



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110735958 A

(43)申请公布日 2020.01.31

(21)申请号 201810801389.8

(22)申请日 2018.07.20

(71)申请人 杭州三花研究院有限公司
地址 310018 浙江省杭州市下沙经济开发
区12号大街289-2号

(72)发明人 不公告发明人

(51)Int.Cl.
F16K 31/04(2006.01)
F16K 27/02(2006.01)

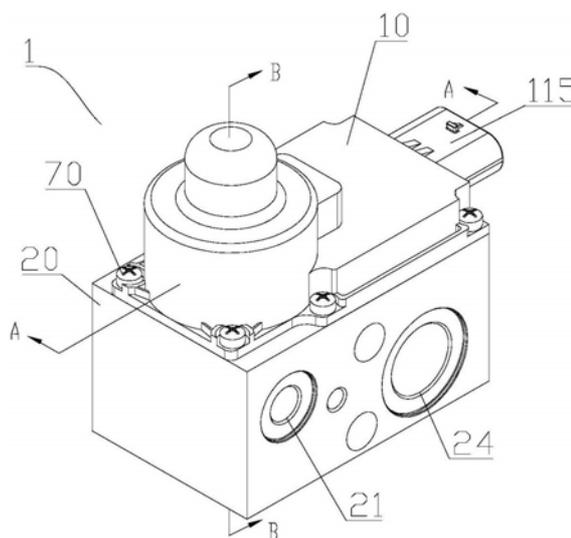
权利要求书2页 说明书9页 附图7页

(54)发明名称

一种电子膨胀阀以及热管理组件

(57)摘要

电子膨胀阀,包括阀体、阀部件、传感器以及控制部,阀体包括第一安装部和第二安装部,阀部件设置于第一安装部,控制部具有控制腔,传感器位于第二安装部和控制腔,控制部与阀体之间设置第一密封件,第一密封件围绕控制腔外周设置;这样设置有利于提高电子膨胀阀的密封性。



1. 一种电子膨胀阀,包括阀体、阀部件、控制部以及传感器,所述阀体包括第一安装部和第二安装部,所述阀体具有第一通道、第二通道,所述第一通道与所述第二通道不连通,所述第一安装部具有第一腔,所述第二安装部具有第二腔,所述第一腔能够与所述第一通道连通,所述第二腔与所述第二通道连通,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的同一侧,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的第一侧壁,所述阀部件与所述第一安装部固定连接,所述传感器与所述第二安装部固定,所述传感器与所述电控板信号连接,所述控制部包括罩体、电控板、接口部以及定子组件,所述接口部与所述罩体注塑固定,所述接口部用于所述电子膨胀阀与外界电连接和/或信号连接,所述控制部具有控制腔,所述罩体形成至少部分所述控制腔,所述电控板置于所述控制腔,所述传感器位于所述第二腔和所述控制腔,所述电子膨胀阀包括第一密封件,所述第一密封件围绕所述控制腔的外周设置,所述第一密封件被压紧于所述罩体和所述阀体之间。

2. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于:以所述定子组件为嵌件经注塑形成包括所述罩体的第一部,所述控制腔的开口朝向所述阀体,所述罩体包括第一环部,所述第一环部围绕所述控制腔外周,所述第一环部靠近所述控制部的外缘成形,所述第一环部或所述第一侧壁成形有第一凹槽,所述第一凹槽位于所述第一腔开口和所述第二腔开口的外周,所述第一密封件限于所述第一凹槽,所述第一凹槽的深度小于所述第一密封件的高度,所述第一侧壁将所述第一密封件压紧于所述第一环部,所述第一侧壁与所述第一环部抵接。

3. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于:以所述定子组件为嵌件经注塑形成包括所述罩体的第一部,所述罩体包括第一环部,所述第一环部靠近所述控制部的外缘成形,所述第一侧壁或所述第一环部成形有第一凹槽,所述第一凹槽位于所述第二腔开口的外周,至少部分所述第一凹槽位于所述第一腔开口和所述第二腔开口之间,所述第一密封件限于所述第一凹槽,所述第一凹槽的深度小于所述第一密封件的高度,所述第一侧壁将所述第一密封件压紧于所述第一环部,所述第一侧壁与所述第一环部抵接。

4. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述罩体包括第一壳和第二壳,以所述定子组件为嵌件经注塑形成包括所述第二壳的第一部,所述控制腔的开口背向所述阀体,所述第一壳和所述第二壳密封固定,所述第二壳形成有第一连通孔,所述第一密封件围绕所述第一连通孔外周,所述第二壳将所述第一密封件压紧于所述阀体,所述第二壳包括第一环部,所述第一环部围绕所述第一连通孔外周,所述第一环部或所述第一侧壁成形有第一凹槽,所述第一密封件限于所述第一凹槽,所述第一凹槽的深度小于所述第一密封件的高度,所述第一侧壁将所述第一密封件压紧于所述第一环部,所述第一侧壁与所述第一环部抵接。

5. 根据权利要求2或3或4所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述罩体包括限位销,所述限位销位于所述第一凹槽外侧,所述限位销的数量大于等于两个,所述阀体包括定位孔,所述定位孔的数量与所述限位销的个数相同,所述限位销插于所述定位孔。

6. 根据权利要求5所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述电子膨胀阀还包括紧固装置,所述罩体包括第二连通孔,所述第二连通孔成形于所述第一环部,所述第二连通孔比所述限位销靠近所述罩体的外缘设置,所述阀体包括螺纹孔,所述紧固装置穿过所述第二连通孔并与所述螺纹孔螺纹连接。

7. 根据权利要求6所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述第一安装部包括第一台阶面及第二台阶面,所述阀部件和所述阀体之间设置有第二密封件;所述阀部件包括连接件,所述连接件成形有凸缘部,所述凸缘部成形有两个面,所述第二密封件设置于所述凸缘部的下端面与所述第二台阶面之间,所述凸缘部的下端面与所述第一台阶面抵接;或者,所述凸缘部或者所述第一台阶部设置第二凹槽,所述第二密封件设置于所述第二凹槽;所述第二凹槽的深度小于所述第二密封件的厚度,所述电子膨胀阀包括第一压紧螺母,所述第一压紧螺母设置于所述连接件的外周,所述第一压紧螺母的下端面与所述凸缘部的上端面抵接。

8. 根据权利要求7所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述第二安装部包括抵接面,所述传感器和所述阀体之间设置有第三密封件,所述传感器包括限位部,所述限位部包括限位面、限位部的下端面以及限位部的上端面,所述第三密封件设置于所述限位部的下端面与所述第二安装部的底部之间,所述限位部的下端面与所述抵接面抵接;或者,所述限位部或者所述阀体设置第三凹槽,所述第三密封件设置于所述第三凹槽;所述第三凹槽的深度小于所述第三密封件的厚度,所述电子膨胀阀包括第二压紧螺母,所述第二压紧螺母压于所述限位部,所述第二压紧螺母的下端面与所述限位部的上端面抵接。

9. 根据权利要求5所述电子膨胀阀,其特征在于:所述电子膨胀阀包括至少一个卡槽,所述卡槽与所述第一凹槽共同设置于所述阀体或所述第一环部,所述卡槽与所述第一凹槽相通;相应所述第一密封件包括至少一个凸起,所述第一密封件的凸起与所述卡槽过盈配合。

10. 一种热管理组件,包括电子膨胀阀和换热器,所述电子膨胀阀与所述换热器固定连接,电子膨胀阀,包括阀体、阀部件、控制部以及传感器,所述阀体包括第一安装部和第二安装部,所述阀体具有第一通道、第二通道,所述第一通道与第二通道不连通,所述第一安装部具有第一腔,所述第二安装部具有第二腔,所述第一腔能够与所述第一通道连通,所述第二腔与所述第二通道连通,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的同一侧,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的第一侧壁,所述阀部件与所述第一安装部固定连接,所述传感器与所述第二安装部固定,所述传感器与所述电控板信号连接,所述控制部包括罩体、电控板、接口部以及定子组件,所述接口部与所述罩体注塑固定,所述接口部用于所述电子膨胀阀与外界电连接和/或信号连接,所述控制部具有控制腔,所述罩体形成至少部分所述控制腔,所述电控板置于所述控制腔,所述传感器位于所述第二腔和所述控制腔,所述电子膨胀阀包括第一密封件,所述第一密封件围绕所述控制腔的外周设置,所述第一密封件被压紧于所述罩体和所述阀体之间;

所述阀体包括第一进口、第二进口、第一出口和第二出口,所述第一通道连通所述第一出口和所述第一进口,所述第二通道连通所述第二出口和所述第二进口,所述第一出口与所述换热器的进口连通,所述第二进口与所述换热器的出口连通,所述换热器的进口通过所述换热器的第三通道与所述换热器的出口连通。

