

(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
2023年3月9日 (09.03.2023)



(10) 国际公布号
WO 2023/030337 A1

- (51) 国际专利分类号:
F16K 1/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2022/115942
- (22) 国际申请日: 2022年8月30日 (30.08.2022)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
- | | | |
|----------------|------------------------|----|
| 202122116505.2 | 2021年9月2日 (02.09.2021) | CN |
| 202122112662.6 | 2021年9月2日 (02.09.2021) | CN |
| 202122116122.5 | 2021年9月2日 (02.09.2021) | CN |
| 202122113665.1 | 2021年9月2日 (02.09.2021) | 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: 贺宇辰(HE, Yuchen); 中国浙江省绍兴市
诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。 陈
勇好(CHEN, Yonghao); 中国浙江省绍兴市诸暨

市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。 詹少军
(ZHAN, Shaojun); 中国浙江省绍兴市诸暨市店口
工业区, Zhejiang 311835 (CN)。 张克鹏(ZHANG,
Kepeng); 中国浙江省绍兴市诸暨市店口工业区,
Zhejiang 311835 (CN)。 楼金强(LOU, Jinqiang);
中国浙江省绍兴市诸暨市店口工业区, Zhejiang
311835 (CN)。 赵俊(ZHAO, Jun); 中国浙江省绍
兴市诸暨市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。
刘乐强(LIU, Leqiang); 中国浙江省绍兴市诸暨
市店口工业区, Zhejiang 311835 (CN)。

(74) 代理人: 北京康信知识产权代理有限责
任公司(KANGXIN PARTNERS, P.C.); 中国北京
市海淀区知春路甲48号盈都大厦A座
16层, Beijing 100098 (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,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) Title: ELECTRONIC EXPANSION VALVE

(54) 发明名称: 电子膨胀阀

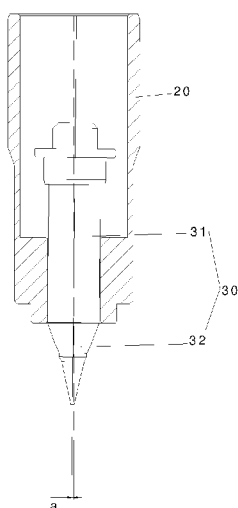


图 4

(57) Abstract: An electronic expansion valve, comprising: a valve seat (10) provided with a valve cavity (101) and a valve port (102), the valve port (102) being formed on an end of the valve cavity (101); a guide sleeve (20) fixedly arranged on the valve seat (10), the guide sleeve (20) being arranged opposite to the valve port (102) and provided with a first guide hole (201), and the first guide hole (201) being communicated with the valve cavity (101); a valve needle (30) movably arranged in the guide sleeve (20), one end of the valve needle (30) extending out of the first guide hole (201) and being arranged corresponding to the valve port (102), the valve needle (30) being in clearance fit with the first guide hole (201) and used for controlling opening and closing of the valve port (102), and the swing amplitude of the valve needle (30) in the first guide hole (201) being between 0.4° and 2.4° . The electronic expansion valve can solve the problem in the prior art of excessive noise due to shaking of the valve needle of the electronic expansion valve.

(57) 摘要: 一种电子膨胀阀, 其包括: 阀座(10), 具有阀腔(101)和阀口(102), 阀口(102)设置在阀腔(101)的端部; 导向套(20), 固定设置在阀座(10)上, 导向套(20)与阀口(102)相对设置, 导向套(20)具有第一导向孔(201), 第一导向孔(201)与阀腔(101)连通; 阀针(30), 可移动地设置在导向套(20)内, 阀针(30)的一端由第一导向孔(201)穿出并对应阀口(102)设置, 阀针(30)与第一导向孔(201)间隙配合, 阀针(30)用于控制阀口(102)的开启以及闭合, 阀针(30)在第一导向孔(201)内的摆动幅度在 0.4° 至 2.4° 之间。该电子膨胀阀可以解决现有技术中电子膨胀阀因阀针抖动而引起的噪音过大的问题。



WO 2023/030337 A1

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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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,
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)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

电子膨胀阀

本申请要求于 2021 年 09 月 02 日提交至中国国家知识产权局, 申请号为 202122116505.2、发明名称为“电子膨胀阀”的专利申请的优先权; 本申请要求于 2021 年 09 月 02 日提交至国家知识产权局, 申请号为 202122112662.6、发明名称为“电子膨胀阀”的专利申请的优先权; 本申请要求于 2021 年 09 月 02 日提交至国家知识产权局, 申请号为 202122116122.5、发明名称为“电子膨胀阀”的专利申请的优先权; 本申请要求于 2021 年 09 月 02 日提交至国家知识产权局, 申请号为 202122113665.1、发明名称为“阀座及具有其的电子膨胀阀”的专利申请的优先权。

技术领域

本申请涉及阀门技术领域, 具体而言, 涉及一种电子膨胀阀。

背景技术

电子膨胀阀作为一种新型的控制元件, 已成为制冷系统智能化的重要组成部分。电子膨胀阀包括底座、导向套和阀针, 底座具有阀腔, 阀腔内设置有阀口, 导向套与阀座固定配合, 且导向套与阀口相对设置, 阀针可移动地设置在导向套内, 阀针部分穿过导向套并位于阀腔内, 阀针用于控制阀口的开启以及闭合。但是现有的电子膨胀阀在工作的过程中, 流体对阀针具有一定的冲击力, 阀针在该冲击力的作用下会发生抖动并对流体产生扰动, 最终导致电子膨胀阀在工作的过程中产生阀针抖动噪音和流体噪音, 影响用户的使用体验。

发明内容

本申请提供一种电子膨胀阀, 以解决现有技术中的电子膨胀阀因阀针抖动而引起的噪音过大的问题。

本申请提供了一种电子膨胀阀, 其包括: 阀座, 具有阀腔和阀口, 阀口设置在阀腔的端部; 导向套, 固定设置在阀座上, 导向套与阀口相对设置, 导向套具有第一导向孔, 第一导向孔与阀腔连通; 阀针, 可移动地设置在导向套内, 阀针的一端由第一导向孔穿出并对应阀口设置, 阀针与第一导向孔间隙配合, 阀针用于控制阀口的开启以及闭合, 阀针在第一导向孔内的摆动幅度在 0.4° 至 2.4° 之间。

应用本申请的技术方案, 当电子膨胀阀工作时, 流体对阀针产生一定的冲击力, 在流体冲击力的作用下, 阀针发生抖动, 此时阀针的轴线与导向套的轴线之间具有夹角, 且阀针的轴线与导向套的轴线之间的夹角在 0.2° 至 1.2° 之间。若阀针的轴线与导向套的轴线之间的夹角大于 1.2° , 一方面, 将导致阀针的可摆动的范围过大, 进而使得由于阀针抖动而对流体造成的扰动过大, 最终产生较大的流体噪音和抖动噪音; 另一方面, 会使得阀针与导向套之间的同轴度较差, 不利于阀针与阀口配合。若阀针的轴线与导向套的轴线之间的夹角小于 0.2° , 则无法保证阀针的侧壁与第一导向孔的孔壁之间的间隙, 在阀针反复的移动过程中,

阀针的侧壁可能与第一导向孔的孔壁接触，造成对阀针以及导向套的磨损，影响阀针以及导向套的使用寿命。因此，将阀针的摆动幅度设置在 0.4° 至 2.4° 之间，在保证阀针以及导向套的使用寿命的同时，降低阀针的抖动噪音和流体噪音。

进一步地，阀针的外侧壁与第一导向孔的孔壁之间的间隙在 0.0075mm 至 0.05mm 之间。如此设置，能够保证阀针与导向套的同轴度，进而能够保证阀针与导向套的使用寿命，也能够降低电子膨胀阀的抖动噪音和流体噪音。

进一步地，第一导向孔的长度在 1.5mm 至 7mm 之间。如此设置，既能够降低电子膨胀阀的抖动噪音，也能够降低电子膨胀阀的流体噪音。

进一步地，阀针包括沿轴线方向依次设置的圆柱段和圆锥段，圆锥段靠近阀口设置，阀针具有相对设置的封堵位置和最大开度位置，当阀针移动至最大开度位置时，圆锥段全部位于导向套的外侧。如此设置，能够保证导向套对阀针的导向效果，降低阀针的抖动噪音，也能够保证阀针控制阀口的开启以及闭合过程的顺畅性。

进一步地，当阀针移动至最大开度位置时，圆柱段的靠近圆锥段的端面与导向套的靠近阀口的一端的端面之间的间距小于 1mm 。通过上述设置，既能够降低阀针的抖动噪音，也能够降低流体噪音。

进一步地，当阀针移动至最大开度位置时，圆柱段的靠近圆锥段的端面与导向套的靠近阀口的端面齐平。如此设置，既能够保证导向套对阀针的导向效果，降低阀针的抖动噪音，也能够降低由于阀针占据阀腔空间过大而引起的扰流现象，降低流体噪音。

进一步地，第一导向孔的两端的内周面上均设置有倒角。倒角的设置，能够方便阀针与导向套的装配，同时，也能够提升阀针移动过程中的顺畅性。

进一步地，导向套上还设置有第二导向孔，第二导向孔与第一导向孔同轴设置，第二导向孔位于第一导向孔的远离阀腔的一端，且与第一导向孔连通，第二导向孔的孔径大于第一导向孔的孔径，电子膨胀阀还包括弹簧套和弹簧，弹簧套可移动地设置在第二导向孔内，阀针的远离阀口的一端位于弹簧套内，弹簧位于弹簧套内，且弹簧的一端与阀针抵接。弹簧和弹簧套的设置，能够对阀针的移动以及阀针的抖动起到缓冲的作用，保证阀针移动过程的顺畅性，也能够降低阀针抖动产生的抖动噪音。

进一步地，电子膨胀阀还具有安装腔，安装腔与阀腔连通设置并形成容纳腔，安装腔与阀口相对设置，电子膨胀阀还包括：螺杆，可移动地设置在容纳腔内，螺杆的一端位于安装腔内，螺杆的另一端位于阀腔内；轴承，设置在弹簧套内，轴承包括内圈和外圈，螺杆的端部穿设在弹簧套内并与内圈固定连接。

进一步地，电子膨胀阀还包括：垫片，设置在弹簧套内，垫片位于弹簧和轴承之间，垫片的一端与弹簧的远离阀针的一端抵接，垫片的另一端与轴承的外圈抵接。如此设置，能够保证阀针移动过程的顺畅性，降低电子膨胀阀工作时产生的流体噪音和机械噪音。

进一步地，垫片与弹簧套之间的间隙为 a_2 ， a_1 小于或等于 a_2 。若 a_1 大于 a_2 ，阀针与导向套之间的间隙较大，从而使阀针与阀口的同轴度较差，阀针移动时会出现抖动。因此，使 a_1 小于或等于 a_2 ，可保证阀针与导向套的同轴度较好，使阀针抖动小、机械噪音小。

进一步地，轴承与弹簧套之间的间隙为 a_3 ， a_1 小于或等于 a_3 。若 a_1 大于 a_3 ，阀针与导向套之间的间隙较大，进而使阀针与阀口的同轴度较差。因此，使 a_1 小于或等于 a_3 ，可保证阀针与导向套的同轴度较好，使阀针抖动小、机械噪音小。

进一步地，弹簧套与导向套之间的间隙为 a_4 ， a_1 小于或等于 a_4 。若 a_1 大于 a_4 ，阀针与导向套之间的间隙较大，从而使阀针与阀口的同轴度较差，阀针移动时会抖动且会产生较大的噪音。因此，使 a_1 小于或等于 a_4 ，可保证阀针与导向套的同轴度较好，使阀针抖动小、机械噪音小。

进一步地，垫片与弹簧套之间的间隙 a_2 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。 a_2 小于 0.04mm 时，垫片与弹簧套之间的摩擦力较大。 a_2 大于 0.15mm 时，垫片与弹簧套的同轴度较差，从而导致弹簧、阀针与阀口的同轴度较差。

进一步地，轴承与弹簧套之间的间隙 a_3 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。 a_3 小于 0.04mm 时，轴承与弹簧套之间的摩擦力较大。 a_3 大于 0.15mm 时，轴承与弹簧套的同轴度较差，从而导致与轴承一体的螺杆与阀口的同轴度较差。

进一步地，弹簧套与导向套之间的间隙 a_4 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。 a_4 小于 0.04mm 时，导向套与弹簧套之间的摩擦力较大。 a_4 大于 0.15mm 时，导向套与阀口的同轴度较差，从而导致弹簧套与阀口的同轴度较差。

进一步地，导向套包括沿轴向依次连接的主体段和薄壁段，主体段具有相对设置的第一端和第二端，薄壁段与第一端连接，第一端的端面以及薄壁段位于阀腔内，薄壁段的外径小于第一端的外径，并且，薄壁段的靠近主体段的一端的外径大于薄壁段的远离主体段的一端的外径；阀针，可移动地设置在导向套内，阀针部分穿过导向套并位于阀腔内，阀针用于控制阀口的开启以及闭合，薄壁段能够对阀针进行导向。

