



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107304843 A

(43)申请公布日 2017. 10. 31

(21)申请号 201610336590.4

(22)申请日 2016.05.20

(66)本国优先权数据

201610238319.7 2016.04.18 CN

(71)申请人 浙江盾安人工环境股份有限公司

地址 311835 浙江省绍兴市诸暨市店口镇
工业区

(72)发明人 王定军

(51) Int. Cl.

F16K 1/36(2006.01)

F16K 1/42(2006.01)

F16K 1/32(2006.01)

F16K 31/12(2006.01)

F16K 31/50(2006.01)

F16K 47/02(2006.01)

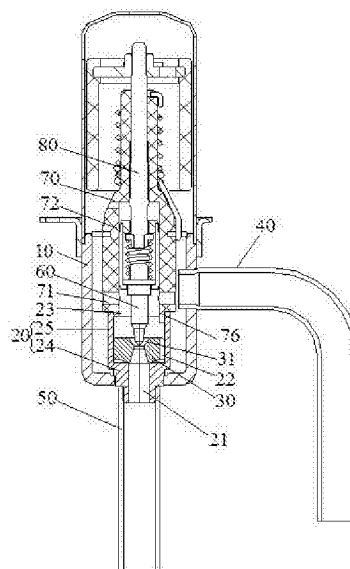
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

电子膨胀阀

(57)摘要

本发明提供了一种电子膨胀阀。该电子膨胀阀包括：第一阀座；第二阀座，第一端设置有主阀口；阀座芯，包括有阀芯孔，外侧具有第一流通通道连通两端；横接管；竖接管；阀针，与阀座芯的阀芯孔相对应地设置；螺母；螺杆，沿阀针的移动方向往复运动地螺接在螺母内，驱动阀针沿阀座芯的滑动方向移动；第二流通通道，设置在螺母上，并将第二阀座的内腔与第一阀座的内腔相连通；第一流通通道在阀座芯打开主阀口时将主阀口与第二阀座的内腔上端相连通；第二阀座的第二端与螺母的第一端组合形成限位结构，限制阀座芯在第二阀座内的滑动位置。根据本发明的电子膨胀阀，可避免制冷剂反向流动时冲击阀针而引起螺杆卡死的问题。



1. 一种电子膨胀阀,其特征在于,包括:

第一阀座(10);

第二阀座(20),固定连接在所述第一阀座(10)的第一端端部,所述第二阀座(20)的第一端端部设置有主阀口(21);

阀座芯(30),可滑动地设置在所述第二阀座(20)内以打开或者关闭所述主阀口(21),包括有连通至所述主阀口(21)的阀芯孔(31),所述阀座芯(30)的侧壁上设置有连通两端的第一流通通道(22);

横接管(40),连通至所述第一阀座(10)的内腔;

竖接管(50),固定连接在所述主阀口(21)的出口位置;

阀针(60),与所述阀座芯(30)的阀芯孔(31)相对应地设置;

螺母(70),设置在所述第一阀座(10)内;

螺杆(80),沿所述阀针(60)的移动方向往复运动地螺接在所述螺母(70)内,驱动所述阀针(60)沿所述阀座芯(30)的滑动方向移动以打开或者关闭所述阀芯孔(31);

第二流通通道(71),设置在所述螺母(70)上,并将所述第二阀座(20)的内腔与所述第一阀座(10)的内腔相连通;

所述第一流通通道(22)在所述阀座芯(30)打开所述主阀口(21)时将所述主阀口(21)与所述第二阀座的内腔上部相连通;

所述第二阀座(20)的第二端与所述螺母(70)的第一端组合形成限位结构(23),限制所述阀座芯(30)在所述第二阀座(20)内的位置。

2. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述螺母(70)的第一端套接于所述第二阀座(20)的第二端。

3. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述限位结构(23)与所述第一流通通道(22)之间的所述第二阀座(20)侧壁上设置有第三流通通道(75),所述第三流通通道(75)在所述阀座芯(30)关闭所述主阀口(21)时将所述第二阀座(20)的内腔与所述第一阀座(10)的内腔相连通。

4. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述第二阀座(20)包括座体(24)和与所述座体(24)固定连接的所述第二套筒(25),所述座体(24)固定设置在所述第一阀座(10)上,所述阀座芯(30)可滑动地设置在所述第二套筒(25)内。

5. 根据权利要求4所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述螺母(70)套接于所述第二套筒(25),所述第二流通通道(71)沿所述螺母(70)的径向设置在所述螺母(70)的靠近所述第二阀座(20)的第一端。

6. 根据权利要求5所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述螺母(70)的第一端端部设置有端部凸起(76),所述端部凸起(76)与所述螺母(70)的第一端面之间形成止挡台阶,所述第二套筒(25)的第二端端部抵接在所述止挡台阶上,所述端部凸起(76)套设在所述第二套筒(25)内,所述限位结构(23)为所述端部凸起(76)。