一种电子膨胀阀以及热管理组件

技术领域

[0001] 本发明涉及流体控制技术领域,特别涉及一种电子膨胀阀以及热管理组件。

背景技术

[0002] 制冷系统包括压缩机、蒸发器、冷凝器以及节流元件,通常采用电子膨胀阀作为节流元件,电子膨胀阀用于节流制冷系统的制冷剂。电子膨胀阀设置有电控板,为了保证电控板的工作性能,电控板的工作环境需要密封设置,因此,电子膨胀阀的电控板的所在控制腔的密封性是一个技术问题。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种电子膨胀阀以及热管理系统,以有利于提高电子膨胀阀的电控板的所在控制腔的密封性。

[0004] 一种电子膨胀阀,包括阀体、阀部件、控制部以及传感器,所述阀体包括第一安装部和第二安装部,所述阀体具有第一通道、第二通道,所述第一通道与所述第二通道不连通,所述第一安装部具有第一腔,所述第二安装部具有第二腔,所述第一腔能够与所述第一通道连通,所述第二腔与所述第二通道连通,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的同一侧,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的第一侧壁,所述阀部件与所述第一安装部固定连接,所述传感器与所述第二安装部固定,所述传感器与所述电控板信号连接,所述控制部包括罩体、电控板、接口部以及定子组件,所述接口部与所述罩体注塑固定,所述接口部用于所述电子膨胀阀与外界电连接和/或信号连接,所述控制部具有控制腔,所述罩体形成至少部分所述控制腔,所述电控板置于所述控制腔,所述传感器位于所述第二腔和所述控制腔,所述电子膨胀阀包括第一密封件,所述第一密封件围绕所述控制腔的外周设置,所述第一密封件被压紧于所述罩体和所述阀体之间。

[0005] 一种热管理组件,包括电子膨胀阀和换热器,所述电子膨胀阀与所述换热器固定连接,电子膨胀阀,包括阀体、阀部件、控制部以及传感器,所述阀体包括第一安装部和第二安装部,所述阀体具有第一通道、第二通道,所述第一通道与第二通道不连通,所述第一安装部具有第一腔,所述第二安装部具有第二腔,所述第一腔能够与所述第一通道连通,所述第二腔与所述第二通道连通,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的同一侧,所述第一腔的开口和所述第二腔的开口位于所述阀体的第一侧壁,所述阀部件与所述第一安装部固定连接,所述传感器与所述第二安装部固定,所述传感器与所述电控板信号连接,所述控制部包括罩体、电控板、接口部以及定子组件,所述接口部与所述罩体注塑固定,所述接口部用于所述电子膨胀阀与外界电连接和/或信号连接,所述控制部具有控制腔,所述罩体形成至少部分所述控制腔,所述电控板置于所述控制腔,所述传感器位于所述第二腔和所述控制腔,所述电子膨胀阀包括第一密封件,所述第一密封件围绕所述控制腔的外周设置,所述第一密封件被压紧于所述罩体和所述阀体之间;所述阀体包括第一进口、第二进口、第一出口和第二出口,所述第一通道连通所述第一出口和所述第一进口,所

述第二通道连通所述第二出口和所述第二进口,所述第一出口与所述换热器的进口连通,所述第二进口与所述换热器的出口连通,所述换热器的进口通过所述换热器的第三通道与所述换热器的出口连通。

[0006] 热管理组件包括电子膨胀阀,电子膨胀阀包括阀体、阀部件、传感器、控制部以及第一密封件,第一密封件设置于第二腔外周,所述第一密封件被压紧于所述罩体和所述阀体之间;由于第二腔与控制腔对应,为了阻止外部水等介质通过第二腔进入控制腔,影响电路板的工作性能,在控制腔外周设置第一密封件,这样设置有利于提高电子膨胀阀的电控板所在控制腔的密封性。

附图说明

- [0007] 图1是制冷系统的一种实施方式示意框图;
- [0008] 图2是热管理组件的一种实施方式的结构示意图;
- [0009] 图3是本技术方案中电子膨胀阀的一个方向立体结构示意图;
- [0010] 图4是本技术方案中电子膨胀阀的另一个方向立体结构示意图;
- [0011] 图5是图3中电子膨胀阀的B-B方向截面结构示意图;
- [0012] 图6是图4中电子膨胀阀的C-C方向截面结构示意图;
- [0013] 图7是图3中电子膨胀阀的A-A方向截面结构示意图;
- [0014] 图8是图7中D部的局部结构放大示意图;
- [0015] 图9是图3中阀体的立体结构示意图;
- [0016] 图10是图6中传感器的立体结构示意图;
- [0017] 图11是电子膨胀阀的组装步骤之一的示意图;
- [0018] 图12是电子膨胀阀的组装步骤之二的示意图;
- [0019] 图13是电子膨胀阀的组装步骤之三的示意图;
- [0020] 图14是电子膨胀阀另一种实施方式的截面结构示意图。