通过采用本申请提供的技术方案，当流体流入到阀腔时，流体接触到阀针并对阀针以及导向套有一定的冲击力。上述设置，能够减小导向套的靠近阀口的一端与阀针之间形成的台阶结构的高度差，进而能够减少流体冲击到该台阶结构而产生的湍流的现象，减少电子膨胀阀工作时产生的流体噪音。

进一步地，薄壁段的外径与薄壁段的内径之间的差值在 0.15mm 至 1.5mm 之间。如此设置，能够保证薄壁段的结构强度。

进一步地，沿薄壁段至主体段的方向，薄壁段至少包括锥形段和直线段中的一种。如此设置，能够使得导向套适用于不同结构的电子膨胀阀，提高导向套的适应性。

进一步地，沿薄壁段至主体段的方向，薄壁段的外径逐渐增加。如此设置，能够减少流体因薄壁段的外周面突变而产生的流体噪音的情况。

进一步地，电子膨胀阀还包括第一连接管，其中第一连接管设置在阀座上，第一连接管与阀腔连通，且第一连接管的轴线与阀针的轴线相垂直；其中，第一连接管的半径为 R ，第一一端的端面与第一连接管的轴线之间的间距在 $R-0.5\text{mm}$ 至 $R+0.5\text{mm}$ 之间。将第一一端的端面与第一连接管的轴线之间的间距设置在 $R-0.5\text{mm}$ 至 $R+0.5\text{mm}$ 之间，能够减少导向套占据的阀腔的空间，保证阀腔中流体的可流动的空间，以减少由于流体的可流动的空间过小而产生湍流的现象，进而能够减少电子膨胀阀工作过程中产生的流体噪音。

进一步地，第一一端的端面与第一连接管的轴线之间的间距为 R 。如此设置，既能够保证导向套对阀针的导向效果，也能够减少导向套占据的阀腔的空间。进而既能够减少由于阀针抖动产生的机械噪音，也能够减少阀腔的供流体流动的空间过小而产生的流体噪音。

进一步地，导向套具有阶梯设置的第一孔段和第二孔段，第一孔段位于主体段内，第二孔段穿设在第一一端的端面和薄壁段内，第二孔段用于与阀针配合导向。如此设置，能够保证阀针移动以及安装过程的顺畅性，同时也方便向第二孔段内安装其他的与阀针配合的部件。

进一步地，第二孔段的长度在 1.5mm 至 7mm 之间，薄壁段的长度小于 6mm 。如此设置，既能够保证导向套与阀针的配合长度，也能够减少导向套占据的阀腔的空间，进而能够从整体上减少电子膨胀阀工作时的阀针抖动的机械噪音和流体噪音。

进一步地，导向套上设置有倒角，倒角分别位于第二孔段的两端的内周面上。倒角的设置，能够对阀针的装配起到导向的作用，方便阀针的安装。

进一步地，导向套还包括固定凸起，固定凸起环形设置在主体段的外侧，固定凸起靠近主体段的第一一端设置，固定凸起与阀座固定连接。如此设置，能够保证导向套与阀座之间的接触面积，进而能够保证导向套与阀座装配的稳定性。

进一步地，阀座上设置有第一接口和第二接口，第一接口与阀腔连通，阀座上还设置有第一过渡孔段和第二过渡孔段，其中，第一过渡孔段、阀口以及第二过渡孔段顺次连通，第一过渡孔段与阀腔连通，第二过渡孔段与第二接口连通，第二过渡孔段具有相对设置的第一端和第二端，第一端与阀口相连且第一端的直径等于阀口的直径，第二过渡孔段的直径由第一端至第二端的方向逐渐变大。第一接口和第二接口分别与使用环境中的设备连接，流体从第一接口流至第二接口或从第二接口流至第一接口。

应用本申请的技术方案，第二过渡孔段的第一端与阀口相连且第一端的直径等于阀口直径，第二过渡孔段的直径由第一端至第二端的方向逐渐变大，如此设置，当流体从第一接口流至第二接口或从第二接口流至第一接口时，流体经过阀口和第二过渡孔段时，流体流经的通道的直径逐渐变化，不会出现突然增大或减小的情况，使流体能够平缓流动，这样能够减少流体产生漩涡的可能性，从而能够减小电子膨胀阀由此产生的噪音。

进一步地，第一过渡孔段的靠近阀口的一端的直径大于阀口的直径。如此设置，当流体从第一接口流至第二接口时，液体会在第一过渡孔段停留，液体流体里掺杂的气体会溢出至阀腔内，从而能够使更多液态流体通过阀口，使流体流经阀口时的噪音减小。

进一步地，阀座上还设置有第三过渡孔段，第三过渡孔段位于第一过渡孔段的远离阀口的一端，第三过渡孔段的一端与第一过渡孔段连通，第三过渡孔段的另一端与阀腔连通，第三过渡孔段的直径沿朝向阀口的方向逐渐变小。第三过渡孔段的直径沿朝向阀口的方向逐渐变小，这样流体从第一过渡孔段流至第三过渡孔段或从第三过渡孔段流至第一过渡孔段时，流体流经的通道的直径逐渐变化，以对流体进行缓冲，减小了流体流动的噪声小，进而减小了电子膨胀阀工作时产生的噪音。

进一步地，第一过渡孔段和阀口均为圆柱段，第二过渡孔段和第三过渡孔段为圆锥段。如此设置，简化了阀座的加工工艺。圆锥段的直径逐渐缓慢变化，从而使流体流经的通道的直径逐渐变化，避免产生较大漩涡，进而使流体流动产生的噪声较小。

进一步地，第二过渡孔段为锥形孔，第二过渡孔段的锥角范围为 30 度至 65 度。如此设置，使第二过渡孔段的直径变化较缓慢，进一步减小了流体流动的噪声。

进一步地，第一过渡孔段和第三过渡孔段的长度之和范围为 0.5mm 至 2mm，阀口的长度范围为 0.5mm 至 2mm，第二过渡孔段的长度范围为 0.5mm 至 3mm。这样，阀座的加工简单方便。

进一步地，第一过渡孔段的直径范围为 4.5mm 至 8mm，阀口的直径范围为 1.3mm 至 3.2mm。如此设置，液体流体在第一过渡孔段流至阀口时，液态流体在第一过渡孔段停留的时间较长，从而使液体流体中的较多的气体溢出，降低了流体流动的噪声。

进一步地，第二接口的靠近阀口的端面具有连接槽，连接槽环形设置在第二过渡孔段的外侧。连接槽用于连接第二连接管。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 示出了本申请实施例一提供的电子膨胀阀的阀座、导向套与阀针装配的结构示意图；

图 2 示出了图 1 中 A 处的局部放大图；

图 3 示出了本申请实施例一提供的导向套的结构示意图；

图 4 示出了图 1 中导向套和阀针配合的结构示意图；

图 5 示出了本申请实施例一提供的电子膨胀阀的结构示意图；

图 6 示出了图 5 中 B 处的局部放大图；

图 7 示出了本申请实施例二提供的电子膨胀阀的结构示意图；

图 8 示出了图 7 中 C 处的局部放大图；

图 9 示出了本申请实施例二提供的导向套的结构示意图；

图 10 示出了本申请实施例二提供的导向套的尺寸示意图；

图 11 示出了本申请实施例二提供的导向套与阀座配合的结构示意图；

图 12 示出了本申请实施例三提供的电子膨胀阀的结构示意图；

图 13 示出了本申请实施例三提供的阀座的结构示意图；

图 14 示出了本申请实施例三提供的阀座的尺寸图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

10、阀座；101、阀腔；102、阀口；

103、安装孔；104、第一连接口；105、第二连接口；

106、第一过渡孔段；107、第二过渡孔段；108、第三过渡孔段；109、连接槽；

11、第一连接管；12、第二连接管；

20、导向套；201、第一导向孔；202、第二导向孔；

203、第一端；204、第二端；205、第一孔段；206、第二孔段；

21、主体段；22、薄壁段；23、固定凸起；

30、阀针；31、圆柱段；32、圆锥段；

41、弹簧套；42、弹簧；

60、安装腔；

71、螺杆；72、螺母套；

80、轴承；

90、垫片。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本申请及其应用或使用的任何

限制。基于本申请中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本申请保护的范围。

如图 1 至图 4 所示，本申请实施例提供一种电子膨胀阀，其包括阀座 10、导向套 20 和阀针 30。其中，阀座 10 具有阀腔 101 和阀口 102，阀口 102 设置在阀腔 101 的端部；导向套 20 固定设置在阀座 10 上，导向套 20 与阀口 102 相对设置，导向套 20 具有第一导向孔 201，第一导向孔 201 与阀腔 101 连通；阀针 30 可移动地设置在导向套 20 内，阀针 30 的一端由第一导向孔 201 穿出并对应阀口 102 设置，阀针 30 与第一导向孔 201 间隙配合，阀针 30 用于控制阀口 102 的开启以及闭合，阀针 30 在第一导向孔 201 内的摆动幅度在 0.4° 至 2.4° 之间。即当阀针 30 摆动至阀针 30 的靠近阀口 102 的一端与阀口 102 之间的距离达到最大值时，阀针 30 的轴线与导向套 20 的轴线之间的夹角角度的二倍为阀针 30 的摆动幅度。

应用本申请的技术方案，当电子膨胀阀工作时，流体对阀针 30 产生一定的冲击力，在流体冲击力的作用下，阀针 30 发生抖动，此时阀针 30 的轴线与导向套 20 的轴线之间具有夹角，且阀针 30 的轴线与导向套 20 的轴线之间的夹角在 0.2° 至 1.2° 之间。具体地，如图 4 所示，阀针 30 的轴线与导向套 20 的轴线之间的夹角为 a ，且 a 具体可为 0.2° 、 0.6° 、 1.2° 。本实施例中， a 为 1° 。若阀针 30 的轴线与导向套 20 的轴线之间的夹角大于 1.2° ，一方面，将导致阀针 30 的可摆动的范围过大，进而使得由于阀针 30 抖动而对流体造成的扰动过大，最终产生较大的流体噪音和抖动噪音；另一方面，会使得阀针 30 与导向套 20 之间的同轴度较差，不利于阀针 30 与阀口 102 配合。若阀针 30 的轴线与导向套 20 的轴线之间的夹角小于 0.2° ，则无法保证阀针 30 的侧壁与第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙，在阀针 30 反复的移动过程中，阀针 30 的侧壁可能与第一导向孔 201 的孔壁接触，造成对阀针 30 以及导向套 20 的磨损，影响阀针 30 以及导向套 20 的使用寿命。因此，将阀针 30 的摆动幅度设置在 0.4° 至 2.4° 之间，在保证阀针 30 以及导向套 20 的使用寿命的同时，降低阀针 30 的抖动噪音和流体噪音。

进一步地，阀针 30 的外侧壁与第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙在 0.0075mm 至 0.05mm 之间。其中，可将阀针的外侧壁与第一导向孔 201 之间的间隙设置在 0.01mm 至 0.05mm 之间，具体地，阀针 30 的外侧壁与第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙为 a_1 ， a_1 具体可为 0.01mm 、 0.03mm 、 0.05mm 。本实施例中， a_1 为 0.04mm 。若阀针 30 的外侧壁与第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙小于 0.01mm ，则不方便阀针 30 与导向套 20 之间的装配，且阀针 30 相对导向套 20 移动时，两者之间的摩擦力较大，导致阀针 30 运动的阻力较大，二者之间相互磨损，影响阀针 30 移动的顺畅性，同时也影响阀针 30 和导向套 20 的寿命。若阀针 30 的外侧壁与第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙大于 0.05mm ，阀针 30 的可摆动范围过大，进而阀针 30 与阀口 102 的同轴度较差，最终导致电子膨胀阀工作的过程中，产生较大的流体噪音和抖动噪音，影响用户的体验。因此，将阀针 30 的外侧壁和第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙设置在 0.0075mm 至 0.05mm 之间，在能够保证阀针 30 与导向套 20 的使用寿命的同时，降低阀针 30 的抖动噪音和流体噪音。

进一步地，将第一导向孔 201 的长度设置在 1.5mm 至 7mm 之间。具体地，如图 2 所示，第一导向孔 201 的长度为 D ， D 具体可以为 1.5mm 、 4mm 、 7mm 。本实施例中，第一导向孔

201 的长度为 $D=6\text{mm}$ 。若第一导向孔 201 的长度小于 1.5mm ，则导向套 20 对阀针 30 的导向效果差，导致阀针 30 的抖动幅度大，产生较大的流体噪音和抖动噪音。若第一导向孔 201 的长度大于 7mm ，则有可能导致导向套 20 占据阀腔 101 的空间过大，引起扰流的现象，产生流体噪音。因此，将第一导向孔 201 的长度设置在 1.5mm 至 7mm 之间，既能降低电子膨胀阀的抖动噪音也能够降低电子膨胀阀的流体噪音。

