 滑动。

[070] 丝杆 31 在连接座 52 上的轴向限位，使得丝杆 31 无论是沿远离阀针组件 20 的方向滑移，还是沿靠近阀针组件 20 的方向滑移，都可以稳定地连接于连接座 52。这能够确保丝杆 31 的运动精确性，进而保证整个电子膨胀阀 100 的开阀性能；同时丝杆 31 的轴向限位也提升了丝杆 31 跟随连接座 52 同步转动时的运动稳定性，有助于保障整个电子膨胀阀 100 的顺利运行。以丝杆 31 上的第一凸

起 313 直接抵持连接座 52 来实现轴向限位，在安装上也更为便利。

[071] 当然，在不考虑运动稳定性与精确性的工况环境下，电子膨胀阀 100 也采用其他方式实现连接座 52 与丝杆 31 之间的轴向限位，例如在丝杆 31 与连接座 52 之间直接胶固，丝杆 31 与连接座 52 之间过盈配合等方式来实现轴向限位。

[072] 本实施方式中，第一凸起 313 为圆环状。可以理解，第一凸起 313 还可以采用棱台状等除圆环状之外的其他形状。

[073] 需要说明的是，第一凸起 313 以及固定帽 70 对连接座 52 的抵持，既可以采用直接抵持的形式，也即第一凸起 313 及固定帽 70 与连接座 52 直接接触；也可以采用间接抵持的形式，也即第一凸起 313 及固定帽 70 通过中间过渡元件实现对连接座 52 的抵持。

[074] 在本实施方式中，第一凸起 313 直接抵持连接座 52，固定帽 70 间接抵持连接座 52。

[075] 在本申请的一个实施方式中，固定帽 70 包括第一套设部 71、第二套设部 73 以及设置于第一套设部 71 与第二套设部 73 之间的抵接部 72；抵接部 72 的一端连接于第一套设部 71，另一端连接于第二套设部 73。第一套设部 71 与第二套设部 73 大致沿丝杆 31 的轴向延伸，抵接部 72 大致沿丝杆 31 的径向延伸，第一套设部 71、抵接部 72 以及第二套设部 73 形成阶梯状分布。

[076] 连接座 52 在相对远离阀针组件 20 的一侧（也即相对靠近固定帽 70 的一侧）凸设有第二凸起 54，第一通孔 53 同时贯穿连接座 52 以及第二凸起 54，第二凸起 54 与连接座 52 均通过第一通孔 53 套设丝杆 31。

[077] 本实施方式中，第二凸起 54 与连接座 52 之间一体成型。可以理解，在其他的实施方式中，第二凸起 54 与连接座 52 之间还可以采用分体结构；此时第二凸起 54 与连接座 52 之间可以通过焊接、铆接、胶固等方式相互固定。

[078] 第二凸起 54 上具有大致沿丝杆 31 的径向延伸的端面 541 以及大致沿丝

杆 31 的轴向延伸的外侧面 542。固定帽 70 上的第一套设部 71 套设丝杆 31 的第一端 311，抵接部 82 抵持第二凸起 54 的端面 541，第二套设部 73 套设第二凸起 54 的外侧面 542。

[079] 固定帽 70 采用套设的方式可以在保证自身在丝杆 31 以及第二凸起 54 上定位准确性的同时，兼顾安装的便捷性，同时也能够提升与丝杆 31 以及连接座 50 的连接稳定性；并且在需要破坏固定帽 70 的场合下，固定帽 70 可以通过自身在丝杆 31 上的套设关系快速从丝杆 31 上分离开，这同样提升了拆装时的便捷性。

[080] 可以理解，在其他的实施方式中，固定帽 70 也可以采用卡接等方式来保持自身与丝杆 31 以及第二凸起 54 之间的相互定位；此时固定帽 70 卡接在丝杆 31 或者第二凸起 54 上，再分别通过安装工艺实现与丝杆 31 之间的固定连接以及与第二凸起 54 的止转连接。

[081] 在本申请的一个实施方式中，第二凸起 54 呈异形，也即第二凸起 54 的外侧面 542 采用非圆柱面的形状；对应地，固定帽 70 的第二套设部 73 的内腔也为异形腔，也即第二套设部 73 的内部围设为非圆柱面的形状。固定帽 70 通过第二套设部 73 套设第二凸起 54 的外侧面 542，并通过第二套设部 73 与第二凸起 54 之间的异形配合形成止转连接。

[082] 本实施方式中，第二凸起 54 呈四棱柱状，第二凸起 54 的外侧面 542 为四棱柱的外侧面（包括四个相接的矩形面）；固定帽 70 的第二套设部 73 的内部围设为四棱柱的外侧面形状。

[083] 可以理解，在其他的实施方式中，第二凸起 54 与第二套设部 73 还可以采用三棱柱、五棱柱、椭圆柱、半圆柱等除四棱柱之外的其他形状，只要第二凸起 54 与第二套设部 73 之间能够相互配合并形成止转连接即可。

[084] 如此设置，电子膨胀阀 100 无需额外设置挡板等额外的部件，仅依靠第二凸起 54 与第二套设部 83 之间的形状配合即可直接形成止转连接。第二凸起

54 与第二套设部 73 之间的异形配合提高了电子膨胀阀 100 的结构紧凑性和运行稳定性。

[085] 在本申请的一个实施方式中，电子膨胀阀 100 还包括止动件 80，连接座 52 上开设有对应于止动件 80 的第二通孔 55，止动件 80 通过第二通孔 55 从转子组件 50 与连接座 52 所围设形成的腔体内伸出，并连接于连接座 52。