具体实施例

[0021] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步说明:

[0022] 图1为制冷系统一种实施方式的示意框图,在本实施例中,制冷系统包括空调系统和电池冷却系统,空调系统包括压缩机100、冷凝器200、第一电子膨胀阀1以及蒸发器300;空调系统工作时,制冷剂通过压缩机100被压缩为高温高压的制冷剂,高温高压的制冷剂通过冷凝器200散热后成为常温高压的制冷剂,常温高压的制冷剂通过第一电子膨胀阀1,进入蒸发器300;由于常温高压的制冷剂经过第一电子膨胀阀1后压力减小,制冷剂就会汽化,变成低温的制冷剂,低温的制冷剂经过蒸发器300吸收大量的热量变成制冷剂并回到压缩机100;电池冷却系统包括热管理组件,空调系统中的制冷剂与电池冷却系统的工作介质在热管理组件中进行热交换。

[0023] 图2为热管理组件的一种具体实施方式的结构示意图,本实施例中,热管理组件400包括换热器500和第二电子膨胀阀2,换热器500和第二电子膨胀阀2集成为一个整体,空调系统中的制冷剂与电池冷却系统的工作介质在换热器500中进行热交换,本实施例中,第一电子膨胀阀1的结构和第二电子膨胀阀2的结构相同,以下将第一电子膨胀阀1和第二电

子膨胀阀2统称为电子膨胀阀进行描述。当然第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀的结构也可以不同,或者电池冷却系统不使用电子膨胀阀,只要第一电子膨胀阀和第二电子膨胀阀之一与本技术方案的电子膨胀阀结构相同均在本技术方案的保护范围内。

[0024] 参见图3至图6,电子膨胀阀1包括控制部10、阀体20、阀部件40和传感器50,阀部件40与阀体20固定,传感器50与控制部10电连接,传感器50与阀体20固定,控制部10和阀体20固定设置,本实施例中,控制部10和阀体20通过螺钉70固定,也可以通过卡扣或者粘接的方式固定。这样,将传感器50集成于电子膨胀阀1,借助阀体20限位传感器50,不需要单独设置用于限位传感器的机械连接部,这样结构更加简单,同时利用传感器的引脚与控制部10连接,不需要单独设置线束将传感器的信号传递至控制器。电子膨胀阀1还包括第一密封件60,第一密封件60设置于控制部10与阀体20之间,以增强控制部10与阀体20之间的密封;电子膨胀阀还包括第一凹槽103,第一凹槽103设置于控制部10或阀体20,第一密封件60容置于第一凹槽103,用以对第一密封件定位或限位。

[0025] 参见图5至图6,阀体20包括第一进口21、第一出口23以及第一通道27,其中,第一进口21和第一出口23能够通过第一通道27连通;阀体20还包括第二进口22、第二出口24以及第二通道28,第二进口22和第二出口24能够通过第二通道28连通;第一通道27与第二通道28不连通。结合图3和图4,第一进口21和第二出口24设置于阀体20的同一侧,第二进口22和第一出口23设置于阀体20的相同另一侧,这样电子膨胀阀与换热器集成或组装时,使得电子膨胀阀的第一出口23与换热器500的进口连接,换热器的出口与电子膨胀阀的第二进口22连接,便于换热器与电子膨胀阀对应安装;另外,第一进口21、第二进口22、第一出口23和第二出口24可以设置于阀体20的相同侧,也可以设置于阀体20的不同侧,可以根据电子膨胀阀在实际应用的需要进行设计。在技术方案中,按工作介质的流动方向,第一出口位于换热器的进口的上游,第二进口位于换热器的出口的下游。

[0026] 参见图9,阀体20还包括第一安装部25和第二安装部26,第一安装部25具有第一腔250,第二安装部26具有第二腔260,第一腔250能够与第一通道27连通,第二腔260与第二通道28连通,阀体20包括第一侧壁204,第一腔250的开口和第二腔260的开口均成形于第一侧壁204,或者说第一侧壁成形有第一腔250和第二腔260,或者说第一腔的开口和第二腔的开口位于第一侧壁,或者说第一腔的开口和第二腔的开口位于阀体的同一侧,这样本实施例中,第一进口21与第二出口24位于阀体20的同一侧,第二进口22与第一出口23位于阀体20的同一侧,第一腔250的开口与第二腔260位于阀体20的同一侧,以上三侧为阀体的不同侧,这样有利于避免干涉,有利于阀体的小型化,以及提高阀体的利用率。