如图 1 和图 4 所示，阀针 30 包括沿轴线方向依次设置的圆柱段 31 和圆锥段 32，圆锥段 32 靠近阀口 102 设置，阀针 30 具有相对设置的封堵位置和最大开度位置，当阀针 30 移动至最大开度位置时，圆锥段 32 全部位于导向套 20 的外侧。如此设置，在阀针 30 移动至最大开度时，能够保证导向套 20 对阀针 30 的导向效果，减少阀针 30 抖动的幅度，降低流体噪音和抖动噪音。同时，能够保证圆锥段 32 的远离圆柱段 31 的一端与阀口 102 之间的间距，保证阀针 30 控制阀口 102 开启以及闭合过程的顺畅性。

进一步地，当阀针 30 移动至最大开度位置时，圆柱段 31 的靠近圆锥段 32 的端面与导向套 20 的靠近阀口 102 的一端的端面之间的间距小于 1mm 。如此设置，能够在保证导向套 20 对阀针 30 的导向作用的同时，减少阀针 30 占据的阀腔 101 的空间，减少电子膨胀阀工作过程中，阀针 30 造成的扰流，以进一步降低流体噪音。因此，通过上述设置，既能够降低阀针 30 的抖动噪音，也能降低流体噪音。

具体地，当阀针 30 移动至最大开度位置时，圆柱段 31 的靠近圆锥段 32 的端面与导向套 20 的靠近阀口 102 的端面齐平。如此设置，既能够保证导向套 20 对阀针 30 的导向效果，降低阀针 30 的抖动噪音，也能够降低由于阀针 30 占据阀腔 101 空间过大而引起的扰流现象，降低流体噪音。

其中，第一导向孔 201 的两端的内周面上均设置有倒角。倒角的设置，能够方便阀针 30 与导向套 20 的装配，同时，也能够提升阀针 30 移动过程中的顺畅性。

如图 3、图 5 和图 6 所示，导向套 20 上还设置有第二导向孔 202，第二导向孔 202 与第一导向孔 201 同轴设置，第二导向孔 202 位于第一导向孔 201 的远离阀腔 101 的一端，且与第一导向孔 201 连通，第二导向孔 202 的孔径大于第一导向孔 201 的孔径，电子膨胀阀还包括弹簧套 41 和弹簧 42，弹簧套 41 可移动地设置在第二导向孔 202 内，阀针 30 的远离阀口 102 的一端位于弹簧套 41 内，弹簧 42 位于弹簧套 41 内，且弹簧 42 的一端与阀针 30 抵接。阀针 30 移动的过程中，弹簧 42 对阀针 30 的移动起到缓冲的作用，保证阀针 30 移动过程的平稳性，且在流体冲击阀针 30 的过程中，弹簧 42 对阀针 30 的抖动起到缓冲的作用，降低阀针 30 的抖动幅度，进而降低阀针 30 抖动产生的机械噪音。弹簧套 41 的设置，能够对弹簧 42 的伸长或收缩起到导向的作用，保证弹簧 42 伸缩过程的稳定性，进而保证弹簧 42 对阀针 30 的缓冲效果。

进一步地，电子膨胀阀还具有安装腔 60，安装腔 60 与阀腔 101 连通设置并形成容纳腔，安装腔 60 与阀口 102 相对设置，电子膨胀阀还包括螺杆 71 和轴承 80。其中，螺杆 71 可移动地设置在容纳腔内，螺杆 71 的一端位于安装腔 60 内，螺杆 71 的另一端位于阀腔 101 内；轴

承 80 设置在弹簧套 41 内，轴承 80 包括内圈和外圈，螺杆 71 的端部穿设在弹簧套 41 内并与内圈固定连接。本实施例中，容纳腔内还设置有螺母套 72，螺杆 71 螺纹连接在螺母套 72 中，螺杆 71 靠近或远离阀口 102。上述设置使得各个部件的排布方式合理，结构紧凑，且导向套 20 对轴承 80 的移动起到导向作用，保证轴承 80 移动过程的平稳性，进而能够保证螺杆 71 移动过程的平稳性；螺杆 71 与轴承 80 的内圈固定连接，能够保证螺杆 71 转动过程的平稳性，保证螺杆 71 运动的直线度。

进一步地，电子膨胀阀还包括垫片 90，垫片 90 设置在弹簧套 41 内，垫片 90 位于弹簧 42 和轴承 80 之间，垫片 90 的一端与弹簧 42 的远离阀针 30 的一端抵接，垫片 90 的另一端与轴承 80 的外圈抵接。当螺杆 71 转动且靠近阀口 102 的过程中，螺杆 71 移动带动轴承 80 移动，轴承 80 移动驱动垫片 90 移动，此时弹簧 42 被压缩，阀针 30 靠近阀口 102 移动；当螺杆 71 转动且远离阀口 102 的过程中，螺杆 71 移动带动轴承 80 移动，此时在弹簧 42 弹力的作用下，垫片 90 始终与轴承 80 抵接，直至螺杆 71 停止移动。垫片 90 的设置，能够避免轴承 80 与弹簧 42 直接接触，避免轴承 80 在转动过程中以及弹簧 42 在伸缩过程中，二者互相之间发生干涉，且能够保证弹簧 42 受力的均匀性，保证阀针 30 移动过程的平稳性以及顺畅性，降低电子膨胀阀工作时产生的机械噪音和流体噪音。

应用本申请的技术方案，既能够减小阀针 30 移动过程中的阻力，保证阀针 30 移动过程中的顺畅性，也能够减少流体冲击阀针 30 时阀针 30 的抖动幅度，降低阀针 30 抖动时产生的机械噪音和流体噪音，提升用户的体验感。

如图 5 和图 6 所示，具体地，阀针 30 的外侧壁与第一导向孔 201 的孔壁之间的间隙为 a_1 ， a_1 也可设置在 0.0075mm 至 0.04mm 之间。导向套 20 的第一导向孔 201 对阀针 30 进行导向，使得阀针 30 与阀口 102 保持良好的同轴度，若 a_1 小于 0.0075mm，阀针 30 和第一导向孔 201 之间的间隙过小，阀针 30 相对导向套 20 移动时两者之间的摩擦较大，从而导致阀针 30 运动的阻力增大，也存在因间隙过小导致发卡的可能。若 a_1 大于 0.04mm，阀针 30 与第一导向孔 201 之间的同轴度较差，从而导致阀针 30 与阀口 102 之间的同轴度较差，进而使阀针 30 在运动时易出现抖动大、机械或流体噪声大的问题。因此，将 a_1 的范围设置为 0.0075mm 至 0.04mm 之间，能够保证阀针 30 的运动阻力小、阀针 30 的抖动较小、电子膨胀阀的机械或流体噪声小。具体地， a_1 的范围可以为 0.0075mm、0.025mm 或 0.04mm。

应用本申请的技术方案，阀针 30 的外周和导向套 20 的第一导向孔 201 的内壁之间的间隙 a_1 的范围为 0.0075mm 至 0.04mm。将 a_1 的范围设置为 0.0075mm 至 0.04mm 之间，能够保证阀针 30 和阀口 102 的同轴度，使阀针 30 的运动阻力小、阀针 30 的抖动较小、电子膨胀阀的机械或流体噪声小。

垫片 90 与弹簧套 41 之间的间隙为 a_2 ， a_1 小于或等于 a_2 。若 a_1 大于 a_2 ，阀针 30 与第二导向孔 202 之间的同轴度较差，从而使阀针 30 与阀口 102 的同轴度较差，阀针 30 移动时会出现抖动且噪音大。因此，使 a_1 小于或等于 a_2 ，可保证阀针 30 与阀口 102 的同轴度较好，使阀针 30 移动时抖动小、机械噪音小。

具体地, 轴承 80 与弹簧套 41 之间的间隙为 a_3 , a_1 小于或等于 a_3 。若 a_1 大于 a_3 , 阀针 30 与第二导向孔 202 之间的同轴度较差, 从而使阀针 30 与阀口 102 的同轴度较差, 阀针 30 移动时会出现抖动且噪音大。因此, 使 a_1 小于或等于 a_3 , 可保证阀针 30 与阀口 102 的同轴度较好, 使阀针 30 抖动小、机械噪音小。

具体地, 弹簧套 41 与导向套 20 之间的间隙为 a_4 , a_1 小于或等于 a_4 。若 a_1 大于 a_4 , 阀针 30 与第二导向孔 202 之间的同轴度较差, 从而使阀针 30 与阀口 102 的同轴度较差, 阀针 30 移动时会出现抖动且会产生较大的机械噪音和流体噪音。因此, 使 a_1 小于或等于 a_4 , 可保证阀针 30 与阀口 102 的同轴度较好, 使阀针 30 抖动小、机械噪音小。

具体地, 垫片 90 与弹簧套 41 之间的间隙 a_2 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。 a_2 小于 0.04mm 时, 垫片 90 与弹簧套 41 之间的摩擦力较大, 造成机械噪音大, 且垫片 90 的运动阻力大。 a_2 大于 0.15mm 时, 垫片 90 与弹簧套 41 之间的同轴度较差, 从而使垫片 90 与阀口 102 的同轴度较差, 进而导致弹簧 42、阀针 30 与阀口 102 的同轴度均较差, 使阀针运动时阀针 30 的抖动大、机械噪音大、流体噪音大。具体地, 垫片 90 与弹簧套 41 之间的间隙 a_2 可以为 0.04mm、0.1mm 或 0.15mm。

具体地, 轴承 80 与弹簧套 41 之间的间隙 a_3 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。 a_3 小于 0.04mm 时, 轴承 80 与弹簧套 41 之间的摩擦力较大, 使轴承 80 的运动阻力大, 从而导致阀针 30 的响应较慢, 且会产生较大的噪音。 a_3 大于 0.15mm 时, 轴承 80 与弹簧套 41 之间的同轴度较差, 从而使与轴承一体的螺杆 71 与阀口 102 的同轴度较差, 进而导致垫片 90、弹簧 42 和阀针 30 与阀口 102 的同轴度均较差, 使阀针运动时阀针 30 的抖动大、机械噪音大、流体噪音大。具体地, 轴承 80 与弹簧套 41 之间的间隙 a_3 可以为 0.04mm、0.1mm 或 0.15mm。

具体地, 弹簧套 41 与导向套 20 之间的间隙 a_4 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。 a_4 小于 0.04mm 时, 导向套 20 与弹簧套 41 之间的摩擦力较大, 使弹簧套 41 的运动阻力大, 从而导致阀针 30 的响应较慢。 a_4 大于 0.15mm 时, 导向套 20 与弹簧套 41 之间的同轴度较差, 从而导致阀针 30 与阀口 102 的同轴度较差, 使阀针运动时阀针 30 的抖动大、机械噪音大、流体噪音大。具体地, 弹簧套 41 与导向套 20 之间的间隙 a_4 可以为 0.04mm、0.1mm 或 0.15mm。

本技术方案中, 阀针 30 的外周和导向套 20 的第二导向孔 202 的内壁之间的间隙 a_1 的范围为 0.0075mm 至 0.04mm, 能够保证阀针 30 和阀口 102 的同轴度, 使阀针 30 的运动阻力小、阀针 30 的抖动较小、电子膨胀阀的机械或流体噪声小。此外, 垫片 90 与弹簧套 41 之间的间隙为 a_2 , a_1 小于或等于 a_2 ; 轴承 80 与弹簧套 41 之间的间隙为 a_3 , a_1 小于或等于 a_3 ; 弹簧套 41 与导向套 20 之间的间隙为 a_4 , a_1 小于或等于 a_4 ; 如此设置, 可保证阀针 30 与阀口 102 的同轴度较好, 使阀针 30 抖动小、机械噪音小。

如图 7 至图 11 所示, 在本申请的实施例二中, 导向套 20 包括沿轴向依次连接的主体段 21 和薄壁段 22, 主体段 21 具有相对设置的第一端 203 和第二端 204, 薄壁段 22 与第一端 203 连接, 第一端 203 的端面以及薄壁段 22 位于阀腔 101 内, 薄壁段 22 的外径小于第一端 203 的外径, 且薄壁段 22 的靠近主体段 21 的一端的外径大于薄壁段 22 的远离主体段 21 的一端

的外径。阀针 30 可移动地设置在导向套 20 内，阀针 30 部分穿过导向套 20 并位于阀腔 101 内，阀针 30 用于控制阀口 102 的开启以及闭合，薄壁段 22 能够对阀针 30 进行导向。

通过采用本申请提供的技术方案，当流体流入到阀腔 101 时，流体接触到阀针 30 并对阀针 30 以及导向套 20 有一定的冲击力。上述设置，能够减小导向套 20 的靠近阀口 102 的一端与阀针 30 之间形成的台阶结构的高度差，进而能够减少流体冲击到该台阶结构而产生的湍流的现象，减少电子膨胀阀工作时产生的流体噪音。并且，薄壁段 22 的设置，能够加强导向套 20 对阀针 30 的导向效果，进一步降低阀针 30 的抖动幅度，减少电子膨胀阀工作时阀针 30 抖动的机械噪音。