7. 根据权利要求5所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述螺母(70)套设在所述第二套筒(25)内,所述螺母(70)的插入所述第二套筒(25)内的第一端端部为限位所述阀座芯(30)的所述限位结构(23)。

8. 根据权利要求5所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述螺母(70)具有台阶孔,所述第

二套筒(25)套设在所述螺母(70)的大径孔(73)内,所述螺母(70)的小径孔(74)的内径小于所述第二套筒(25)的内径,所述台阶孔的台阶为限位所述阀座芯(30)的所述限位结构(23);或者所述螺母(70)具有台阶孔,所述第二套筒(25)套设在所述螺母(70)的大径孔(73)内,所述限位结构(23)为卡设在所述第二套筒(25)的第一端端部与所述台阶孔的台阶之间的挡环。

9. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述第二阀座(20)的第二端与所述螺母(70)的第一端组合形成限位结构(23),限制所述阀座芯(30)在所述第二阀座(20)内的周向和轴向位置。

10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电子膨胀阀,其特征在于,所述螺母(70)的第一端还套接有第一套筒(72),所述第一套筒(72)向所述阀座芯(30)延伸,所述阀针(60)可滑动地设置在所述第一套筒(72)内;所述第二阀座(20)的第二端与第一套筒(72)的第一端组合形成所述限位结构(23),以限制所述阀座芯(30)在所述第二阀座(20)内的位置。

电子膨胀阀

技术领域

[0001] 本发明涉及电子膨胀阀,尤其是应用于空调机、冰箱等制冷系统中的电子膨胀阀。

背景技术

[0002] 在空调市场,由于其室内机与室外机距离较远,因此一般会采用两个电子膨胀阀,而且这两个电子膨胀阀必须分别并联单向阀,如此才能最大限度地提高空调系统的工作效率。

[0003] 在电子膨胀阀工作的过程中,当制冷剂正向流动时,会首先打开阀针,然后经过阀座芯上的通道之后从小阀座上的主阀口流出。当制冷剂反向流动时,会出现制冷剂瞬时冲击阀座芯,使阀座芯在小阀座内滑动,进而冲击阀针,使阀针对螺杆和螺母之间的配合造成冲击,可能引起螺杆卡死的问题。

[0004] 另外,中国实用新型CN_205064939_U给本发明设计提供了阀芯侧壁流道等参考。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种电子膨胀阀,可避免制冷剂反向流动时冲击阀针而引起螺杆卡死的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,作为本发明的一个方面,提供了一种电子膨胀阀,包括:第一阀座;第二阀座,固定连接在第一阀座的第一端端部,第二阀座的第一端端部设置有主阀口;阀座芯,可滑动地设置在第二阀座内以打开或者关闭主阀口,包括有连通至主阀口的阀芯孔,所述阀座芯的侧壁上设置有连通两端的第一流通通道;横接管,连通至第一阀座的内腔;竖接管,固定连接在主阀口的出口位置;阀针,与阀座芯的阀芯孔相对应地设置;螺母,设置在第一阀座内;螺杆,沿阀针的移动方向往复运动地螺接在螺母内,驱动阀针沿阀座芯的滑动方向移动以打开或者关闭阀芯孔;第二流通通道,设置在螺母上,并将第二阀座的内腔与第一阀座的内腔相连通;第一流通通道在阀座芯打开主阀口时将主阀口与第二阀座的内腔上部相连通;第二阀座的第二端与螺母的第一端组合形成限位结构,限制阀座芯在第二阀座内的位置。

[0007] 进一步地,螺母的第一端套接于第二阀座的第二端。

[0008] 进一步地,限位结构与第一流通通道之间的第二阀座的侧壁上设置有第三流通通道,第三流通通道在阀座芯关闭主阀口时将第二阀座的内腔与第一阀座的内腔相连通。

[0009] 进一步地,第二阀座包括座体和与座体固定连接的第二套筒,座体固定设置在第一阀座上,阀座芯可滑动地设置在第二套筒内。

[0010] 进一步地,螺母套接于第二套筒,第二流通通道沿螺母的径向设置在螺母的靠近第二阀座的第一端。

[0011] 进一步地,螺母的第一端端部设置有端部凸起,端部凸起与螺母的第一端面之间形成止挡台阶,第二套筒的第二端端部抵接在止挡台阶上,端部凸起套设在第二套筒内,限位结构为端部凸起。

[0012] 进一步地,螺母套设在第二套筒内,螺母的插入第二套筒内的第一端端部为限位阀座芯的限位结构。

[0013] 进一步地,螺母具有台阶孔,第二套筒套设在螺母的大径孔内,螺母的小径孔的内径小于第二套筒的内径,台阶孔的台阶为限位阀座芯的限位结构。

[0014] 进一步地,螺母具有台阶孔,第二套筒套设在螺母的大径孔内,限位结构为卡设在第二套筒的第一端端部与台阶孔的台阶之间的挡环。

[0015] 进一步地,电子膨胀阀逆向工作时,当阀座芯开启主阀口时,阀针打开阀芯孔。

[0016] 进一步地,所述第二阀座(20)的第二端与所述螺母(70)的第一端组合形成限位结构(23),限制所述阀座芯(30)在所述第二阀座(20)内的周向和轴向位置。