[086] 止动件 80 用于止挡丝杆组件 30，从而对连接于丝杆 31 的转子组件 50 的极限位置进行限定。丝杆组件 30 还包括止挡圈 33，止挡圈 33 呈螺旋状并绕设在螺母套 32 的外侧。

[087] 止挡圈 33 与止动件 80 相互配合，止挡圈 33 限定了转子组件 50 以及丝杆 31 在上下两端的极限位置。

[088] 止挡圈 33 的大部分呈螺旋线形状，止挡圈 33 相对远离固定帽 70 的一端固定连接于导向套 60 并且延伸到止挡圈 33 螺旋线轨迹的外部；当止动件 80 运动至自身的下限位置时，止动件 80 接触止挡圈 33 相对远离固定帽 70 的端部并且因为运动干涉而停止自身的运动。此时与止动件 80 相连接的转子组件 50 同步停止运动，从而实现止挡圈 33 对转子组件 50 下限位置的限制。

[089] 止挡圈 33 相对靠近固定帽 70 的一端同样延伸到止挡圈 33 螺旋线轨迹的外部；当止动件 80 运动至自身的上限位置时，止动件 80 接触止挡圈 33 相对靠近固定帽 70 的端部并且停止自身的运动。此时与止动件 80 相连接的转子组件 50 同步停止运动，从而实现止挡圈 33 对转子组件 50 上限位置的限制。

[090] 止动件 80 包括杆体 81 以及连接于杆体 81 上的套环 82，杆体 81 相对远离固定帽 70 的一端容置于转子组件 50 与连接座 52 所围设形成的腔体内，另一端通过第二通孔 55 伸出转子组件 50 与连接座 52 所围设形成的腔体。杆体 81 能够与止挡圈 33 的两个端部配合从而限位转子组件 50 的上限位置与下限位置。

[091] 杆体 81 伸出连接座 52 的一端形成上述的套环 82，套环 82 套设第二凸起 54 的外侧面 542 并且设置于连接座 52 与固定帽 70 之间；固定帽 70 抵持套环

82，并通过套环 72 作用于连接座 52，从而将套环 82 压紧至连接座 52 上。

[092] 此时套环 82 在固定帽 70 的压紧作用下能够紧贴连接座 52，能够避免套环 82 与连接座 52 之间的分离，进而提高电子膨胀阀 100 的运行稳定性。

[093] 进一步地，套环 82 的内壁呈异形，也即套环 82 的内壁为非圆环面，套环 82 同时与固定帽 70 以及第二凸起 54 的外侧面 542 之间通过异形配合形成止转连接。

[094] 套环 82 与第二凸起 54 之间以异形配合形成止转连接，使得套环 82 无需通过焊接、铆接等额外工艺即可实现与连接座 52 的稳固连接，杆体 81 在受到止挡圈 33 的止挡时能通过套环 82 与第二凸起 54 之间的止转连接将停止作用传递至连接座 52、转子 51 以及丝杆 31 上。同时套环 82 直接套装至第二凸起 54 上，在安装便捷性上有极大的提升。

[095] 在本申请的一个实施方式中，套环 82 为封闭的环形；或者，套环 82 为开设有缺口的环形，此时套环 82 的横截面大致呈“C”形。

[096] 当套环 82 采用封闭环形时，套环 82 的加工成本较低，适合大批量生产。当套环 82 采用带有缺口的环形结构，套环 82 因为缺口的存在自身的可变形程度较高，能够匹配更大尺寸范围的第二凸起 54，在安装上的便捷性进一步提升。

[097] 请一并参阅图 7，图 7 为本申请第二个实施方式中电子膨胀阀 100 省略部分结构后的立体拆解示意图。

[098] 本申请第二个实施方式与本申请第一个实施方式中的所不同的是，第二凸起 54a 的外侧面 542a 向外延伸并形成台阶部 56a，台阶部 56a 位于连接座 52a 与第二凸起 54a 之间。

[099] 此时止动件 80a 中的套环 82a 自第二通孔 55a 中伸出并套设第二凸起 54a 的外侧面，且套环 82a 的内壁面为圆环面，台阶部 56a 的外侧面为圆柱面，套环 82a 套设台阶部 56a。此时套环 82a 与台阶部 56a 之间通过焊接、铆接、胶固等方式相互固定。

[0100] 如此设置，套环 82a 能够较为容易的生产，电子膨胀阀 100 的生产成本较低。

[0101] 请一并参阅图 8，图 8 为本申请第三个实施方式中电子膨胀阀 100 省略部分结构后的立体拆解示意图。

5 [0102] 本申请第三个实施方式与本申请第二个实施方式中的所不同的是，本申请中第三个实施方式中的第二通孔 55b 与杆体 81b 的形状相匹配，从而更好地限位杆体 81b。

[0103] 本申请提供的电子膨胀阀 100，通过设置与丝杆 31 固定连接的固定帽 70，利用固定帽 70 承受连接座 52 与丝杆 31 之间的固定连接关系。由于固定帽 70
10 体型较小，材料损耗较少，造价十分低廉，因此电子膨胀阀 100 在批量生产而出现不合格产品时，就可以通过拆除丝杆 31 与固定帽 70 的配合，利用破坏固定帽 70 来回收具有高价值的丝杆 31 以及连接于丝杆 31 的转子组件 50，这有利于降低维护和生产上的成本。

[0104] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合，为使描述简洁，未
15 对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述，然而，只要这些技术特征的组合不存在矛盾，都应当认为是本说明书记载的范围。