优选地，薄壁段 22 的外径与薄壁段 22 的内径之间的差值在 0.15mm 至 1.5mm 之间。若薄壁段 22 的外径与薄壁段 22 的内径的差值小于 0.15mm，薄壁段 22 的结构强度低，在流体的长时间的冲击作用下，薄壁段 22 容易发生损坏，失去对阀针 30 的导向作用；若薄壁段 22 的外径与薄壁段 22 的内径的差值大于 1.5mm，一方面，薄壁段 22 与阀针 30 形成台阶结构的高度差过大，另一方面，薄壁段 22 占据的阀腔 101 的空间也过大，由此导致流体发生扰动，进而增加电子膨胀阀工作时产生的流体噪音。因此本实施例中，将薄壁段 22 的外径与薄壁段 22 的内径之间的差值设置在 0.15mm 至 1.5mm 之间，这样既能够保证薄壁段 22 的强度也能够降低电子膨胀阀工作时产生的机械噪音和流体噪音。具体地，薄壁段 22 的外径与薄壁段 22 的内径之间的差值可以设置为 0.15mm、1mm 或者 1.5mm。

进一步地，沿薄壁段 22 至主体段 21 的方向，薄壁段 22 至少包括锥形段和直线段的一种。如此设置，能够使得导向套 20 适用于不同结构的电子膨胀阀，提高导向套 20 的适应性。

其中，可将薄壁段 22 设置成单一的直线段。如此设置，能够方便导向套 20 的加工成型。也可将薄壁段 22 设置成单一的锥形段，以尽可能减少对流体的影响；也可将薄壁段 22 设置为直线段和锥形段组合的形式。

如图 9 和图 10 所示，沿薄壁段 22 至主体段 21 的方向，薄壁段 22 的外径逐渐增加。其中，可将薄壁段 22 设置为阶梯段，也可将薄壁段 22 段设置为相互连接的锥形段和阶梯段。本实施例中，薄壁段 22 为一段锥形段，薄壁段 22 的内径为 D1，薄壁段 22 的远离主体段 21 的一端的外径为 D2，薄壁段 22 的靠近主体段 21 的一端的外径为 D3。D2 与 D1 之间的差值为 0.15mm，D3 与 D1 之间的差值为 1.5mm。如此设置，既能够保证薄壁段 22 的结构强度，也能够减小薄壁段 22 的远离主体段 21 的一端与阀针 30 之间形成的台阶结构的高度差而产生的流体噪音。

如图 7 和图 8 所示，电子膨胀阀还包括第一连接管 11，第一连接管 11 设置在阀座 10 上，第一连接管 11 与阀腔 101 连通，且第一连接管 11 的轴线与阀针 30 的轴线相垂直。其中，第一连接管 11 的半径为 R，第一端 203 的端面与第一连接管 11 的轴线之间的间距在 R-0.5mm 至 R+0.5mm 之间。当第一端 203 的端面与第一连接管 11 的轴线之间的间距大于 R+0.5mm 时，薄壁段 22 的远离主体段 21 的一端距离阀口 102 的间距较大，可能出现阀针 30 抖动幅度较大的现象，进而可能导致电子膨胀阀工作时产生机械噪音；当第一端 203 的端面与第一连接管

11 的轴线之间的间距小于 $R-0.5\text{mm}$ 时, 薄壁段 22 的占据阀腔 101 的空间过大, 可能出现扰流的现象, 进而导致电子膨胀阀工作时产生流体噪音。因此上述设置, 既能够减少电子膨胀阀工作时的阀针 30 抖动的机械噪音, 也能够减少电子膨胀阀工作时的流体噪音。

具体地, 第一端 203 的端面与第一连接管 11 的轴线之间的间距为 R 。如此设置, 使得全部的薄壁段 22 均位于阀腔 101 内, 并承受来自于流体的冲击力, 保证阀针 30 的稳定性。同时, 在流体由第一连接管 11 进入阀腔 101 时, 可以避免流体直接冲击至第一端 203 上, 进而减少由此对流体产生的扰动以及流体噪音。

如图 9 和图 11 所示, 导向套 20 具有阶梯设置的第一孔段 205 和第二孔段 206, 第一孔段 205 位于主体段 21 内, 第二孔段 206 穿设在第一端 203 的端面和薄壁段 22 内, 第二孔段 206 用于与阀针 30 配合导向。具体地, 第一孔段 205 的孔径大于第二孔段 206 的孔径, 如此设置, 能够保证阀针 30 移动以及安装过程的顺畅性, 同时也方便向第二孔段 206 内安装其他的与阀针 30 配合的部件。

进一步地, 第二孔段 206 的长度在 1.5mm 至 7mm 之间, 薄壁段 22 的长度小于 6mm 。其中, 薄壁段 22 的长度为 L_1 , 第二孔段 206 的长度为 L_2 。第二孔段 206 的长度可以为 1.5mm 、 4mm 或 7mm 。薄壁段 22 的长度可以为 1mm 、 3mm 或 6mm 。本实施例中, L_1 为 5mm , L_2 为 6mm 。如此设置, 既能够保证导向套 20 与阀针 30 的配合长度, 也能够减少导向套 20 占据的阀腔 101 的空间, 进而能够从整体上减少电子膨胀阀工作时的阀针抖动的机械噪音和流体噪音。

进一步地, 导向套 20 上设置有倒角, 倒角分别位于第二孔段 206 的两端的内周面上。倒角的设置, 能够对阀针 30 的装配起到导向的作用, 方便阀针 30 的安装。

如图 9 和图 11 所示, 导向套 20 还包括固定凸起 23, 固定凸起 23 环形设置在主体段 21 的外侧, 固定凸起 23 靠近主体段 21 的第一端 203 设置, 固定凸起 23 与阀座 10 固定连接。具体地, 阀座 10 上开设有安装孔 103, 安装孔 103 与阀腔 101 连通且与阀口 102 相对设置, 固定凸起 23 与安装孔 103 配合, 固定凸起 23 嵌入到安装孔 103 内与阀座 10 固定配合。固定凸起 23 和安装孔 103 的配合, 能够保证导向套 20 与阀座 10 之间的接触面积, 进而能够保证导向套 20 与阀座 10 装配的稳定性。

通过本申请提供的技术方案, 薄壁段 22 的设置, 既能够减少导向套 20 占据的阀腔 101 的空间, 也能够减少导向套 20 与阀针 30 之间的形成的台阶结构的高度差, 进而能够减少由于导向套 20 对流体产生扰动而引起的湍流现象, 降低电子膨胀阀工作时产生的噪音。

如图12至图14所示, 本申请实施例三提供的电子膨胀阀中, 阀座10上设置有第一连接口104和第二连接口105, 第一连接口104与阀腔101连通, 阀座10上还设置有第一过渡孔段106和第二过渡孔段107, 其中, 第一过渡孔段106、阀口102以及第二过渡孔段107顺次连通, 第一过渡孔段106与阀腔101连通, 第二过渡孔段107与第二连接口105连通, 第二过渡孔段107具有相对设置的第三端和第四端, 第三端与阀口102相连且第三端的直径等于阀口102的直径, 第二过渡孔段107的直径由第三端至第四端的方向逐渐变大。第一连接口104和第二连接口105分

别与使用环境中的设备连接，流体从第一接口104流至第二接口105或从第二接口105流至第一接口104。

应用本申请的技术方案，第二过渡孔段107的第三端与阀口102相连且第三端的直径等于阀口102的直径，第二过渡孔段107的直径由第三端至第四端的方向逐渐变大，如此设置，当流体从第一接口104流至第二接口105或从第二接口105流至第一接口104时，流体经过阀口102和第二过渡孔段107时，流体流经的通道的直径逐渐变化，不会出现突然增大或减小的情况，使流体能够平缓流动，这样能够减少流体产生漩涡的可能性，从而能够减小电子膨胀阀由此产生的噪音。

在本实施例中，第一过渡孔段106的靠近阀口102的一端的直径大于阀口102的直径。如此设置，当流体从第一接口104流至第二接口105时，液体会在第一过渡孔段106停留，液态流体里掺杂的气体会溢至阀腔内，从而能够使流体流经阀口102时的噪音减小。

具体地，阀座10上还设置有第三过渡孔段108，第三过渡孔段108位于第一过渡孔段106的远离阀口102的一端，第三过渡孔段108的一端与第一过渡孔段106连通，第三过渡孔段108的另一端与阀腔101连通，第三过渡孔段108的直径沿朝向阀口102的方向逐渐变小。第三过渡孔段108的直径沿朝向阀口102的方向逐渐变小，所以流体从第一过渡孔段106流至第三过渡孔段108或从第三过渡孔段108流至第一过渡孔段106时，流体流经的通道的直径逐渐变化，所以流体流动时不会产生漩涡，从而使流体流动产生的噪声小，进而减小了电子膨胀阀的噪音。

具体地，第一过渡孔段106和阀口102均为圆柱段，第二过渡孔段107和第三过渡孔段108为圆锥段。将第一过渡孔段106和阀口102设置为圆柱段，使阀座10的加工工艺简单。将第二过渡孔段107和第三过渡孔段108设置为圆锥段，使第二过渡孔段107和第三过渡孔段108的直径逐渐缓慢变化，从而进一步降低了流体流经第二过渡孔段107和第三过渡孔段108时产生的噪音。

在本实施例中，第二过渡孔段107为锥形孔，第二过渡孔段107的锥角范围为30度至65度。如此设置，使第二过渡孔段107的直径变化较慢，进一步减小了流体流动的噪声。

具体地，第一过渡孔段106和第三过渡孔段108的长度和的范围为0.5mm至2mm，若第一过渡孔段106和第三过渡孔段108的长度和小于0.5mm，则第一过渡孔段106和第三过渡孔段108不能保存较多的流体，从而不能使流体中的气体较大程度地溢出；若第一过渡孔段106和第三过渡孔段108的长度和大于2mm，则阀座10的整体尺寸较大；因此，将第一过渡孔段106和第三过渡孔段108的长度和的范围设置为0.5mm至2mm，使阀座10的加工工艺简单同时保证了阀座10的整体尺寸较小。如图14所示，第一过渡孔段106的长度为d1，第三过渡孔段108的长度为d2，d1与d2的和可为0.5mm、1mm或2mm。

将阀口102的长度范围设置为0.5mm至2mm，阀口102的长度小于0.5mm时，阀针封堵阀口102时阀针与阀口102的接触面积小从而导致密封效果不好；阀口102的长度大于2mm时，则阀座10的整体尺寸较大；所以将阀口102的长度范围设置为0.5mm至2mm，即保证了电子膨胀阀的密封性，又使阀座10的整体尺寸较小。如图14所示，阀口102的长度为d3，d3可为0.5mm、

1mm或2mm。

将第二过渡孔段107的长度范围设置为0.5mm至3mm，若第二过渡孔段107的长度小于0.5mm，第二过渡孔段107远离阀口102的一端的直径较小，第二过渡孔段107远离阀口102的一端与第二连接管12连接且与第二连接管12的直径相差较大，从而导致流体流动的噪声较大；若第二过渡孔段107的长度大于3mm，则造成阀座10的整体尺寸较大；因此，将第二过渡孔段107的长度范围设置为0.5mm至3mm，即降低了流体的噪声又保证阀座10的整体尺寸较小。如图14所示，第二过渡孔段107的长度为d4，d4可为0.5mm、1mm、2mm或3mm。

具体地，第一过渡孔段106的直径范围为4.5mm至8mm。若第一过渡孔段106的直径小于4.5mm，则液态流体在第一过渡孔段106停留的时间较短，从而使流体中的气体不能较大程度地溢出，若第一过渡孔段106的直径大于8mm，则阀座10的结构尺寸较大，从而使电子膨胀阀的体积较大，因此，第一过渡孔段106的直径范围设置为4.5mm至8mm，即可以保证流体中的气体较大程度地溢出，又能够使阀座10的结构尺寸较小。阀口102的直径范围为1.3mm至3.2mm。若阀口102的直径小于1.3mm，则流体的流速较慢，如果阀口102的直径大于3.2mm，则阀口102与第一过渡孔段106的直径相差较小，流体在第一过渡孔段106停留的时间较短，从而使流体中的气体不能较大程度地溢出，因此，阀口102的直径范围设置为1.3mm至3.2mm，即可以保证流体的流速，又能够使流体中的气体较大程度地溢出。如图14所示，第一过渡孔段106的直径为l1，l1可以为4.5mm、6mm或8mm。阀口102的直径为l2，l2可以为1.3mm、2mm或3.2mm。

具体地，第二接口105的靠近阀口102的端面具有连接槽109，连接槽109环形设置在第二过渡孔段107的外侧。利用连接槽109来连接第二连接管12，这样能够方便连接第二连接管12与阀座10连接，并且为二者连接提供了连接空间，保证二者的连接稳定性。