[0017] 进一步地,螺母的第一端还套接有第一套筒,第一套筒向阀座芯延伸,阀针可滑动地设置在第一套筒内;第二阀座的第二端与第一套筒的第一端组合形成限位结构,以限制阀座芯在第二阀座内的位置。

[0018] 进一步地,第一流通通道的当量流通面积大于等于主阀口流通面积。

[0019] 进一步地,第二流通通道的当量流通面积大于等于主阀口流通面积。

[0020] 进一步地,第一流通通道、第二流通通道的当量流通面积大致相等。

[0021] 本发明在第二阀座的第二端端部与螺母的第一端之间组合形成限位结构,可以对阀座芯的轴向运动形成限位,因而当制冷剂反向流动时,可以通过限位结构来限制阀座芯在受到制冷剂的冲击时发生轴向运动的距离,使得阀座芯只移动预定距离,不会对阀针造成太大的冲击,从而对整个电子膨胀阀形成保护,有效防止制冷剂反向流动而导致阀座芯冲击阀针,进而引起螺杆卡死的问题。另外,周向限位时,可以降低阀座芯因流体流动形成转动的噪音。申请人已经申请的早期的电子膨胀阀,第一流通通道在靠近第二阀座的阀口的套筒壁上,逆向流动时,介质通过阀口节流后直接剧烈转弯后流向第一阀座的内腔,噪音比较大,本发明介质通过阀口节流后直接方向轻微变化,气泡破裂后才进入第一阀座的内腔,噪音很小。

附图说明

[0022] 图1示意性示出了根据本发明的第一实施例的电子膨胀阀的剖视结构图;

图2示意性示出了根据本发明的第二实施例的电子膨胀阀的剖视结构图;

图3示意性示出了根据本发明的第三实施例的电子膨胀阀的剖视结构图;

图4示意性示出了根据本发明的第四实施例的电子膨胀阀的剖视结构图;

图5示意性示出了根据本发明的第五实施例的电子膨胀阀的剖视结构图;

图6示意性示出了根据本发明的实施例的电子膨胀阀的分体式第二阀座的剖视结构图。

[0023] 图中附图标记:10、第一阀座;20、第二阀座;30、阀座芯;40、横接管;50、竖接管;60、阀针;70、螺母;80、螺杆;21、主阀口;22、第一流通通道;23、限位结构;24、座体;25、第二套筒;31、阀芯孔;71、第二流通通道;72、第一套筒;73、大径孔;74、小径孔;75、第三流通通道;76、端部凸起。

具体实施方式

[0024] 以下对本发明的实施例进行详细说明,但是本发明可以由权利要求限定和覆盖的多种不同方式实施。

[0025] 请参考图1至6,根据本发明的实施例,电子膨胀阀包括第一阀座10、第二阀座20、阀座芯30、横接管40、竖接管50、阀针60、螺母70和螺杆80。第一阀座10具有内腔,其他部件设置在第一阀座10内。

[0026] 第二阀座20固定连接在第一阀座10的第一端端部,第二阀座20的第一端端部设置有主阀口21,第二阀座20的第二端设置有滑动通道。在第二阀座20的第二端端部设置有开口。

[0027] 阀座芯30可滑动地设置在第二阀座20的滑动通道内以打开或者关闭主阀口21,阀座芯30包括有连通至主阀口21的阀芯孔31,该阀芯孔31沿阀座芯30的滑动方向延伸,并贯穿整个阀座芯30,将第二阀座20的内腔与主阀口21相连通。阀座芯30的侧壁上设置连通两端的第一流通通道22。当阀座芯30位于关闭主阀口21的位置时,第一阀座10的内腔只能够通过阀芯孔31与主阀口21之间实现连通;当阀座芯30位于打开主阀口21的位置时,第一流通通道22将主阀口21与第二阀座20的内腔上部相连通。

[0028] 横接管40连通至第一阀座10的内腔;竖接管50固定连接在主阀口21的出口位置,并通过主阀口21连通至第二阀座20的内腔。

[0029] 阀针60与阀座芯30的阀芯孔31相对应地设置;螺母70设置在第一阀座10内;螺杆80沿阀针60的移动方向往复运动地螺接在螺母70内,驱动阀针60沿阀座芯30的滑动方向移动以打开或者关闭阀芯孔31。通过调整阀针60与阀芯孔31之间的间隙,可以起到流量调节的作用。

[0030] 第二阀座20的第二端与螺母70的第一端组合形成限位结构23,该限位结构23设置在阀座芯30的滑动路径上,以对阀座芯30的轴向或周向运动进行限位。在本实施例中,螺母70的第一端套接于第二阀座20的第二端,限位结构23形成在两者的结合位置。