[0105] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式，其描述较为具体和详细，但并不能因此而理解为对申请专利范围的限制。应当指出的是，对于本领域的普通技术人员来说，在不脱离本申请构思的前提下，还可以做出若干变形
20 和改进，这些都属于本申请的保护范围。因此，本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

权利要求

1、一种电子膨胀阀(100)，包括：

转子(51)；

连接座(52)，所述连接座(52)固定连接于所述转子(51)；

5 丝杆(31)，所述丝杆(31)的第一端(311)穿设并伸出所述连接座(52)；

其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括固定帽(70)，所述固定帽(70)固定连接于所述丝杆(31)的第一端(311)，且所述固定帽(70)与所述连接座(52)之间形成止转连接。

2、根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述固定帽(70)
10 与所述丝杆(31)的第一端(311)之间焊接固定；或者，

所述固定帽(70)与所述丝杆(31)的第一端(311)之间铆接固定。

3、根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述丝杆(31)的外侧面上凸设有第一凸起(313)，所述第一凸起(313)与所述固定帽(70)分别抵持所述连接座(52)的两侧，并将所述丝杆(31)轴向限位于所述连接座(52)上。

15 4、根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述连接座(52)在相对靠近所述固定帽(70)的一侧凸设有第二凸起(54)，所述第二凸起(54)套设所述丝杆(31)；所述固定帽(70)包括相互之间呈阶梯状分布的第一套设部(71)、抵接部(72)以及第二套设部(73)，所述第一套设部(71)套设所述丝杆(31)的第一端(311)，所述抵接部(72)抵持于所述第二凸起(54)的端面(541)，所述第二套设部(73)
20 套设所述第二凸起(54)的外侧面(542)。

5、根据权利要求 4 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述第二凸起(54)呈异形，所述第二套设部(73)的内腔为异形腔，所述第二套设部(73)与所述第二凸起(54)之间通过异形配合形成止转连接。

6、根据权利要求 5 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括止动件(80)，所述止动件(80)伸出所述连接座(52)的一端形成套环(82)，所述套环(82)套设所述第二凸起(54)并设置于所述连接座(52)与所述固定帽(70)之间，所述固定帽(70)抵持于所述套环(82)。

5 7、根据权利要求 6 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述套环(82)的内壁呈异形，所述套环(82)的内壁与所述第二凸起(54)的外侧面之间通过异形配合形成止转连接。

8、根据权利要求 5 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括止动件(80a)，所述止动件(80a)伸出所述连接座(52a)的一端形成套环(82a)；所述第二凸起(54a)的外侧面向外延伸并形成台阶部(56a)，所述台阶部(56a)的外侧面为圆柱面，所述套环(82a)的内侧面为圆环面，所述套环(82a)套设所述台阶部(56a)，且所述套环(82)与所述台阶部(56a)之间固定连接。

9、根据权利要求 6 或 8 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述套环(82,82a)为封闭的环形；或者，
15 所述套环(82,82a)上开设有缺口。

10、根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括阀体(10)及螺母套(32)，所述螺母套(32)固定连接于所述阀体(10)并与所述丝杆(31)之间形成螺纹配合。

11、根据权利要求 10 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀
20 阀(100)还包括阀针组件(20)，所述丝杆(31)还包括与所述第一端(311)相背离设置的第二端(312)，所述丝杆(31)的第二端(312)连接于所述阀针组件(20)并能够带动所述阀针组件(20)往复移动。

12、根据权利要求 11 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀

阀(100)还包括导向套(60)，所述导向套(60)固定连接于所述阀体(10)并套设所述阀针组件(20)。

13、根据权利要求 12 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括套管(40)，所述套管(40)连接于所述导向套(60)并与所述导向套(60)之间形成管腔(41)，所述转子(51)、连接座(52)及固定帽(70)均收容于所述管腔(41)内。

14、根据权利要求 12 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括止挡圈(33)，所述止挡圈(33)绕设所述螺母套(32)且固定连接于所述导向套(60)。

10 15、根据权利要求 11 所述的电子膨胀阀(100)，其特征在于，所述电子膨胀阀(100)还包括阀座(12)，所述阀座(12)上开设有阀口(13)并固定连接于所述阀体(10)；所述阀针组件(20)能够在所述丝杆(31)的带动下往复移动，并控制所述阀口(13)的开闭。