[0027] 参见图7,阀部件40包括阀座41、阀芯42以及转子组件43,转子组件43能够带动阀芯42动作,以使阀芯42能够相对阀座41运动,阀座41具有阀口44,阀口44连通位于阀口44两侧的第一通道27,阀芯42通过靠近和远离阀口44改变第一通道在阀口44处的流通截面积,进而能够在阀口44处形成节流。

[0028] 本实施例中,阀部件40还包括连接件45和套管46,套管46罩于转子组件43的外周,套管46与连接件45焊接固定,阀座41与连接件45固定连接,即通过连接件45连接套管46和阀座41,这样有利于简化模具,使得模具小型化,同时方便阀座的成形加工;当然连接件45也可以与阀座41一体成形,这样不需要再进行两者的连接设置。

[0029] 本实施例中,连接件45成形有凸缘部411,凸缘部411包括两个面,分别为凸缘部的

下端面413和凸缘部的上端面412,凸缘部的上端面412朝向套筒46所在侧,凸缘部的下端面413朝向阀体20所在侧。

[0030] 至少部分阀部件40容置于第一腔250,阀部件40与第一安装部25固定设置。具体地,参见图9,第一安装部25包括第一台阶面252和第一侧部253,沿第一安装部25的轴线方向,第一侧部253比第一台阶面252更靠近阀体的外侧设置,且第一台阶面252与第一安装部25的主体部的轴线方向大致垂直,第一侧部253与第一安装部25的主体部的轴线方向平行,第一安装部25的主体部是指成形有第一腔的部分,第一侧部253表面成形有螺纹,定义第一侧部253表面成形的螺纹为内螺纹。

[0031] 结合图7、图9以及图12,凸缘部的下端面413与第一台阶面252抵接,通过预先设置第一台阶面252至形成有第一腔的开口的阀体20外侧面的距离,能够控制阀座41进入第一腔250的长度。电子膨胀阀1还包括第一压紧螺母641,第一压紧螺母641具有第一通孔6411,第一压紧螺母的外周成形有螺纹,定义第一压紧螺母的外周成形的螺纹为外螺纹6412,套管46穿过第一通孔6411,第一压紧螺母641设置于连接件45的外周,第一压紧螺母的下端面与凸缘部的上端面412抵接,旋转第一压紧螺母641,第一压紧螺母641的外螺纹与第一侧部253的内螺纹作用,第一压紧螺母641将凸缘部411压紧于阀体20,阀部件40与阀体20相对固定,这样有利于保证阀部件40与阀体20的相对位置不变,安装方便简单。

[0032] 电子膨胀阀1还包括第二密封件540,阀体20的第一安装部250还可以包括第二台阶面251,第二台阶面251与第一台阶面252大致平行,且第二台阶面251相对于第一台阶面252远离第一侧壁204,即,第二台阶面251比第一台阶面252更靠近第一腔250的底部设置,第二密封件540设置于第二台阶面251与凸缘部的下端面413之间,可以根据第二密封件540的尺寸及密封的需要设置第一台阶面252和第二台阶面251的距离,这样有利于避免作用于第二密封件540的压紧力过大或过小,导致第二密封件540密封效果不佳的情况,以增强第一安装部25和阀部件40之间的密封,降低工作介质泄露的风险,从而提高了电子膨胀阀的密封性。或者,第一台阶面252设置有第二凹槽,第二密封件540设置于第一台阶面252的第二凹槽,凸缘部的下端面413与第二密封件540接触,将第二密封件540压紧,第一台阶面252设置第二凹槽,这样方便第二密封件540的安装,且也可以增强第一安装部25与阀座41之间的密封,降低工作介质泄露的风险,从而提高了电子膨胀阀的密封性,可以知道,第二凹槽也可以设置于凸缘部的侧部;第二凹槽的深度小于第二密封件的厚度,第二密封件压紧于阀部件与阀体之间。

[0033] 参见图7至图11,控制部10包括罩体11、电控板12和定子组件13,电控板12与定子组件13电连接和/或信号连接,控制部10具有控制腔112,罩体11形成至少部分控制腔112,控制腔112与第二腔连通设置,电控板12安装于控制腔112内,电控板12能够向定子组件13输出控制信号或者将控制信号传递到定子组件13;罩体11与定子组件13通过注塑为一个整体,具体地,定子组件13包括线圈及第一插针119,定子组件13通过第一插针119与电控板12电连接和/或信号连接,以线圈、第一插针119等为嵌件注塑形成罩体11,第一插针119的一端封装于罩体11,第一插针119的另一端露出罩体11,露出罩体11的第一插针119的另一端与电控板12插接固定并能够电连接和/或信号连接。控制部10还包括接口部115,电子膨胀阀通过接口部115与外界电连接和/或信号连接,接口部115与罩体11注塑固定,接口部115包括第二插针116,接口部115具有安装腔1151,第二插针116伸入安装腔,第二插针116与罩