[0031] 电子膨胀阀还包括第二流通通道71,该第二流通通道71设置在螺母70上,并在阀座芯30关闭主阀口21时将第二阀座20的内腔与第一阀座10的内腔相连通。

[0032] 当制冷剂正向流动时,从横接管40进入第一阀座10的内腔,此时阀座芯30处于关闭主阀口21的位置,制冷剂无法从第一阀座10的内腔经由第一流通通道22进入主阀口21内,因而横接管40无法通过第一流通通道22与竖接管50之间相连通。但由于阀芯孔31也可以将第一阀座10的内腔与主阀口21连通,因此制冷剂此时还可以从第一阀座10的内腔经第二阀座20的第二端的开口后,从阀芯孔31处流动至主阀口21,然后进入竖接管50,实现横接管40和竖接管50的连通,此时可以通过调节阀针60的位置来调节阀芯孔31的开度,实现对制冷剂的流量调节。

[0033] 当制冷剂反向流动时,会从竖接管50进入主阀口21内,此时在制冷剂的冲击作用下,阀座芯30向远离主阀口21的方向发生轴向运动,第一流通通道22被打开,制冷剂经第一流通通道22进入第一阀座10的内腔,然后经横接管40流出。在阀座芯30轴向运动的过程中,运动到一定距离之后,达到限位结构23所在的位置,由于限位结构23的阻挡作用,不会继续沿轴向运动,因此不会对阀针60造成较大冲击,也就避免了阀针60受到冲击后对螺母70和螺杆80的配合结构造成冲击,进而引起螺杆80卡死的问题。

[0034] 在制冷剂反向流动时,由于第二流通通道71设置在螺母70上,并将第二阀座20的

内腔与第一阀座10的内腔相连通,在阀座芯30打开主阀口21时,可以使得第一阀座10的内腔经第二流通通道71与阀座芯30背面的第二阀座20的内腔相连通,使得阀座芯30背面的第二阀座20的内腔的压力与第一阀座10的内腔的压力保持一致,因此可以确保解除阀座芯30所受到的背压,使阀座芯30移动到极限位置,阀座芯30不会出现很大的振荡噪声。

[0035] 此外,在制冷剂反向流动时,竖接管50一端的制冷剂压力较大,在流经第一流通通道22之后进入第一阀座10的内腔,此时由于第二流通通道71设置在螺母70上,因此阀座芯30不会运动到第二流通通道71所在的位置,也就不会对第二流通通道71造成堵塞,因而制冷剂可以从第一阀座10的内腔经第二流通通道71进入第二阀座20的内腔,使得阀座芯30两端的制冷剂压力实现平衡,可以进一步地降低制冷剂对阀座芯30的冲击作用力,进而降低制冷剂对阀针60的冲击作用力。

[0036] 优选地,电子膨胀阀逆向工作时,当阀座芯30开启主阀口21时,阀针60打开阀芯孔31,这样一来,由于阀针60打开阀芯孔31,因此逆向流动的制冷剂可以从阀针60与阀座芯30之间的间隙流出,可以大幅降低逆向流动的制冷剂对阀针60所造成的冲击作用力,并在阀座芯30与阀针60之间形成缓冲,降低阀座芯30对阀针60所造成的冲击作用力。

[0037] 为了更好地降低阀针60对螺母70和螺杆80的配合结构造成的冲击作用,优选地,在阀针60与螺杆80之间还设置有缓冲结构,该缓冲结构例如为弹簧,在阀针60受到冲击之后,可以首先通过弹簧来对阀针60的冲击作用形成缓冲,因此可以进一步地降低阀针60可能造成的冲击,提高电子膨胀阀使用时的安全性和可靠性。

[0038] 结合参见图1所示,在本发明的第一个实施例中,第二阀座20包括座体24和与座体24固定连接的第二套筒25,座体24和第二套筒25之间为一体成型结构,座体24固定设置在第一阀座10上,阀座芯30可滑动地设置在第二套筒25内,侧壁上设置连通两端第一流通通道22。螺母70套接于第二套筒25,第二流通通道71沿螺母70的径向设置在螺母70的靠近第二阀座20的第一端。该第一流通通道22可以为圆孔,也可以为其他形状的通孔。优选地,多个第一流通通道22沿阀座芯30的侧壁轴向均匀间隔设置。

[0039] 第二套筒25的第二端端部抵接在螺母70的第一端端部,螺母70的第一端端部设置有端部凸起76,端部凸起76与螺母70的第一端端面之间形成止挡台阶,端部凸起76的外径小于第二套筒25的内径,使得端部凸起76可以伸入第二套筒25内,对第二套筒25形成径向限位,此时该端部凸起76即为螺母70与第二阀座20之间所形成的限位结构23,端部凸起76是局部凸起时,可以和第一流通通道22配合止转。由于该端部凸起76的外径小于第二套筒25的内径,因此可以套设在第二套筒25内,并设置在阀座芯30的滑动路径上,对阀座芯30的轴向滑动位置进行限定,从而有效避免阀座芯30运动过程中对阀针60造成较大冲击而引起螺杆卡死的问题。