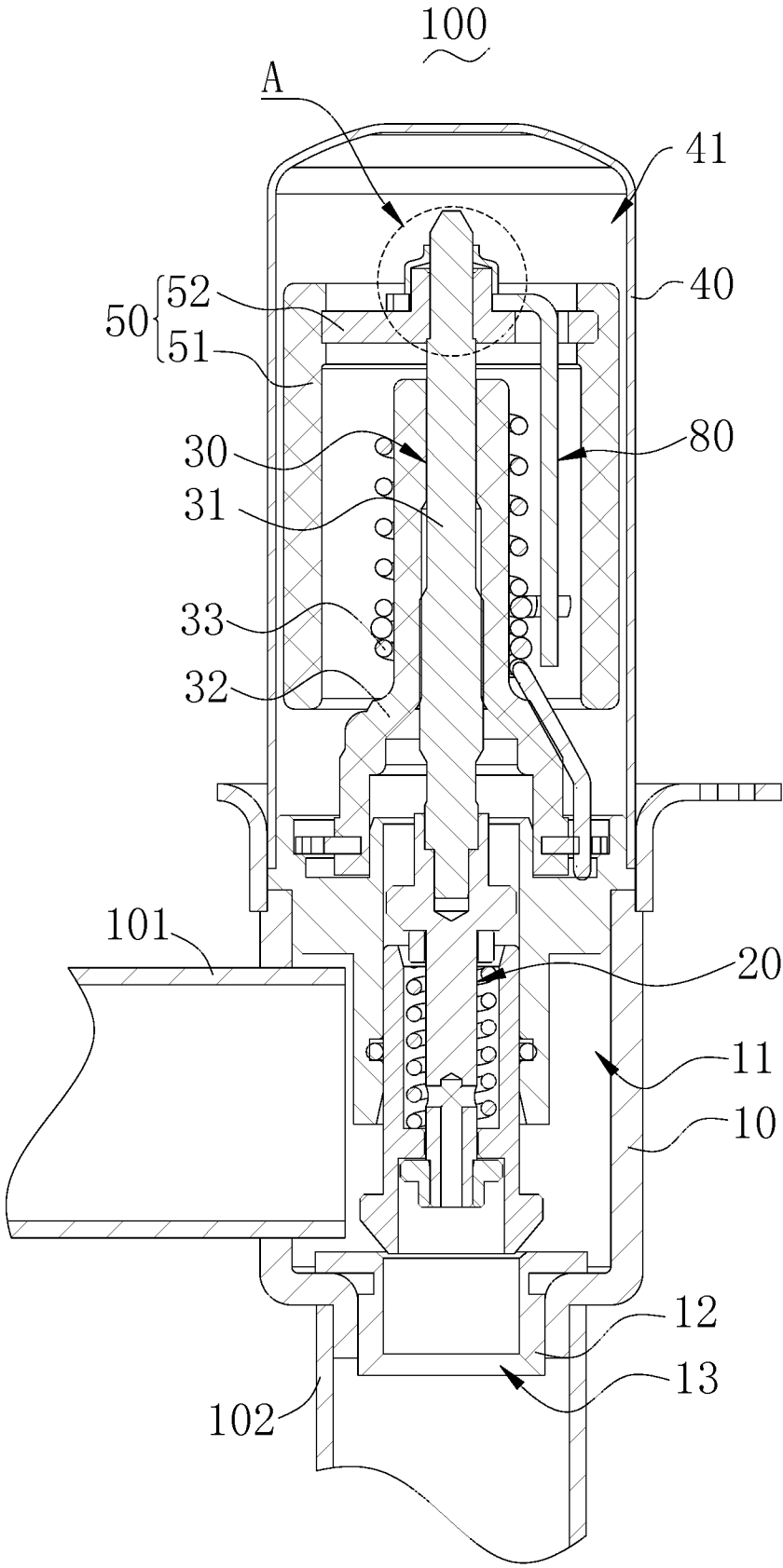


图 1

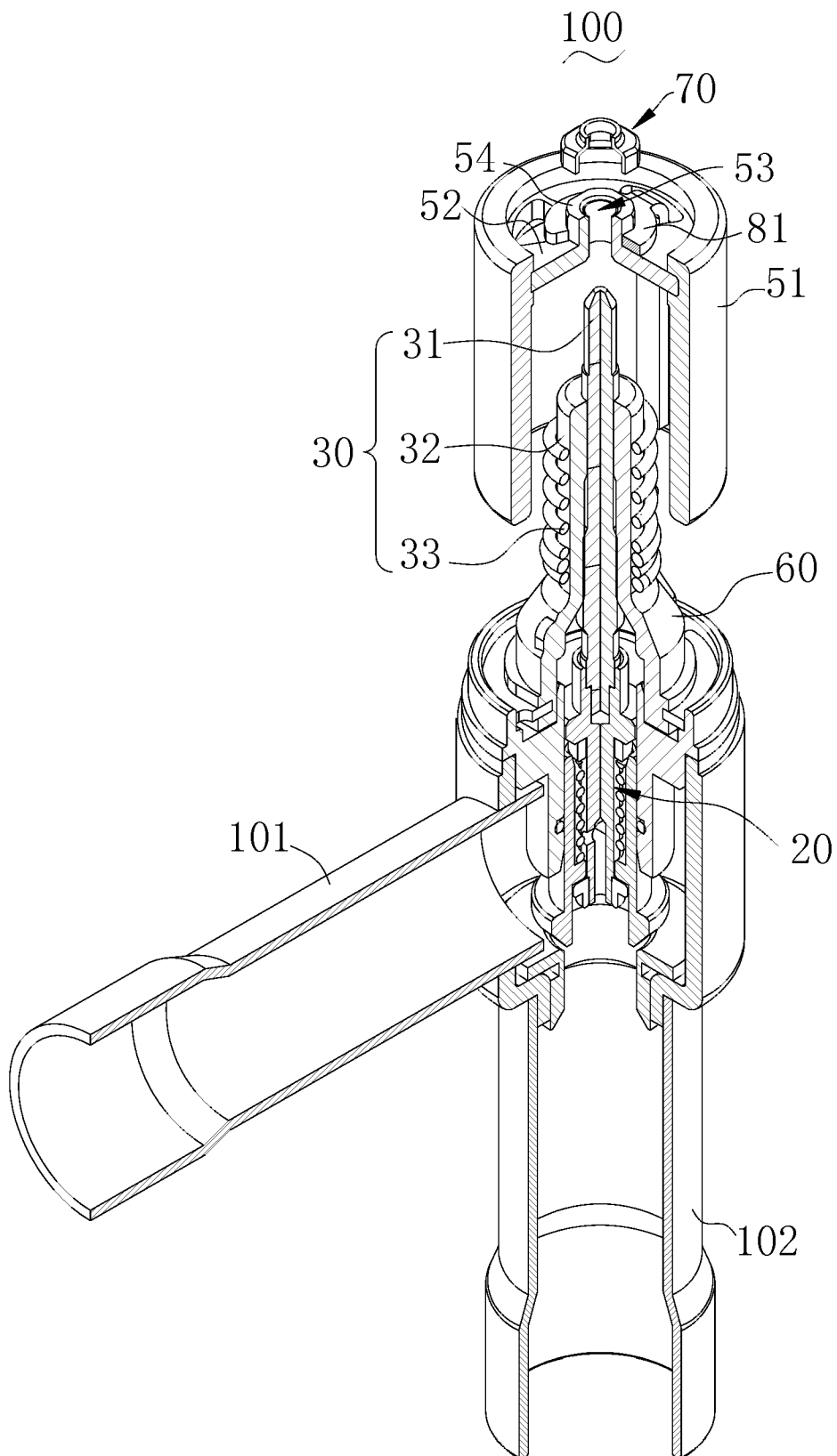


图 2

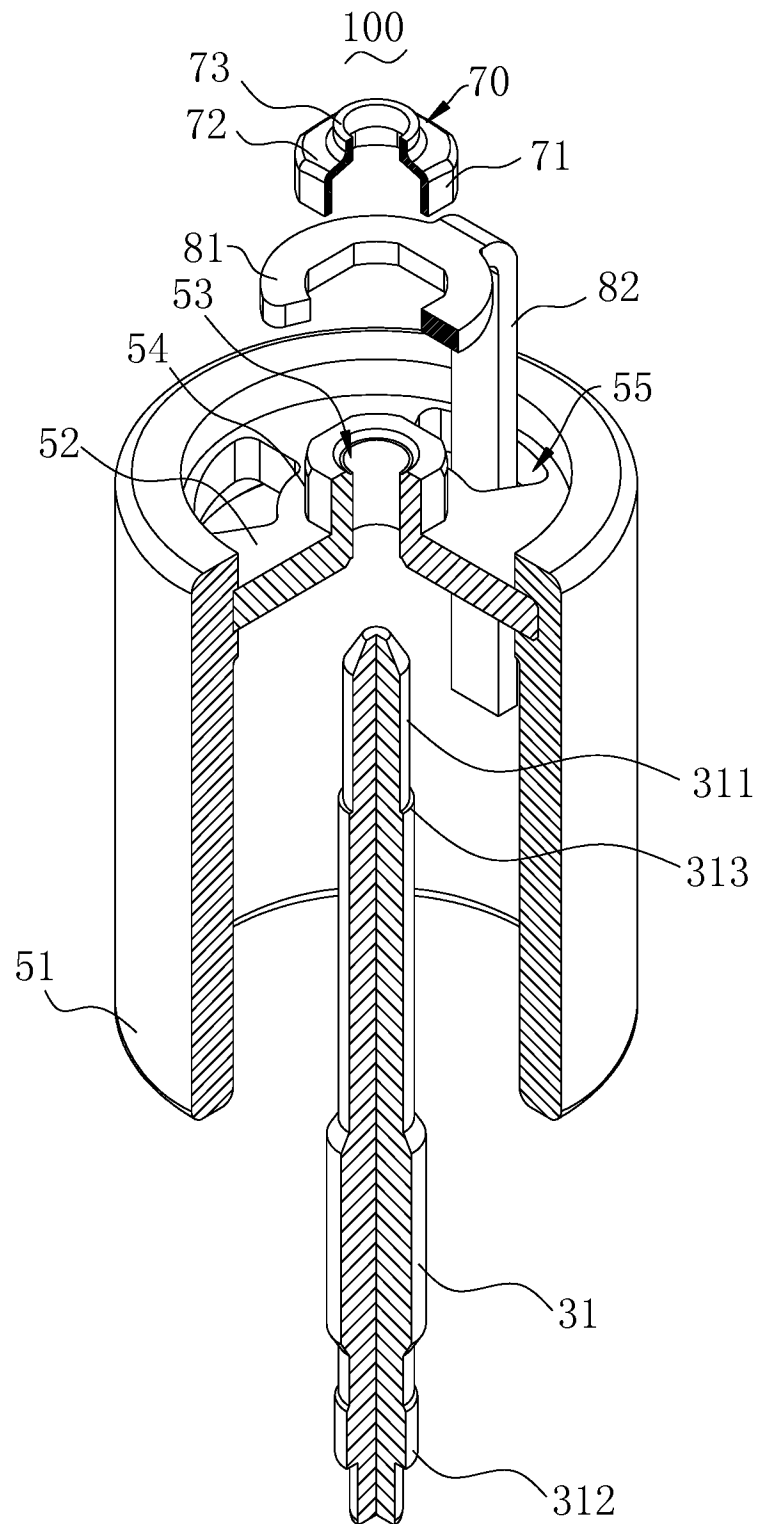


图 3

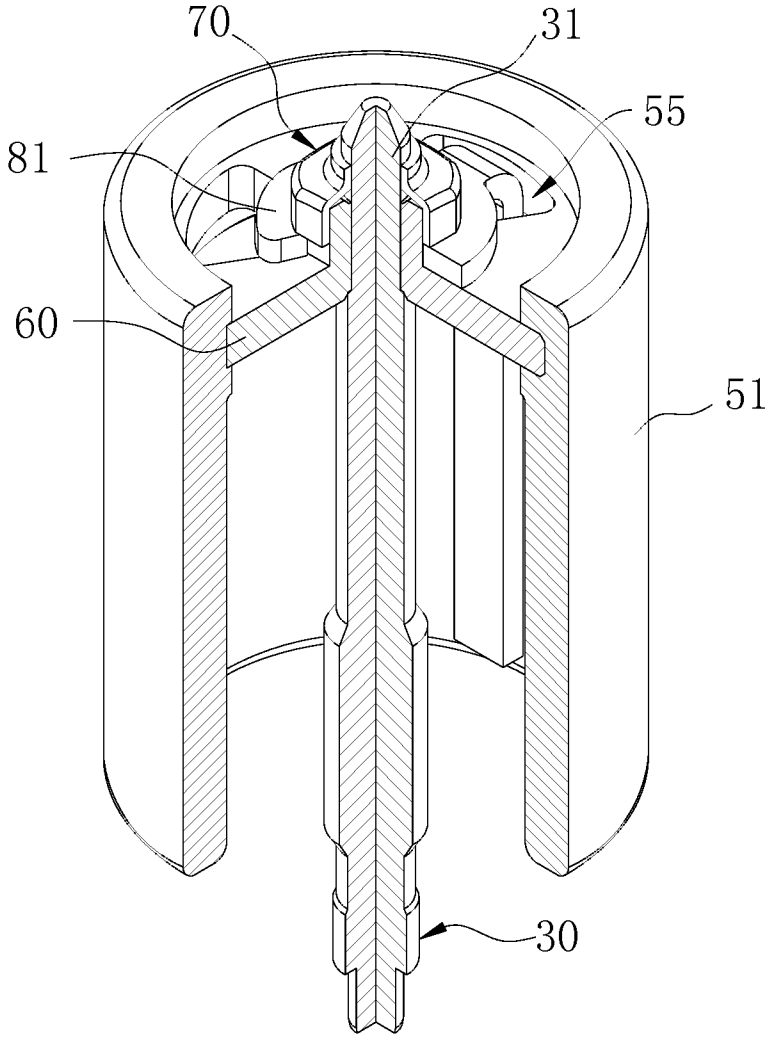


图 4

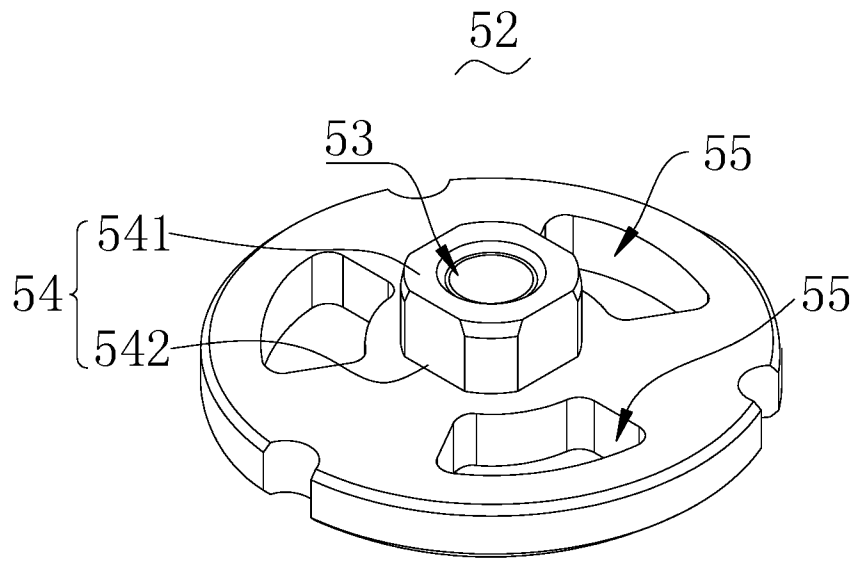


图 5

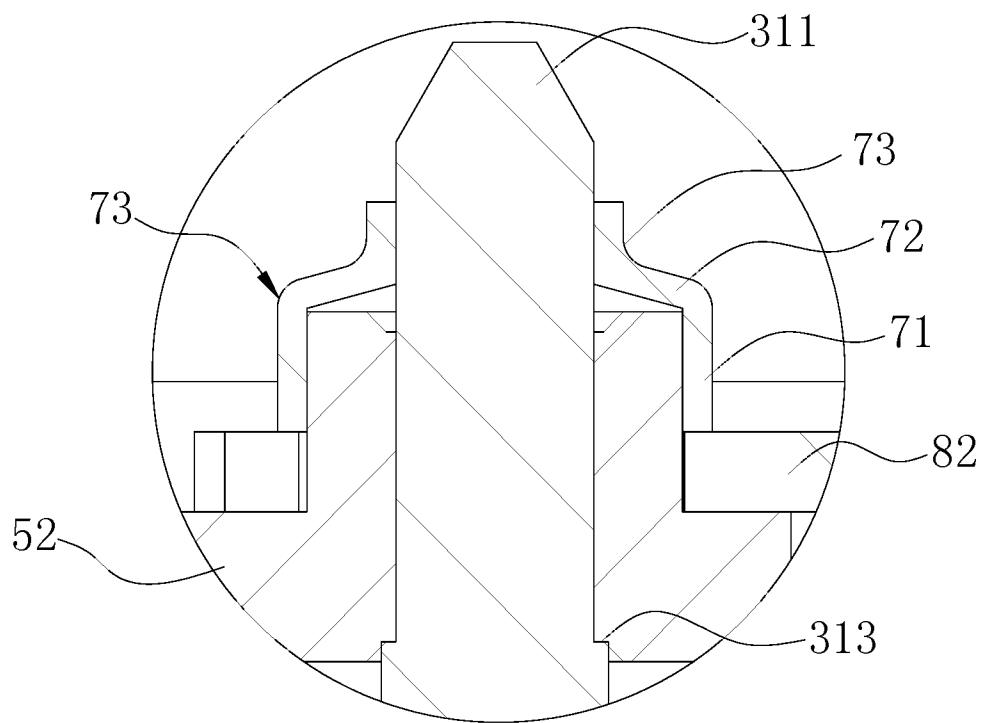


图 6

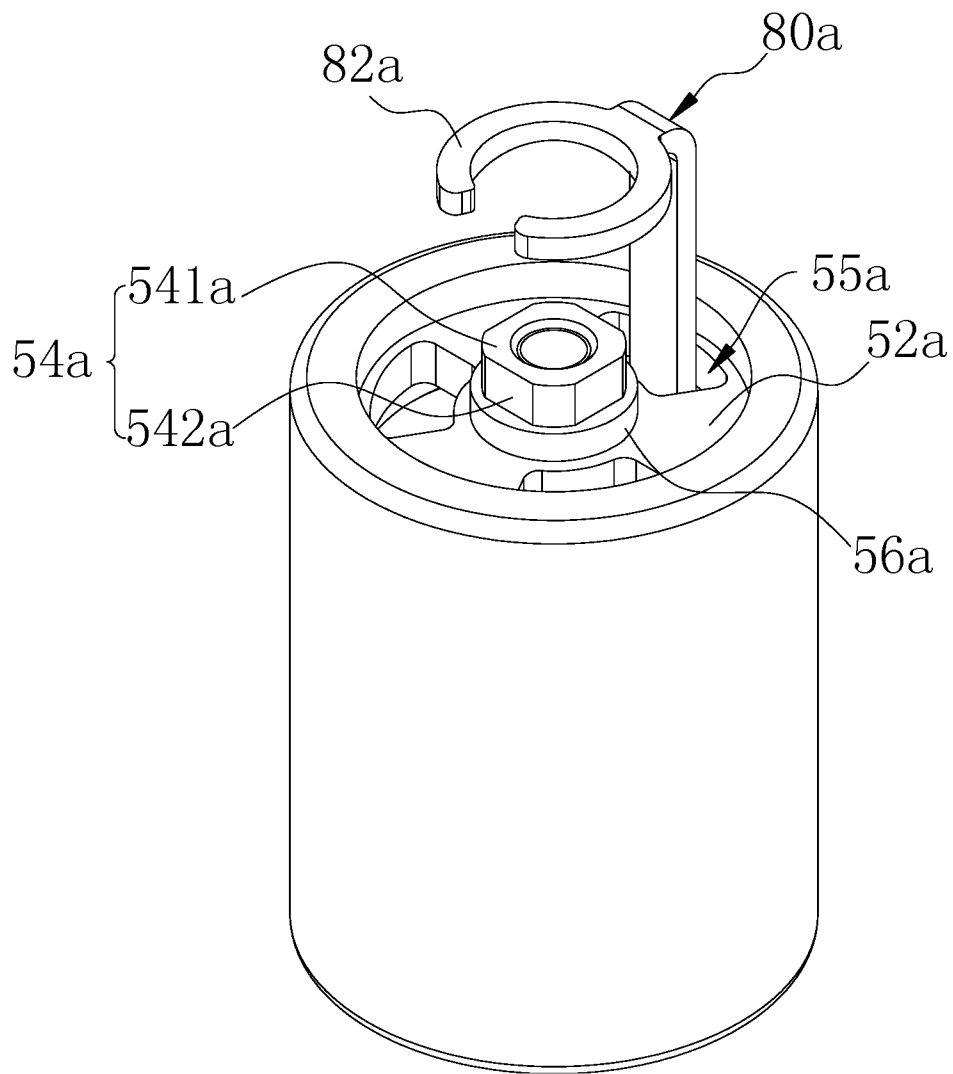


图 7

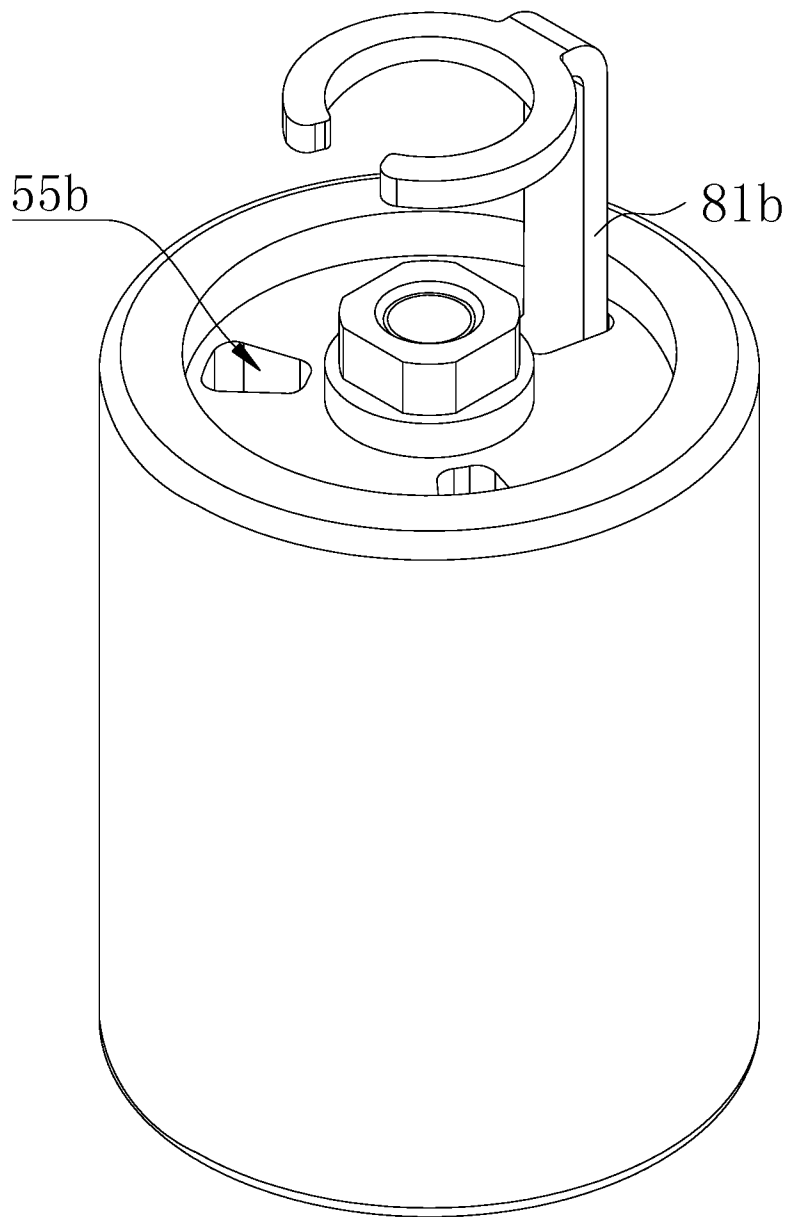


图 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/111073

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16K 31/04(2006.01)i; F16K 31/50(2006.01)i; F16K 1/32(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, EPODOC, WPI, CNKI: 浙江盾安人工环境股份有限公司, 詹少军, 电子膨胀阀, 转子, 连接座, 丝杆, 固定帽, 止转, 卡接, 焊接, 止动, valve, expansion, motor operated, electric, rotor, screw, rotate, weld, stop