采用上述技术方案描述的阀座10的电子膨胀阀具有噪音小、加工工艺简单的优点。

本技术方案中，第二过渡孔段107的第三端与阀口102相连且第三端的直径等于阀口102的直径，第二过渡孔段107的直径由第三端至第四端的方向逐渐变大，如此设置，当流体从第一接口104流至第二接口105或从第二接口105流至第一接口104时，流体经过阀口102和第二过渡孔段107时，流体流经的通道的直径逐渐变化，不会出现突然增大或减小的情况，使流体能够平缓流动，这样能够减少流体产生漩涡的可能性，从而能够减小电子膨胀阀由此产生的噪音；第一过渡孔段106的靠近阀口102的一端的直径大于阀口102的直径，当流体从第一接口104流至第二接口105时，液体会在第一过渡孔段106停留，液态流体里掺杂的气体会溢至阀腔内，从而能够使更多液态流体通过阀口，并使流体流经阀口时的噪音减小；阀座10上还设置有第三过渡孔段108，第三过渡孔段108位于第一过渡孔段106的远离阀口102的一端，第三过渡孔段108的直径沿朝向阀口102的方向逐渐变小，这样流体从第一过渡孔段106流至第三过渡孔段108或从第三过渡孔段108流至第一过渡孔段106时，流体流经的通道的直径逐渐变化，所以流体流动时不会产生漩涡，从而使流体流动产生的噪音小，进而减小了电子膨胀阀的噪音。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本申请的范围。同时，应当明白，为了便于描述，附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。在这里示出和讨论的所有示例中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

在本申请的描述中，需要理解的是，方位词如“前、后、上、下、左、右”、“横向、竖向、垂直、水平”和“顶、底”等所指示的方位或位置关系通常是基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本申请和简化描述，在未作相反说明的情况下，这些方位词并不指示和暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位或者以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本申请保护范围的限制；方位词“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内外。

为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转 90 度或处于其他方位)，并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

此外，需要说明的是，使用“第一”、“第二”等词语来限定零部件，仅仅是为了便于对相应零部件进行区别，如没有另行声明，上述词语并没有特殊含义，因此不能理解为对本申请保护范围的限制。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种电子膨胀阀，其特征在于，所述电子膨胀阀包括：

阀座（10），具有阀腔（101）和阀口（102），所述阀口（102）设置在所述阀腔（101）的端部；

导向套（20），固定设置在所述阀座（10）上，所述导向套（20）与所述阀口（102）相对设置，所述导向套（20）具有第一导向孔（201），所述第一导向孔（201）与所述阀腔（101）连通；

阀针（30），可移动地设置在所述导向套（20）内，所述阀针（30）的一端由所述第一导向孔（201）穿出并对应所述阀口（102）设置，所述阀针（30）与所述第一导向孔（201）间隙配合，所述阀针（30）用于控制所述阀口（102）的开启以及闭合，所述阀针（30）在所述第一导向孔（201）内的摆动幅度在 0.4° 至 2.4° 之间。

2. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述阀针（30）的外侧壁与所述第一导向孔（201）的孔壁之间的间隙在 0.0075mm 至 0.05mm 之间。
3. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一导向孔（201）的长度在 1.5mm 至 7mm 之间。
4. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述阀针（30）包括沿轴线方向依次设置的圆柱段（31）和圆锥段（32），所述圆锥段（32）靠近所述阀口（102）设置，所述阀针（30）具有相对设置的封堵位置和最大开度位置，当所述阀针（30）移动至所述最大开度位置时，所述圆锥段（32）全部位于所述导向套（20）的外侧。
5. 根据权利要求 4 所述的电子膨胀阀，其特征在于，当所述阀针（30）移动至所述最大开度位置时，所述圆柱段（31）的靠近所述圆锥段（32）的端面与所述导向套（20）的靠近所述阀口（102）的一端的端面之间的间距小于 1mm 。
6. 根据权利要求 5 所述的电子膨胀阀，其特征在于，当所述阀针（30）移动至所述最大开度位置时，所述圆柱段（31）的靠近所述圆锥段（32）的端面与所述导向套（20）的靠近所述阀口（102）的端面齐平。
7. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一导向孔（201）的两端的内周面上均设置有倒角。
8. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述导向套（20）上还设置有第二导向孔（202），所述第二导向孔（202）与所述第一导向孔（201）同轴设置，所述第二导向孔（202）位于所述第一导向孔（201）的远离所述阀腔（101）的一端，且与所述第一导向孔（201）连通，所述第二导向孔（202）的孔径大于所述第一导向孔（201）的孔径，所述电子膨胀阀还包括弹簧套（41）和弹簧（42），所述弹簧套（41）可移动地设置在所述第二导向孔（202）内，所述阀针（30）的远离所述阀口（102）的一端位于所述弹簧

套（41）内，所述弹簧（42）位于所述弹簧套（41）内，且所述弹簧（42）的一端与所述阀针（30）抵接。

9. 根据权利要求 8 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述电子膨胀阀还具有安装腔（60），所述安装腔（60）与所述阀腔（101）连通设置并形成容纳腔，所述安装腔（60）与所述阀口（102）相对设置，所述电子膨胀阀还包括：

螺杆（71），可移动地设置在所述容纳腔内，所述螺杆（71）的一端位于所述安装腔（60）内，所述螺杆（71）的另一端位于所述阀腔（101）内；

轴承（80），设置在所述弹簧套（41）内，所述轴承（80）包括内圈和外圈，所述螺杆（71）的端部穿设在所述弹簧套（41）内并与所述内圈固定连接。

10. 根据权利要求 9 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述阀针（30）的外侧壁与所述第一导向孔（201）的孔壁之间的间隙为 a_1 ，所述轴承（80）与所述弹簧套（41）之间的间隙为 a_3 ， a_1 小于或等于 a_3 。
11. 根据权利要求 9 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述弹簧套（41）与所述导向套（20）之间的间隙为 a_4 ， a_1 小于或等于 a_4 。
12. 根据权利要求 9 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述电子膨胀阀还包括垫片（90），所述垫片（90）设置在所述弹簧套（41）内，所述垫片（90）位于所述弹簧（42）和所述轴承（80）之间，所述垫片（90）的一端与所述弹簧（42）的远离所述阀针（30）的一端抵接，所述垫片（90）的另一端与所述轴承（80）的外圈抵接。
13. 根据权利要求 12 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述垫片（90）与所述弹簧套（41）之间的间隙为 a_2 ， a_1 小于或等于 a_2 。
14. 根据权利要求 12 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述垫片（90）与所述弹簧套（41）之间的间隙 a_2 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。
15. 根据权利要求 10 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述轴承（80）与所述弹簧套（41）之间的间隙 a_3 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。
16. 根据权利要求 11 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述弹簧套（41）与所述导向套（20）之间的间隙 a_4 的范围为 0.04mm 至 0.15mm。
17. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述导向套（20）包括沿轴向依次连接的主体段（21）和薄壁段（22），所述主体段（21）具有相对设置的第一端（203）和第二端（204），所述薄壁段（22）与所述第一端（203）连接，所述第一端（203）的端面以及所述薄壁段（22）位于所述阀腔（101）内，所述薄壁段（22）的外径小于所述第一端（203）的外径，所述薄壁段（22）的靠近所述主体段（21）的一端的外径大于所述薄壁段（22）的远离所述主体段（21）的一端的外径；所述阀针（30）部分穿过所述导

向套（20）并位于所述阀腔（101）内，所述薄壁段（22）能够对所述阀针（30）进行导向。

18. 根据权利要求 17 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述薄壁段（22）的外径与所述薄壁段（22）的内径之间的差值在 0.15mm 至 1.5mm 之间。
19. 根据权利要求 18 所述的电子膨胀阀，其特征在于，沿所述薄壁段（22）至所述主体段（21）的方向，所述薄壁段（22）至少包括锥形段和直线段中的一种。
20. 根据权利要求 17 至 19 中任一项所述的电子膨胀阀，其特征在于，沿所述薄壁段（22）至所述主体段（21）的方向，所述薄壁段（22）的外径逐渐增加。
21. 根据权利要求 17 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述电子膨胀阀还包括：

第一连接管（11），设置在所述阀座（10）上，所述第一连接管（11）与所述阀腔（101）连通，且所述第一连接管（11）的轴线与所述阀针（30）的轴线相垂直；

其中，所述第一连接管（11）的半径为 R ，所述第一端（203）的端面与所述第一连接管（11）的轴线之间的间距在 $R-0.5\text{mm}$ 至 $R+0.5\text{mm}$ 之间。
22. 根据权利要求 21 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一端（203）的端面与所述第一连接管（11）的轴线之间的间距为 R 。
23. 根据权利要求 17 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述导向套（20）具有阶梯设置的第一孔段（205）和第二孔段（206），所述第一孔段（205）位于所述主体段（21）内，所述第二孔段（206）穿设在所述第一端（203）的端面和所述薄壁段（22）内，所述第二孔段（206）用于与所述阀针（30）配合导向。
24. 根据权利要求 23 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第二孔段（206）的长度在 1.5mm 至 7mm 之间，所述薄壁段（22）的长度小于 6mm。
25. 根据权利要求 23 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述导向套（20）上设置有倒角，所述倒角分别位于所述第二孔段（206）的两端的内周面上。
26. 根据权利要求 17 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述导向套（20）还包括固定凸起（23），所述固定凸起（23）环形设置在所述主体段（21）的外侧，所述固定凸起（23）靠近所述主体段（21）的第一端（203）设置，所述固定凸起（23）与所述阀座（10）固定连接。
27. 根据权利要求 1 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述阀座（10）上设置有第一接口（104）和第二接口（105），所述第一接口（104）与所述阀腔（101）连通，所述阀座（10）上还设置有第一过渡孔段（106）和第二过渡孔段（107），其中，第一过渡孔段（106）、阀口（102）以及第二过渡孔段（107）顺次连通，所述第一过渡孔段（106）与所述阀腔（101）连通，所述第二过渡孔段（107）与所述第二接口（105）连通，所述第二过渡孔段（107）具有相对设置的第三端和第四端，所述第三端与所述阀口（102）

- 相连且所述第三端的直径等于所述阀口（102）的直径，所述第二过渡孔段（107）的直径由第三端至第四端的方向逐渐变大。
28. 根据权利要求 27 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一过渡孔段（106）的靠近所述阀口（102）的一端的直径大于所述阀口（102）的直径。
 29. 根据权利要求 28 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述阀座（10）上还设置有第三过渡孔段（108），所述第三过渡孔段（108）位于所述第一过渡孔段（106）的远离所述阀口（102）的一端，所述第三过渡孔段（108）的一端与所述第一过渡孔段（106）连通，所述第三过渡孔段（108）的另一端与所述阀腔（101）连通，所述第三过渡孔段（108）的直径沿朝向所述阀口（102）的方向逐渐变小。
 30. 根据权利要求 29 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一过渡孔段（106）和所述阀口（102）均为圆柱段，所述第二过渡孔段（107）和所述第三过渡孔段（108）为圆锥段。
 31. 根据权利要求 27 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第二过渡孔段（107）为锥形孔，所述第二过渡孔段（107）的锥角范围为 30 度至 65 度。
 32. 根据权利要求 27 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一过渡孔段（106）和第三过渡孔段（108）的长度之和的范围为 0.5mm 至 2mm，所述阀口（102）的长度范围为 0.5mm 至 2mm，所述第二过渡孔段（107）的长度范围为 0.5mm 至 3mm。
 33. 根据权利要求 27 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第一过渡孔段（106）的直径范围为 4.5mm 至 8mm，所述阀口（102）的直径范围为 1.3mm 至 3.2mm。
 34. 根据权利要求 27 所述的电子膨胀阀，其特征在于，所述第二接口（105）的靠近所述阀口（102）的端面具有连接槽（109），所述连接槽（109）环形设置在所述第二过渡孔段（107）的外侧。