[0040] 结合参见图2所示,在本发明的第二个实施例当中,电子膨胀阀的具体结构与第一实施例基本相同,不同之处在于,在本实施例中,阀座芯30关闭主阀口21时,限位结构23与第一流通通道22之间的第二阀座20侧壁上设置有第三流通通道75,第三流通通道75在阀座芯30关闭主阀口21时将第二阀座20的内腔与第一阀座10的内腔相连通。

[0041] 在制冷剂正向流动时,第三流通通道75和第二流通通道71均打开,第一阀座10内的制冷剂可以快速经第三流通通道75和第二流通通道71流入第二阀座20内,然后从主阀口21处流出,此时第三流通通道75可以形成辅助流通通道,使得制冷剂可以更加快速顺畅地

流通至第二阀座20的内腔。在制冷剂反向流动时,第三流通通道75、第二流通通道71和第一流通通道22打开,此时可以通过调整第二流通通道71的流通面积来调整阀座芯30所受到的阻尼大小。

[0042] 结合参见图3所示,根据本发明的第三个实施例,其与第一个实施例的不同之处在于,在本实施例中,螺母70的第一端为套筒结构,且该套筒结构的外径小于或等于第二阀座20的第二套筒25的内径,使得螺母70的第一端可以套设在第二套筒25内,并在第二套筒25内延伸,螺母70的插入第二套筒25内的第一端端部形成限位阀座芯30的限位结构23。

[0043] 在本实施例中,螺母70的整体外径较小,可以部分伸入第二套筒25内作为限位阀座芯30的轴向运动位置的限位结构23,不需要再对螺母70进行其他改造,因此结构更加简单,加工也更为方便,能够减少加工工序,降低加工成本,提高加工效率。

[0044] 结合参见图4所示,根据本发明的第四个实施例,其与第一个实施例基本相同,不同之处在于,在本实施例中,螺母70的第一端端部具有台阶孔,第二阀座20的第二套筒25套设在螺母70第一端端部的大径孔73内,并与螺母70同轴设置,从而可以实现对螺杆80、阀针60和阀芯孔31的精确导向,保证阀针60运动的流畅性和可靠性。

[0045] 在本实施例中,第二阀座20的第二套筒25的端部抵接在螺母70的台阶孔的台阶上,由于螺母70的小径孔74的内径小于第二套筒25的内径,因此第二套筒25的内孔与螺母70的小径孔74之间仍然形成台阶孔,该台阶孔的小径孔为螺母70的小径孔74,该台阶孔的大径孔为第二套筒25的内径,限位结构23为第二套筒25与螺母70之间所形成的台阶,由于该台阶位于阀座芯30的滑动路径上,且该台阶的小孔径小于阀座芯30的外径,因此阀座芯30在达到该台阶孔的台阶后无法继续轴向运动,从而对阀座芯30形成轴向限位。

[0046] 结合参见图5所示,根据本发明的第五个实施例,其与第四个实施例基本相同,不同之处在于,在本实施例中,限位结构23为卡设在第二阀座20的第一端端部与螺母70的台阶孔的台阶之间的挡环,挡环具有下凸起,可以与阀座芯第一通道22配合止转。该挡环的第一面抵接在第二阀座20的第一端端面上,第二面抵接在台阶孔的台阶面上,并通过第二阀座20与螺母70之间的配合压紧,阀座芯30通过该挡环实现轴向方向的限位。

[0047] 优选地,螺母70的第一端还可以套设有第一套筒72,第一套筒72向阀座芯30延伸,阀针60可滑动地设置在第一套筒72内。在螺母70内套设第一套筒72,可以简化螺母70本身的结构,降低螺母70的加工难度,而且也便于后续的更换和维修工作。对于螺母70的第一端套设第一套筒72的结构而言,第二阀座20的第二端与第一套筒72的第一端组合形成限位结构23,以限制阀座芯30在第二阀座20内的滑动位置。第二阀座20的第二端与第一套筒72的第一端组合形成的限位结构23与上述的螺母70与第二阀座20之间所形成的限位结构23的方式类似,只是将原来的螺母70与第二阀座20之间的直接连接关系替换为了螺母70通过第一套筒72与第二阀座20进行连接的方式。

[0048] 结合参见图6所示,在本实施例中,第二阀座20也是包括座体24和第二套筒25,但是座体24和第二套筒25是分别加工成型,然后固定连接成为一体,座体24与第二套筒25之间可以焊接为一体,也可以通过螺纹结构等固定连接在一起。