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 209180457 U (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METAL CO., LTD.) 30 July 2019 (2019-07-30) description, paragraphs [0038]-[0055], and figures 1-7	1-15
X	JP 2004332855 A (FUJI KOKI K. K.) 25 November 2004 (2004-11-25) description, paragraphs [0007]-[0015], and figure 1	1, 2, 10
Y	JP 2004332855 A (FUJI KOKI K. K.) 25 November 2004 (2004-11-25) description, paragraphs [0007]-[0015], and figure 1	3, 11-15
Y	CN 102252121 A (ZHEJIANG SANHUA CO., LTD.) 23 November 2011 (2011-11-23) description, paragraphs [0051]-[0067], and figures 2-13	3, 11-15
A	CN 105276200 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO, INC.) 27 January 2016 (2016-01-27) entire document	1-15
A	CN 106286936 A (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METALS CO., LTD.) 04 January 2017 (2017-01-04) entire document	1-15
A	JP 2005076842 A (FUJI KOKI K. K. et al.) 24 March 2005 (2005-03-24) entire document	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 December 2019

Date of mailing of the international search report

16 January 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/111073

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	209180457	U	16 May 2016	None			
JP	2004332855	A	25 November 2004	None			
CN	102252121	A	23 November 2011	CN	102252120	A	23 November 2011
CN	105276200	A	27 January 2016	JP	2016023709	A	08 February 2016
				JP	2017223372	A	21 December 2017
CN	106286936	A	04 January 2017	None			
JP	2005076842	A	24 March 2005	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/111073

A. 主题的分类