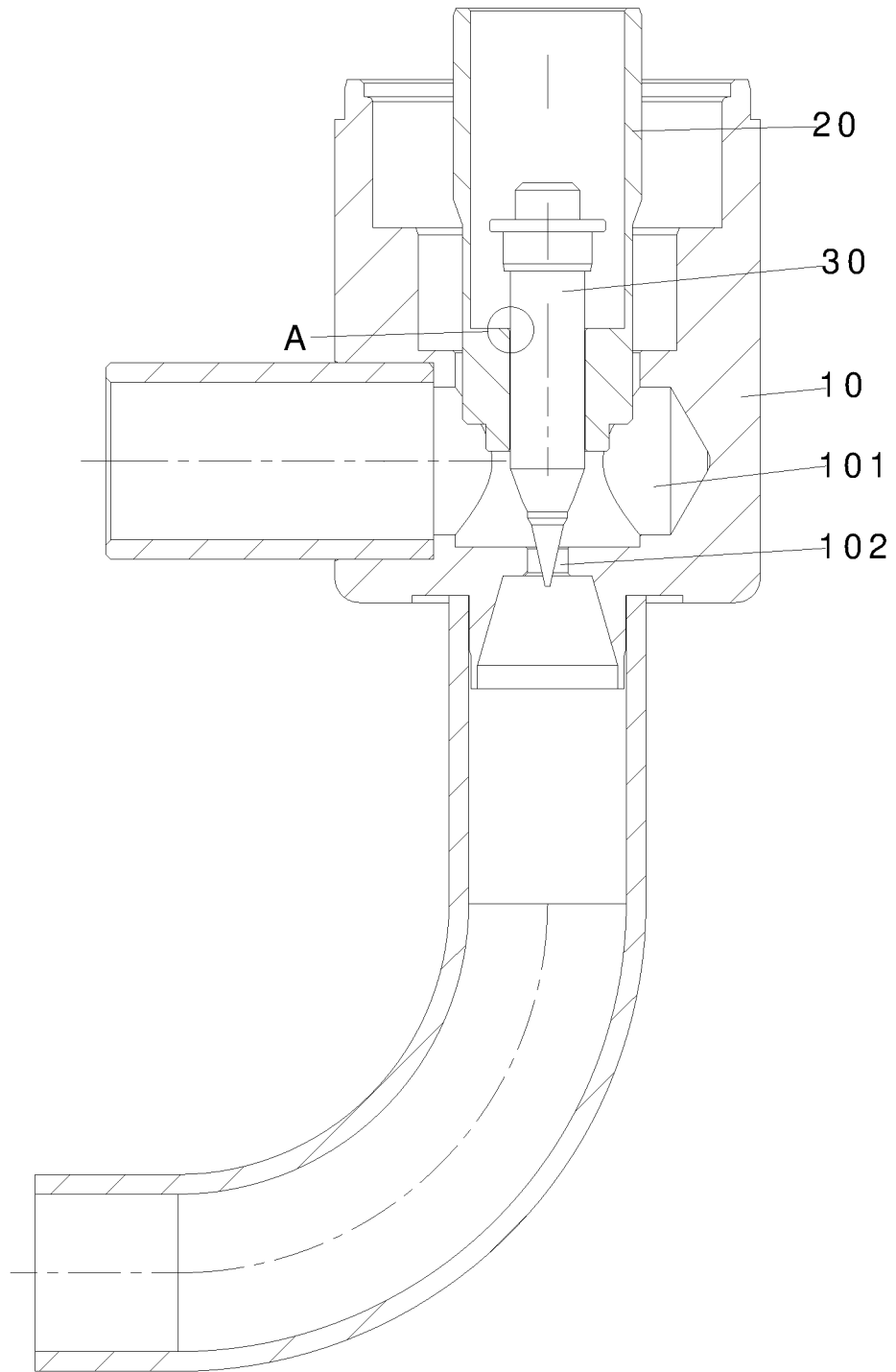


图 1

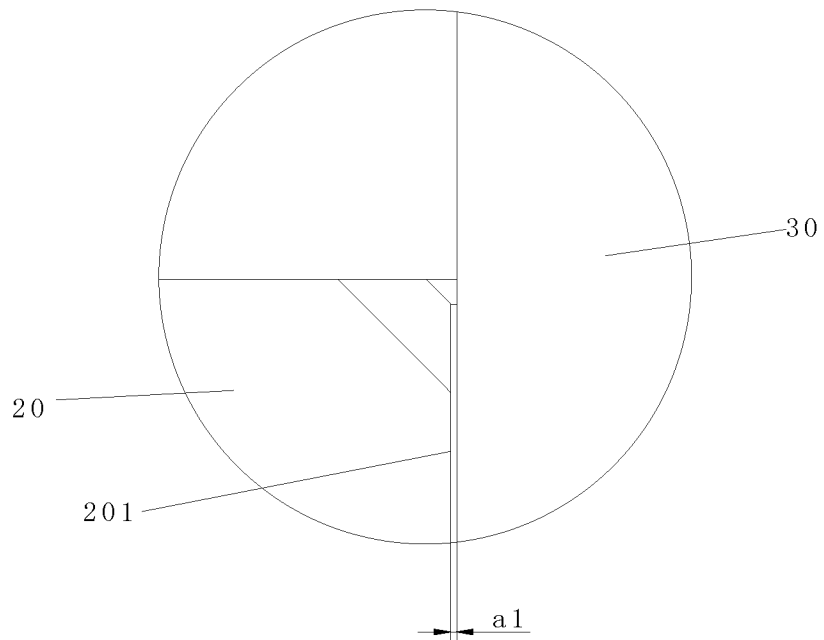


图 2

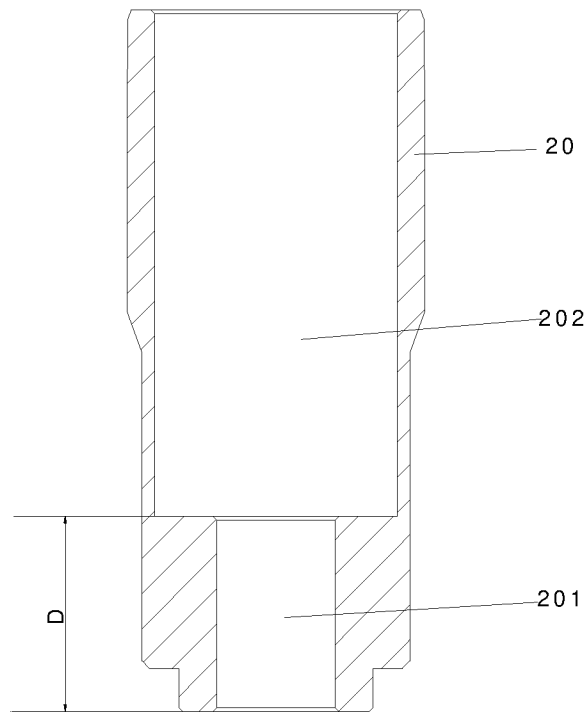


图 3

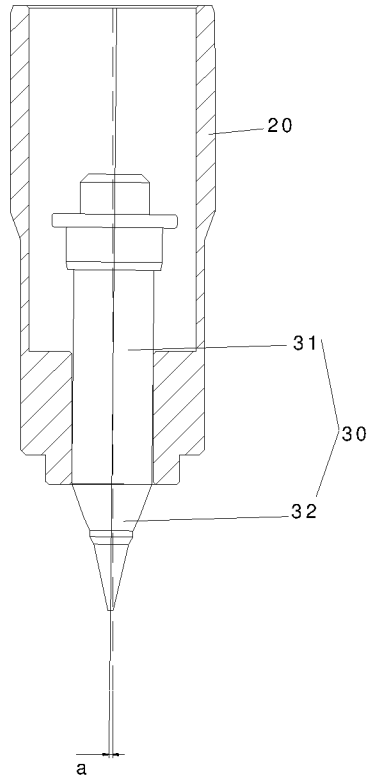


图 4

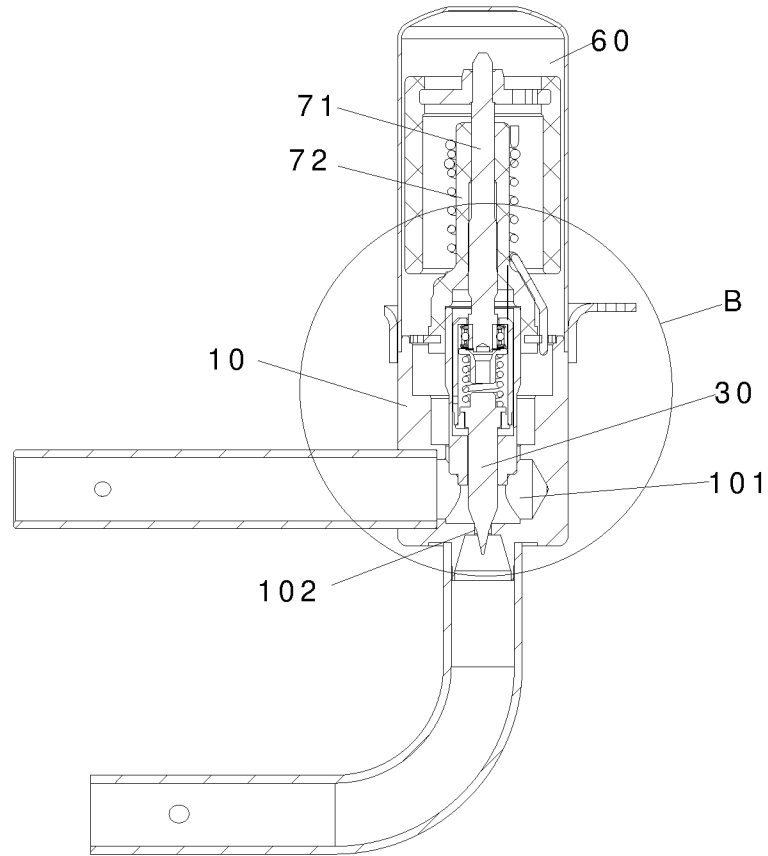


图 5

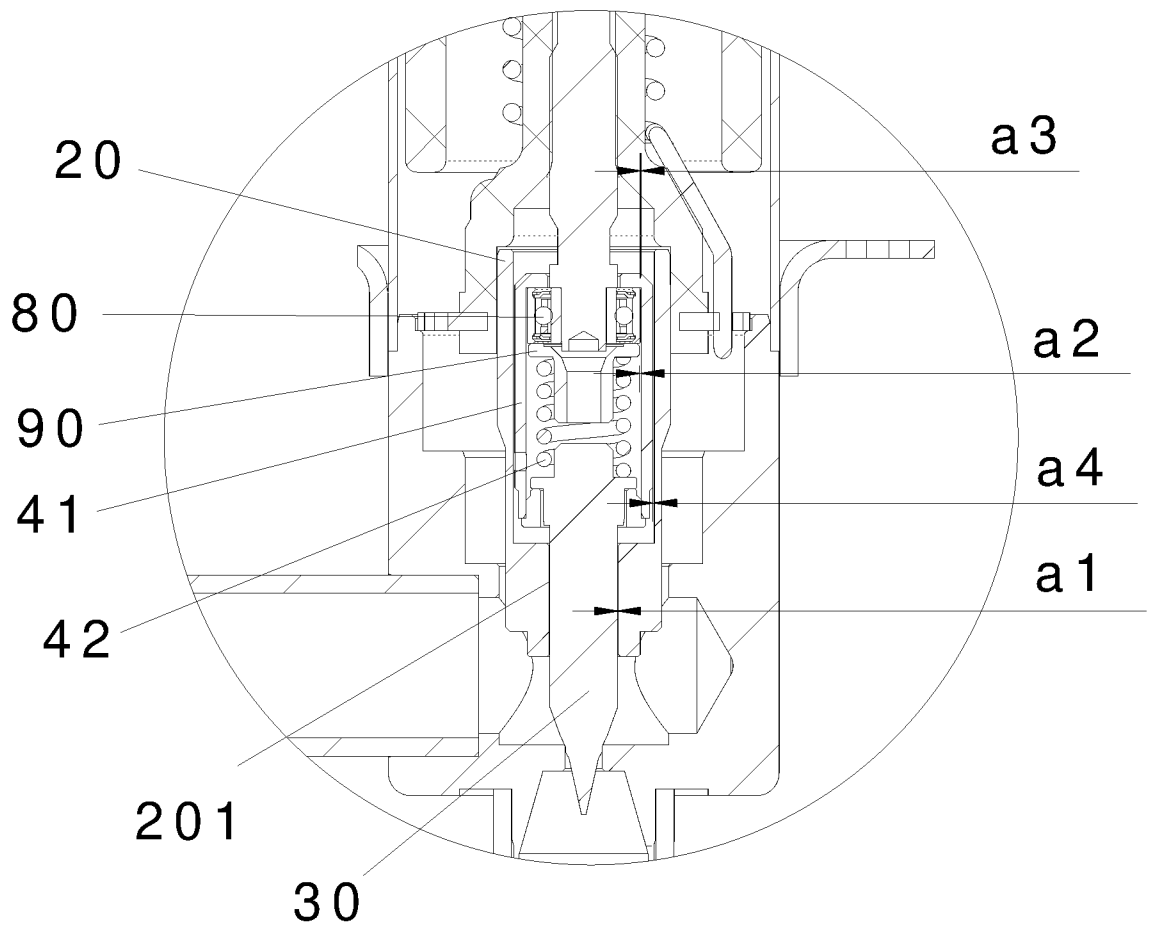


图 6

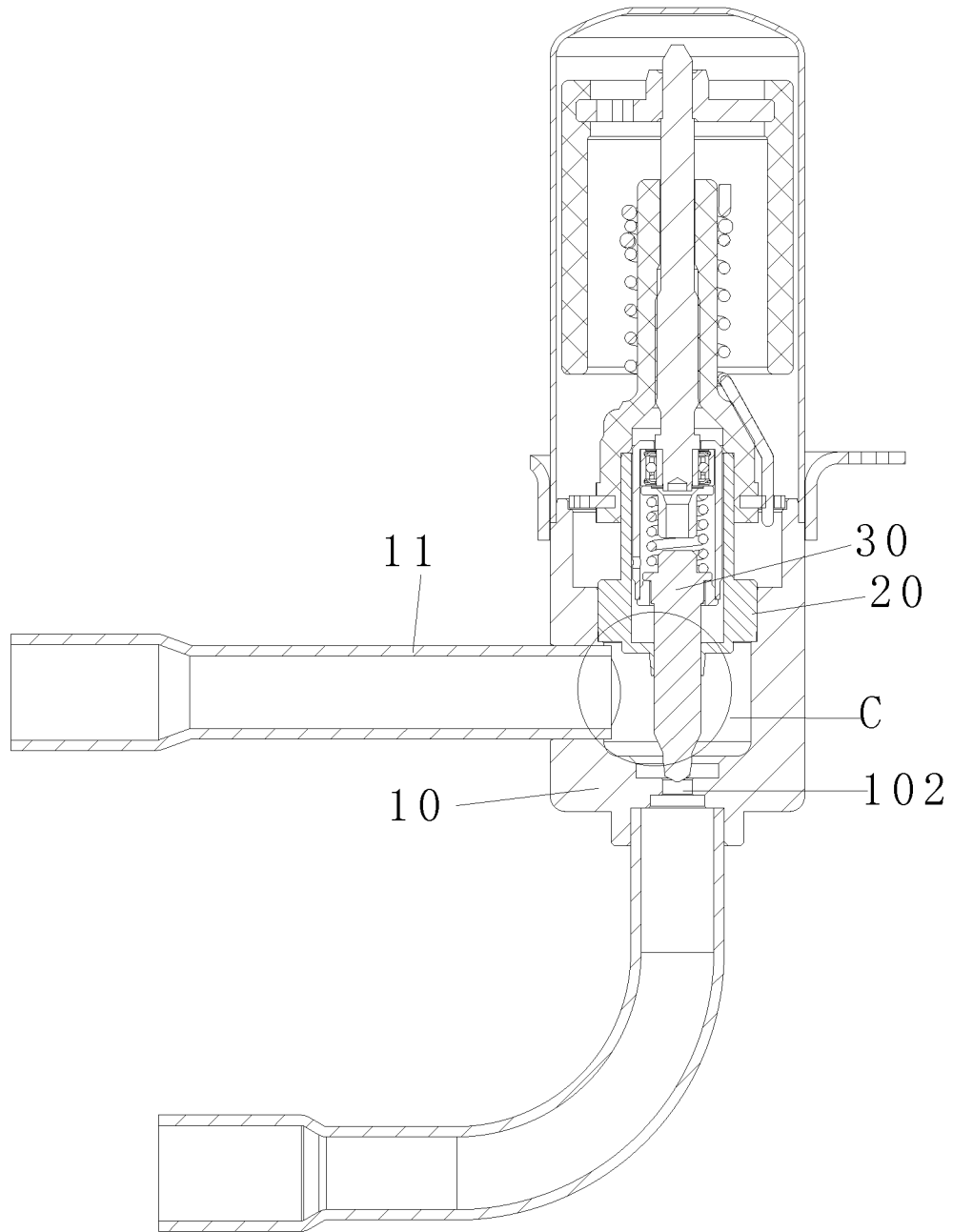


图 7

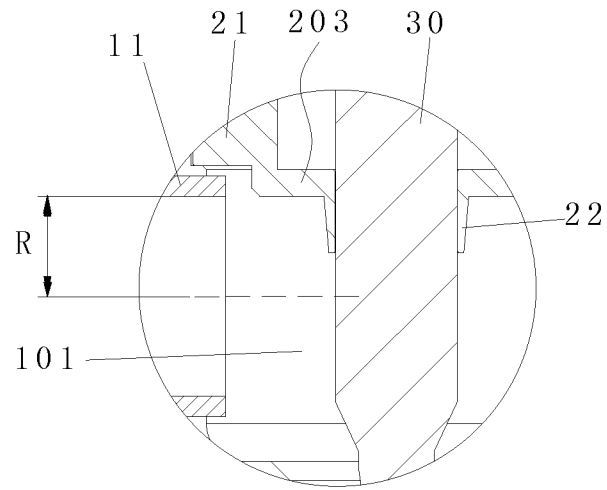


图 8

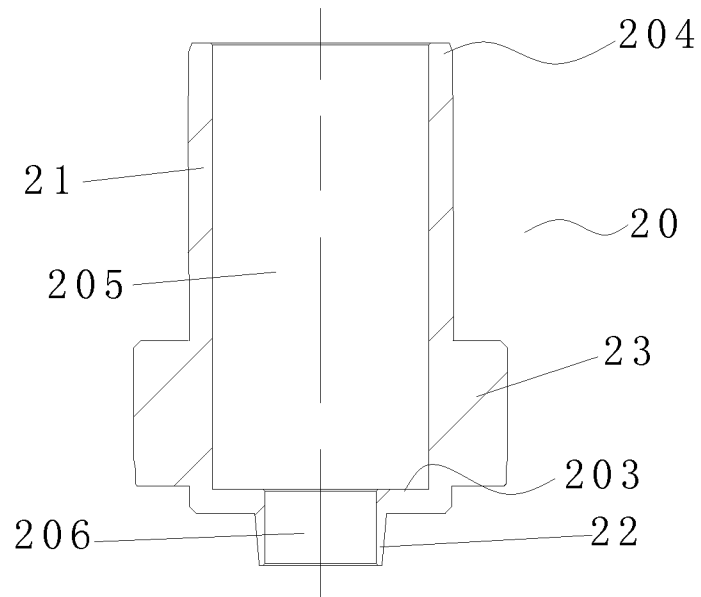


图 9

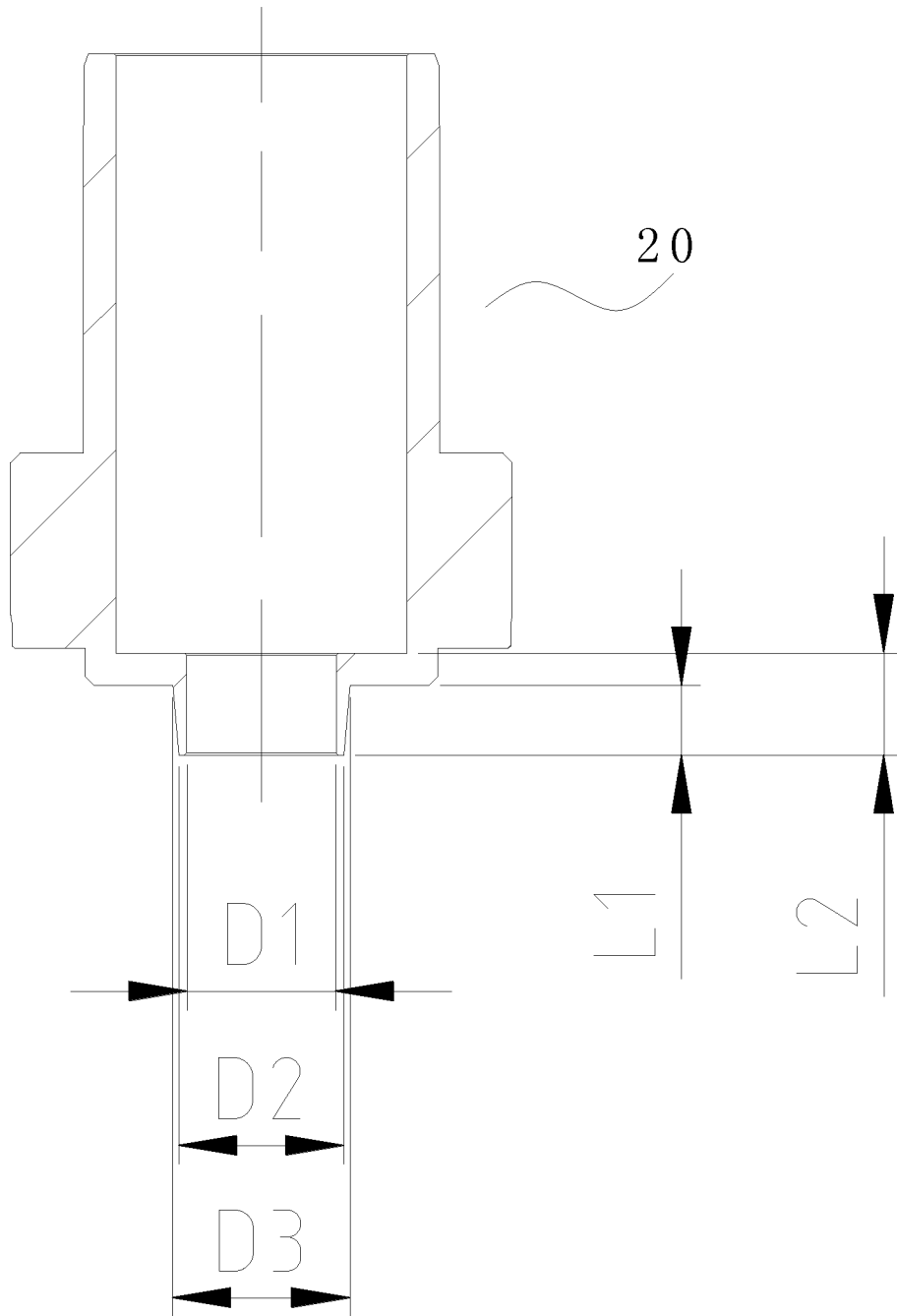


图 10

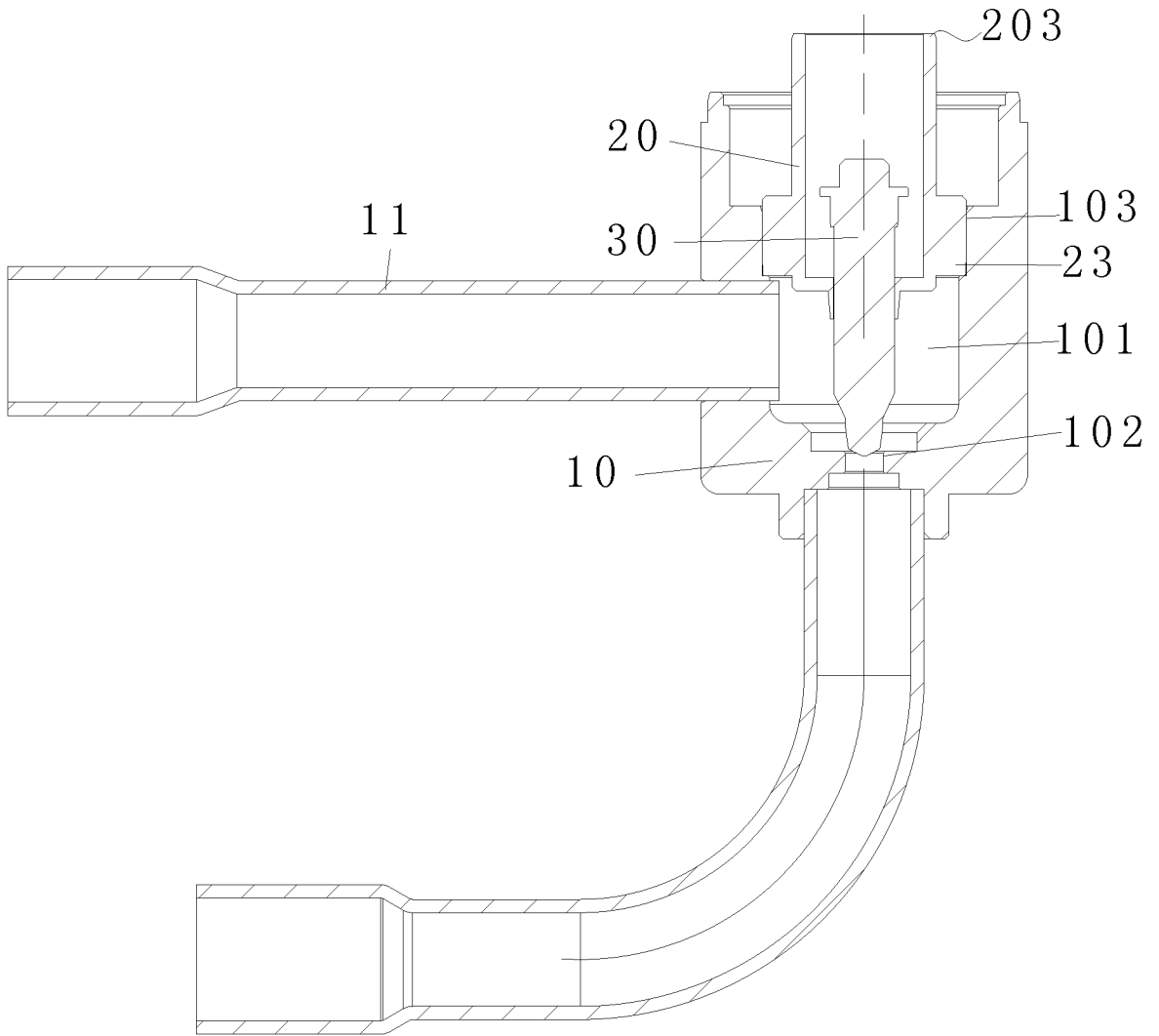


图 11

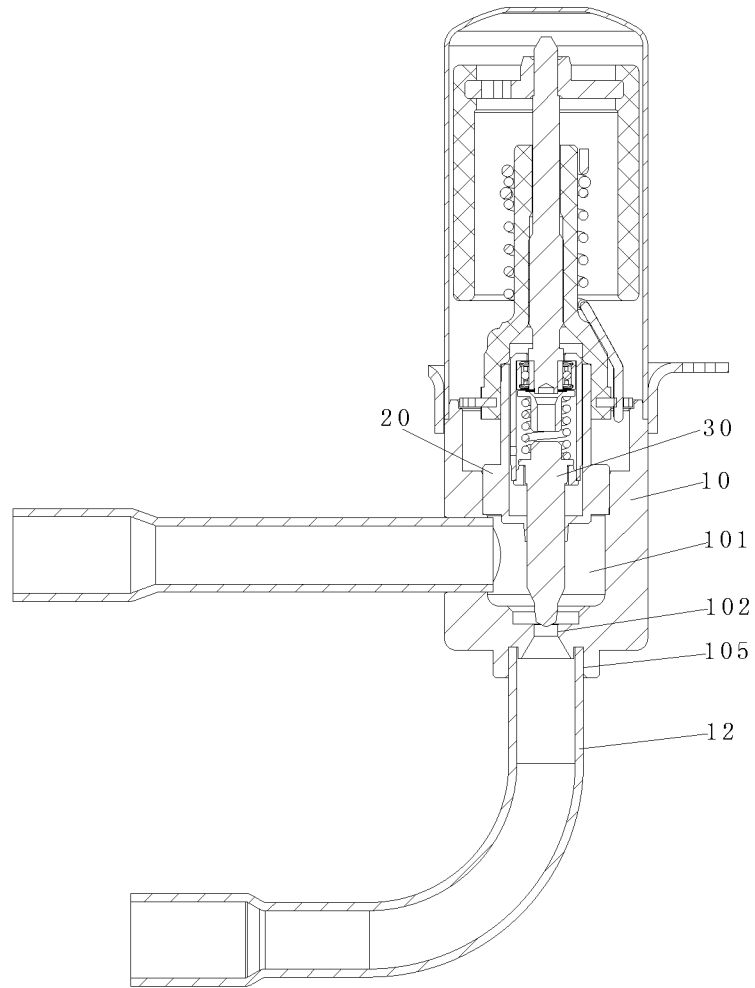


图 12

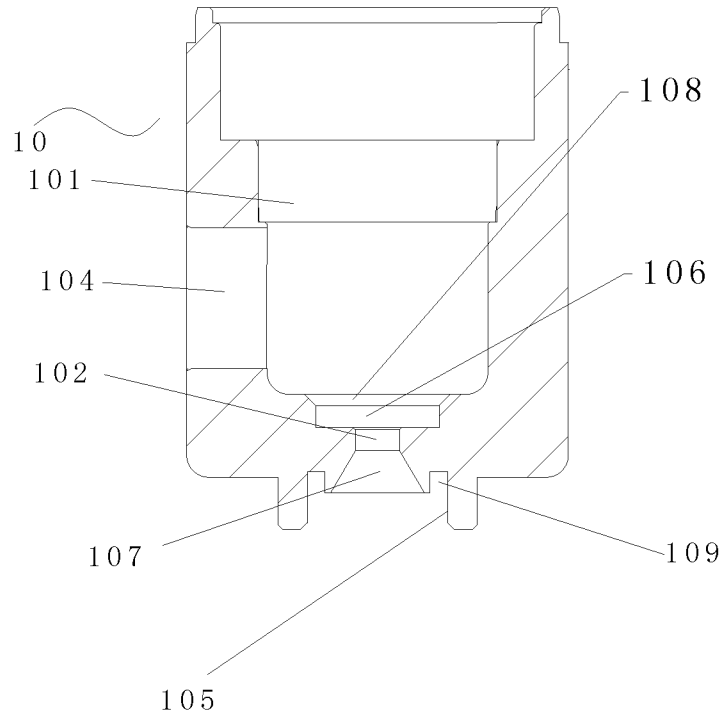


图 13

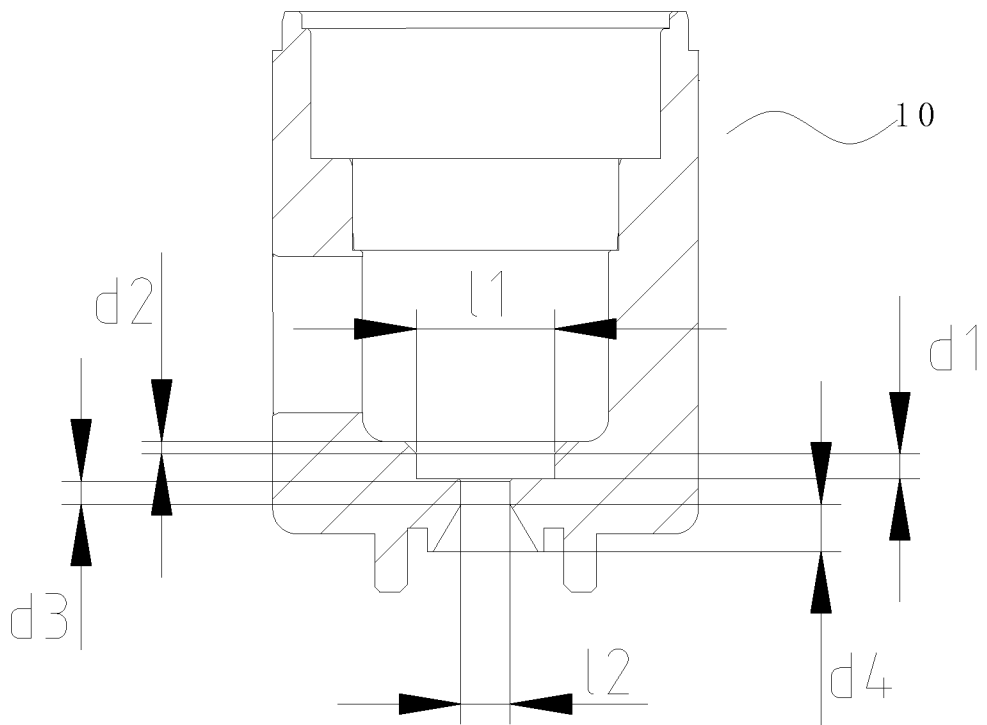


图 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/115942

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
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)		
CNTXT, ENTXT, WPABS, CNKI: 电子膨胀阀, 阀针, 导向孔, 间隙, 摆动, 角度, electronic, expansi+, valve, needle, guide, hole, clearance, oscillation, amplitude, angle		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 216158292 U (CHONGQING HUACHAO METAL CO., LTD.) 01 April 2022 (2022-04-01) description, paragraphs 3-38, and figures 1-6	1-9
PX	CN 215763306 U (NANCHANG ZHONGHAO MACHINERY CO., LTD.) 08 February 2022 (2022-02-08) description, paragraphs 3-29, and figures 1-3	1-16
PX	CN 216158324 U (ZHUHAI HUAYU METAL CO., LTD.) 01 April 2022 (2022-04-01) description, paragraphs 3-36, and figures 1-5	1, 17-26
PX	CN 215806405 U (NANCHANG ZHONGHAO MACHINERY CO., LTD.) 11 February 2022 (2022-02-11) description, paragraphs 3-33, and figures 1-3	1, 27-34
PX	CN 216158306 U (CHONGQING HUACHAO METAL CO., LTD.) 01 April 2022 (2022-04-01) description, paragraphs 3-36, and figures 1-7	1-9
A	CN 109519592 A (ZHEJIANG SANHUA INTELLIGENT CONTROLS CO., LTD.) 26 March 2019 (2019-03-26) description, paragraphs 27-47, and figures 1-4	1-34
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
31 October 2022		18 November 2022
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088, China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2022/115942

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 107631524 A (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METALS CO., LTD.) 26 January 2018 (2018-01-26) entire document	1-34
A	JP 2006071186 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO INC.) 16 March 2006 (2006-03-16) entire document	1-34