[0049] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

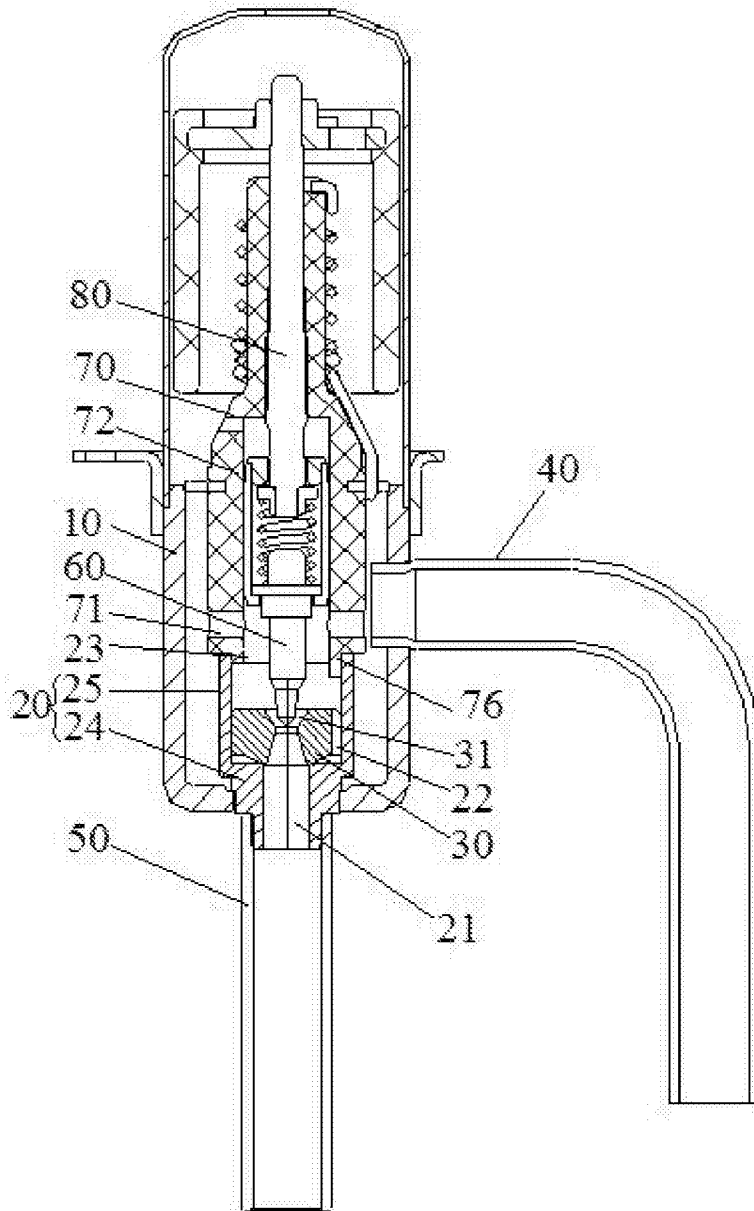


图1