体11注塑固定,第二插针116的第一端伸入控制腔112,第二插针116的第二端伸入安装腔1151,至少部分第二插针116的中部与罩体11注塑固定,第二插针116的第一端与电控板12插接或压接固定,第二插针116的第二端伸入安装腔1151,电控板12能够通过第二插针116与电子膨胀阀外部的电源和/或控制信号连接。电控板12具有第一插孔122及第二插孔125,第一插针119插入第一插孔122,第二插针116插入第二插孔125,第一插针119、第二插针116与电控板12可以通过焊接连接,也可以通过压接配合的方式连接,电控板12通过第一插针119、第二插针116与罩体11相对固定。定子组件13与罩体11通过注塑为一个整体与电控板12组装形成控制部的第一部,其中,定子组件13套于转子组件43外周。

[0034] 请参见图7、图8、图11以及图14,沿第二安装部26的轴线方向,定义第二腔260的开口方向为上,第二腔260的开口方向相反的方向为下,电控板12上方的面为电控板的第一面123,与电控板的第一面123相背的一面为电控板的第二面124,或者说,沿第二安装部26的轴线方向,电控板的第二面124比电控板的第一面123更靠近第一侧壁204,可以知道,电控板12的电子器件设置于电控板的第一面或电控板的第二面。沿第二安装部26的轴线方向,至少部分电控板12设置于第二安装部26和罩体11之间;或者说,电控板的第一面123面对部分罩体的内壁113,电控板的第二面124面对设置有第二安装部26的第一侧壁204以及传感器50,或者说,电控板12与阀体20之间没有设置罩体11,电控板12与第一插针119以及第二插针116安装固定,电控板12自与阀体20对应的罩体的一侧放入控制腔112,电控板12与第一插针119及第二插针116压接,有利于电控板的安装以及电子膨胀阀的组装。另外,电控板12与定子组件13设置于第一侧壁204的同一侧,电子膨胀阀的结构相对紧凑。

[0035] 本技术方案中,传感器50与阀体20固定设置,传感器50的与第二安装部26固定,部分传感器50伸入第二腔260。

[0036] 在技术方案中,传感器50包括本体51、感应头52以及连接部53,感应头52与本体51固定设置,感应头52位于第二通道28或第二腔260,感应头52能够感应第二通道28或第二腔260内工作介质的相关参数,如工作介质的温度和/或压力。电控板12与传感器50通过连接部53电连接和/或信号连接,连接部53的一端露出本体的第一端设置,感应头52的露出本体51的第二端设置,本体51的第一端与本体的第二端位于本体的不同端,连接部53的一端封装于本体51内并与感应头52电连接和/或信号连接,连接部53的另一端露出本体51并与电控板12电连接和/或信号连接,由于电控板12设置于控制腔112,因此至少部分连接部53位于控制腔112。

[0037] 请参见图8,电控板的第二面124设置有第一抵接部121;第一抵接部121包括成形于电控板的第二面124的导电层,其中,导电层可以为镀锡层、化学镀镍和浸金等处理,或者与电控板固定连接的导电金属片;第一抵接部121与电控板的电路电连接,传感器的连接部53与第一抵接部121抵接并能够电连接和/或信号连接,或者连接部53与第一抵接部固定连接并电连接和/或信号连接;这样设置的传感器50与电控板12通过第一抵接部121抵接,不需要在电控板12上设置插接孔,有利于在电控板的第一面上布置电子器件,有利于提高电控板的第一面的利用率,同时不需要进行焊接,组装工艺更加简单。

[0038] 具体地,本实施例中,传感器包括五个连接部53,这样有利于提高连接部与电控板的连接可靠性,传感器50还包括传导板54,传导板54为导电材料制成,传导板54封装于本体51,连接部53的第一端与传导板54固定连接,包括面与面接触的焊接、插接后焊接、或者过