A	CN 209042826 U (ZHEJIANG DUNAN HETIAN METALS CO., LTD.) 28 June 2019 (2019-06-28) entire document	1-34
A	CN 213419899 U (ZHEJIANG HENGSEN INDUSTRY GROUP CO., LTD.) 11 June 2021 (2021-06-11) entire document	1-34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2022/115942

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 216158292 U	01 April 2022	None	
CN 215763306 U	08 February 2022	None	
CN 216158324 U	01 April 2022	None	
CN 215806405 U	11 February 2022	None	
CN 216158306 U	01 April 2022	None	
CN 109519592 A	26 March 2019	None	
CN 107631524 A	26 January 2018	None	
JP 2006071186 A	16 March 2006	None	
CN 209042826 U	28 June 2019	None	
CN 213419899 U	11 June 2021	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2022/115942

<p>A. 主题的分类</p> <p>F16K 1/32 (2006.01) i</p> <p>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</p>																													
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>F16K</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNXTX、ENTXT、WPABS, CNKI:电子膨胀阀, 阀针, 导向孔, 间隙, 摆动, 角度, electronic, expansi+, valve, needle, guide, hole, clearance, oscillation, amplitude, angle</p>																													
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 216158292 U (重庆华超金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-38段、附图1-6</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 215763306 U (南昌中昊机械有限公司) 2022年2月8日 (2022 - 02 - 08) 说明书第3-29段、附图1-3</td> <td>1-16</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 216158324 U (珠海华宇金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-36段、附图1-5</td> <td>1, 17-26</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 215806405 U (南昌中昊机械有限公司) 2022年2月11日 (2022 - 02 - 11) 说明书第3-33段、附图1-3</td> <td>1, 27-34</td> </tr> <tr> <td>PX</td> <td>CN 216158306 U (重庆华超金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-36段、附图1-7</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109519592 A (浙江三花智能控制股份有限公司) 2019年3月26日 (2019 - 03 - 26) 说明书第27-47段、附图1-4</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107631524 A (浙江盾安禾田金属有限公司) 2018年1月26日 (2018 - 01 - 26) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2006071186 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO INC) 2006年3月16日 (2006 - 03 - 16) 全文</td> <td>1-34</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 216158292 U (重庆华超金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-38段、附图1-6	1-9	PX	CN 215763306 U (南昌中昊机械有限公司) 2022年2月8日 (2022 - 02 - 08) 说明书第3-29段、附图1-3	1-16	PX	CN 