F16K 31/04(2006.01)i; F16K 31/50(2006.01)i; F16K 1/32(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F16K

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, EPDOC, WPI, CNKI: 浙江盾安人工环境股份有限公司, 詹少军, 电子膨胀阀, 转子, 连接座, 丝杆, 固定帽, 止转, 卡接, 焊接, 止动, valve, expansion, motor operated, electric, rotor, screw, rotate, weld, stop

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 209180457 U (浙江盾安禾田金属有限公司) 2019年 7月 30日 (2019 - 07 - 30) 说明书第[0038]-[0055]段, 附图1-7	1-15
X	JP 2004332855 A (FUJI KOKI K.K.) 2004年 11月 25日 (2004 - 11 - 25) 说明书第[0007]-[0015]段, 附图1	1-2, 10
Y	JP 2004332855 A (FUJI KOKI K.K.) 2004年 11月 25日 (2004 - 11 - 25) 说明书第[0007]-[0015]段, 附图1	3, 11-15
Y	CN 102252121 A (浙江三花股份有限公司) 2011年 11月 23日 (2011 - 11 - 23) 说明书第[0051]-[0067]段, 附图2-13	3, 11-15
A	CN 105276200 A (株式会社鹭宫制作所) 2016年 1月 27日 (2016 - 01 - 27) 全文	1-15
A	CN 106286936 A (浙江盾安禾田金属有限公司) 2017年 1月 4日 (2017 - 01 - 04) 全文	1-15
A	JP 2005076842 A (FUJI KOKI K.K. 等) 2005年 3月 24日 (2005 - 03 - 24) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2019年 12月 23日

国际检索报告邮寄日期

2020年 1月 16日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局(ISA/CN)

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

受权官员

赵鹏

电话号码 86-10-53960859

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/111073

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN	209180457	U	2016年 5月 16日	无	
JP	2004332855	A	2004年 11月 25日	无	
CN	102252121	A	2011年 11月 23日	CN	102252120 A 2011年 11月 23日
CN	105276200	A	2016年 1月 27日	JP	2016023709 A 2016年 2月 8日
				JP	2017223372 A 2017年 12月 21日
CN	106286936	A	2017年 1月 4日	无	
JP	2005076842	A	2005年 3月 24日	无	