盈插接固定并电连接和/或信号连接;感应头52与传导板54焊接固定连接或者插接,连接部53通过传导板54与感应头52电连接和/或信号连接,这样通过传导板为连接部和感应头提供支撑。当然也可以通过本体限定连接部和传导板的位置,即连接部与传导板接触并电连接和/或信号连接,连接部和传导板通过本体固定连接;通过本体限定传导板和感应头的位置,即传导板与感应头电连接和/或信号连接,通过本体固定连接传导板和感应头。当然如果传感器只包括一个连接部,也可以不设置传导板,连接部与感应头电连接和/或信号连接,连接部与感应头固定连接或者连接部与感应头通过本体固定连接;这样,传感器的结构更加简单。

[0039] 本实施例中,连接部53为弹性元件,如弹簧、弹片、片簧等,本实施例中,以连接部53为弹簧进行说明,连接部53被固定后,连接部53被电控板12和传导件54压缩变形,连接部53发生弹性形变,或者说弹性元件在电控板和传感器之间的长度小于弹性元件在自然状态的长度,这样有利于连接部53与电控板12的接触更可靠。本体成形有容纳腔,连接部的一部分容纳于容纳腔,连接部的另一部分露出本体,连接部53露出本体的一端与电控板12的导电层抵接,连接部的相对另一端与传感器的传导板或感应头抵接,相对减少焊接,简化组装过程。连接部53抵接电控板12,电控板12发生形变,为消除连接部53对电控板12的作用力,同时加强电控板12的稳定性,罩体11设置有支撑部101,支撑部101相对凸出罩体的内壁113,并凸向电控板12,沿第二安装部26的轴线方向,支撑部101位于电控板12的上方,支撑部101与电控板的第一面123大致垂直,支撑部101与电控板的第一面123接触,支撑部101与连接部53分别位于电控板12的两侧,支撑部101用于抵消连接部53作用于电控板12的弹性力,本实施例中,电控板12包括五个第一抵接部121,罩体11包括两个支撑部101,第一抵接部121围绕形成第一区域,支撑部101支撑于第一区域的靠中心的位置,以有利于电控板12的相对稳定。

[0040] 本体51还包括限位部512,限位部为非旋转体,限位部512包括限位面535,限位面535沿限位部512的周向分布;相应地,第二安装部26包括配合部264,配合部264包括配合面,配合面成形于第二安装部的侧壁,传感器与阀体组装后,配合面和限位面配合抵接,限定传感器相对阀体的转动,保证传感器相对于阀体的位置,进而保证传感器相对于电控板的位置。具体地,请参见9及图10,本体51还包括主体部511,传导板54与主体部511固定设置,本实施例中,至少部分限位部512凸出于主体部511外缘,沿第二安装部26的轴线方向,主体部511比限位部512邻近电控板12,电子膨胀阀还包括第二压紧螺母,第二压紧螺母压于限位部512凸出于主体部的部分。具体地,限位部512包括限位面535、限位部的下端部534和限位部的上端面533,限位面535沿限位部512的周向分布,沿传感器的轴线方向,限位部的下端部534位于限位部512的一侧,限位部的上端面533位于限位部512的另一侧。限位面535包括弧面和平面,可以知道,限位部512位于第二腔260时,由于限位部为非旋转体,传感器无法转动。限位部的结构可以有多种,只要能够防止传感器转动即可,如限位部方形,椭圆形或者其他形状。第二安装部26包括第三台阶面263、抵接面262、以及第二侧部265,沿第二安装部26的轴线方向,配合面264位于第三台阶面263和抵接面262之间,第三台阶面263比抵接面262更靠近第一侧壁204,第二侧部265比第三台阶面263更靠近第一侧壁204;第三台阶面263、抵接面262与第二安装部26的轴线方向大致垂直,配合面264、第二侧部265大致与第二安装部26的轴线平行,第二侧部265具有内螺纹,限位部的下端部534与抵接面262抵

接,能够控制传感器50进入第二腔260的长度;电子膨胀阀包括第二压紧螺母541,第二压紧螺母541套设于主体部511,第二压紧螺母的下端面与限位部的上端面抵接,第二压紧螺母的外周形成有螺纹,第二安装部包括螺纹部,螺纹部比配合部远离第二安装部的底部设置,在第二压紧螺母541的外周的螺纹与第二安装部的第二侧部265的螺纹部的作用下,第二压紧螺母541压紧限位部512,从而连接传感器50和阀体20。