216158324 U (珠海华宇金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-36段、附图1-5	1, 17-26	PX	CN 215806405 U (南昌中昊机械有限公司) 2022年2月11日 (2022 - 02 - 11) 说明书第3-33段、附图1-3	1, 27-34	PX	CN 216158306 U (重庆华超金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-36段、附图1-7	1-9	A	CN 109519592 A (浙江三花智能控制股份有限公司) 2019年3月26日 (2019 - 03 - 26) 说明书第27-47段、附图1-4	1-34	A	CN 107631524 A (浙江盾安禾田金属有限公司) 2018年1月26日 (2018 - 01 - 26) 全文	1-34	A	JP 2006071186 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO INC) 2006年3月16日 (2006 - 03 - 16) 全文	1-34
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																											
PX	CN 216158292 U (重庆华超金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-38段、附图1-6	1-9																											
PX	CN 215763306 U (南昌中昊机械有限公司) 2022年2月8日 (2022 - 02 - 08) 说明书第3-29段、附图1-3	1-16																											
PX	CN 216158324 U (珠海华宇金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-36段、附图1-5	1, 17-26																											
PX	CN 215806405 U (南昌中昊机械有限公司) 2022年2月11日 (2022 - 02 - 11) 说明书第3-33段、附图1-3	1, 27-34																											
PX	CN 216158306 U (重庆华超金属有限公司) 2022年4月1日 (2022 - 04 - 01) 说明书第3-36段、附图1-7	1-9																											
A	CN 109519592 A (浙江三花智能控制股份有限公司) 2019年3月26日 (2019 - 03 - 26) 说明书第27-47段、附图1-4	1-34																											
A	CN 107631524 A (浙江盾安禾田金属有限公司) 2018年1月26日 (2018 - 01 - 26) 全文	1-34																											
A	JP 2006071186 A (SAGINOMIYA SEISAKUSHO INC) 2006年3月16日 (2006 - 03 - 16) 全文	1-34																											
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																													
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2022年10月31日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2022年11月18日</p>																											
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>张敏</p> <p>电话号码 (86-10)62084136</p>																											

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
A	CN 209042826 U (浙江盾安禾田金属有限公司) 2019年6月28日 (2019 - 06 - 28) 全文	1-34
A	CN 213419899 U (浙江恒森实业集团有限公司) 2021年6月11日 (2021 - 06 - 11) 全文	1-34

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2022/115942

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	216158292	U	2022年4月1日	无	
CN	215763306	U	2022年2月8日	无	
CN	216158324	U	2022年4月1日	无	
CN	215806405	U	2022年2月11日	无	
CN	216158306	U	2022年4月1日	无	
CN	109519592	A	2019年3月26日	无	
CN	107631524	A	2018年1月26日	无	
JP	2006071186	A	2006年3月16日	无	
CN	209042826	U	2019年6月28日	无	
CN	213419899	U	2021年6月11日	无	