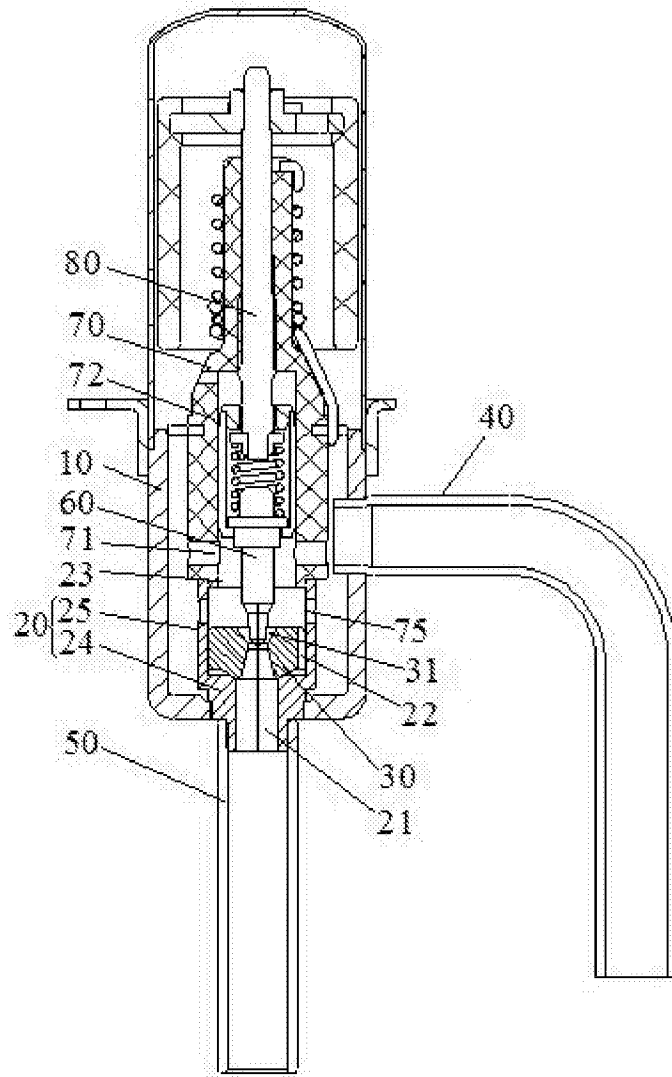


图2

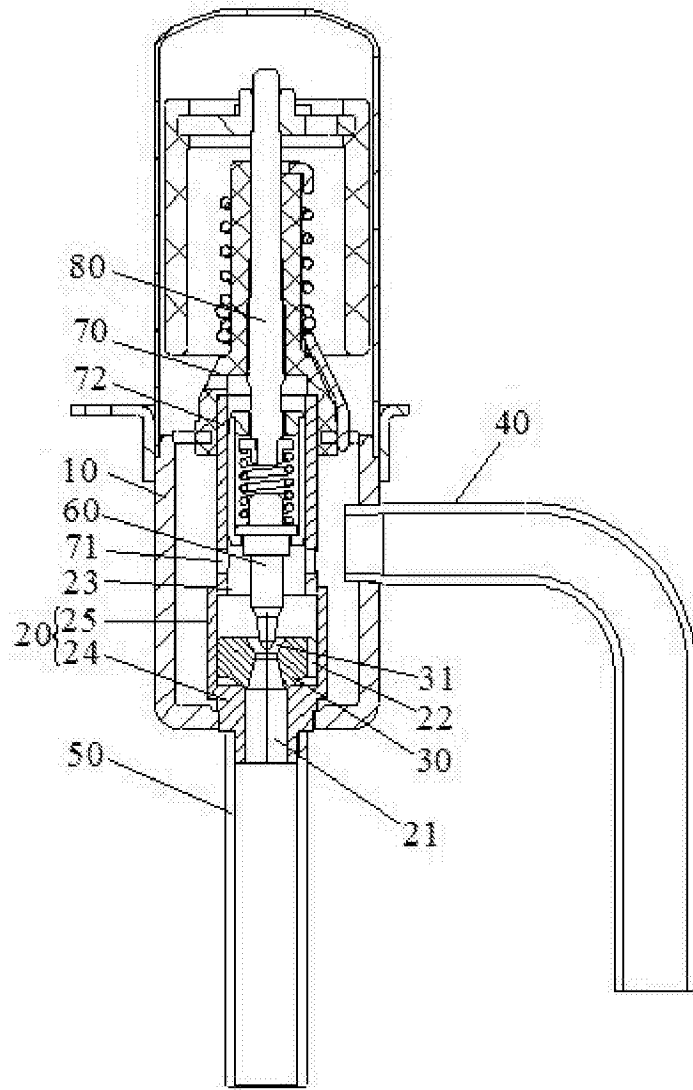


图3

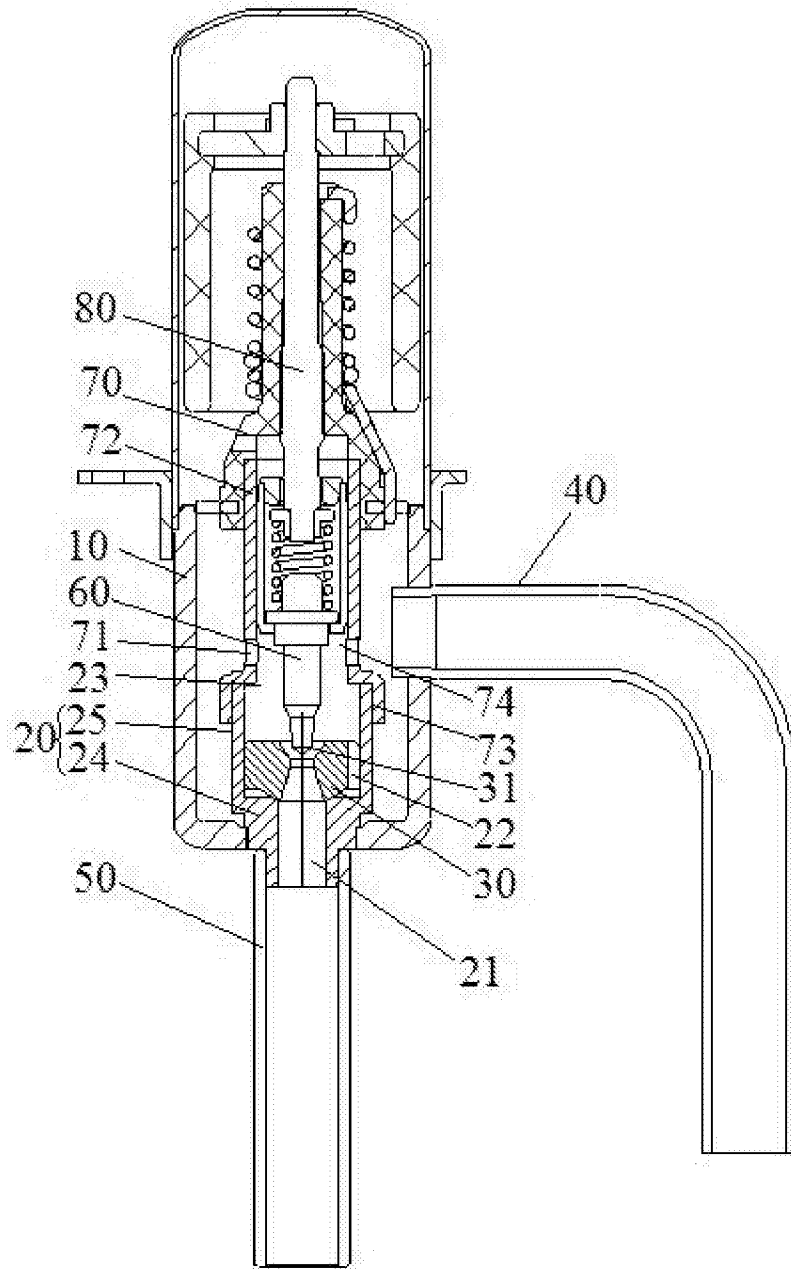


图4

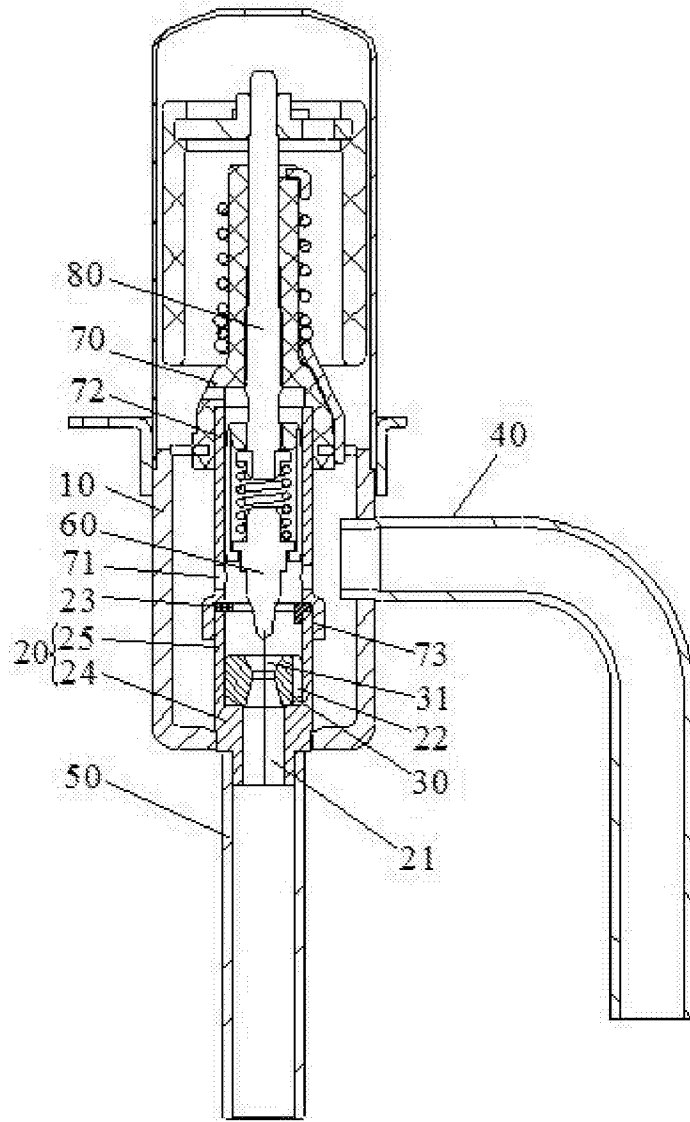


图5

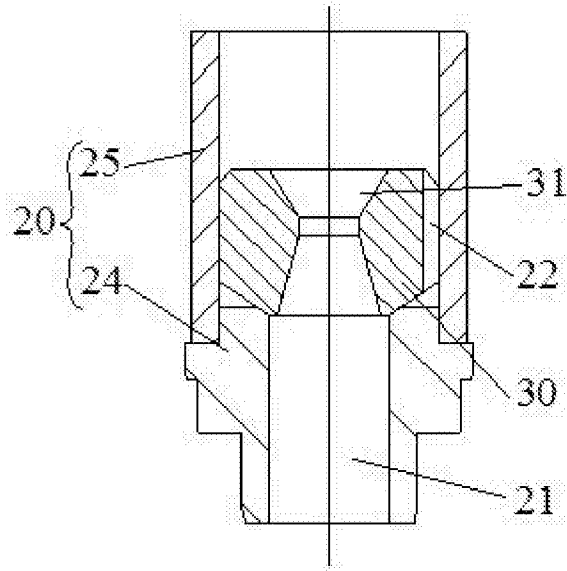


图6