[0041] 本实施例中,电子膨胀阀还包括第三密封件520,第三密封件设置于第二安装部的底部和传感器之间,用以在传感器和阀体之间形成密封结构,防止第二通道内的工作介质通过传感器和阀体之间的间隙进入控制腔。第三密封件520设置于第二安装部的底部并通过形成配合面限位,抵接面至第二安装部的底部的距离小于第三密封件的厚度,限位部的下端面534与第三密封件520接触,将第三密封件520压紧于第二安装部的底部,通过设置抵接面距离第二安装部底部的距离,控制第三密封件的压缩量,这样有利于避免作用于第三密封件520的压紧力过大或过小,导致第三密封件520密封效果不佳的情况,以增强第二安装部26和传感器50之间的密封,降低工作介质泄露至控制腔的风险,从而提高了电子膨胀阀的密封性,降低内漏风险;可以知道,第三密封件也可以设置于限位面和阀体之间,即在限位面或者阀体设置第三凹槽,将第三密封件卡于第三凹槽内,未设置第三凹槽的限位面或阀体压紧第三密封部。或者,在传感器的的限位部的下端面形成第三凹槽或台阶部;或,在第二安装部的抵接面形成第三凹槽,第三密封件卡于第三凹槽内,第三凹槽的深度小于第三密封件的厚度,第三密封件压紧于传感器的限位部的下端面 and 阀体之间。

[0042] 本实施例中,参见图11,罩体11还包括第一环部117,第一环部117靠近控制部的罩体11的外缘成形,或者说第一环部117围绕控制腔的外周,在本发明的一个实施方式,罩体与阀体组装后,第一环部117与阀体的第一侧壁204抵接;电子膨胀阀还包括第一密封件60,第一密封件围绕控制腔的外周设置,第一密封件60设置于第一侧壁204与第一环部117之间,进一步说,罩体11将第一密封件60压紧于阀体20,这样可以增强罩体11与阀体20之间的密封,降低工作介质通过罩体和阀体的连接部泄漏至电子膨胀阀外部,或者外界的介质通过罩体和阀体的连接部进入至电子膨胀阀内部,提高电子膨胀阀的外密封,在本发明的一个实施方式,第一环部117靠近罩体11的周侧设置,具体地,请参见图7,沿第二安装部26的轴线方向,将第一腔250的开口、第二腔260的开口以及第一环部117向与该周线垂直的平面投影,形成第一投影、第二投影,第三投影,第一投影、第二投影位于第三投影包围的区域内,即第一密封件位于第一腔开口和第二腔开口的外围,这样,第一环部与阀体相对固定后,可以阻止外界的工作介质进入到控制腔。在另一实施方式,请参见图14,由于主要防止外界的介质进入控制腔,导致电控板损坏,本实施例中,沿第二安装部26的轴线方向,第一密封件60围绕第二腔260的开口设置,第一环部与阀体连接后,罩体将第一密封件压紧于阀体,这样,第一环部与阀体相对固定后,能够实现控制腔的密封。部分第一密封件设置于第一腔的开口和第二腔开口之间,还可以阻止进入到第一腔的工作介质进入控制腔,在第一腔开口的外周未设置第一密封件;这样有利于使得第一密封件小型化。第一插针119及第二插针116与罩体11一体注塑,组装电控板12时,将电控板12压向第一插针119及第二插针116,电控板12与第一插针119及第二插针116压接固定或者焊接固定,罩体的控制腔的开口朝向阀体,电控板自罩体的控制腔的开口置于控制腔,罩体11与定子组件一体成型。当然,罩体11也包括第一壳和第二壳,第一壳单独成形,第二壳与定子组件一体成型,这样控制腔

的开口背向阀体,电控板自控制腔开口置于控制腔并与第一插针、第二插针固定连接,而后第一壳与第二壳固定密封设置,如激光焊接的方式密封固定;第二壳包括第一环部,第二壳形成有第一连通孔,第一环部围绕第一连通孔外周,第一密封件围绕第一连通孔外周,第二壳将第一密封件压紧于阀体。

[0043] 本实施例中,电子膨胀阀还包括第一凹槽103,第一凹槽103可以设置于第一环部117;第一凹槽103也可以设置于阀体20,即第一凹槽的壁是第一侧壁204的一部分,或者说第一侧壁204包括第一凹槽的壁,第一凹槽103与第一环部117相对设置;第一密封件60设置于第一凹槽103,第一凹槽的深度小于第一密封件的高度,罩体11和阀体20固定时挤压第一密封件60,以实现阀体20和罩体11之间的密封。另外,参见图11,电子膨胀阀还可以包括至少一个卡槽105,卡槽与第一凹槽103共同设置于阀体或者罩体的第一环部,卡槽105与第一凹槽103相通,相应地,第一密封件60还包括至少一个凸起601,第一密封件的凸起601与卡槽105过盈配合,当第一凹槽103设置于罩体11的第一环部117时,能够防止控制部10与阀体20装配时第一密封件60掉落,方便安装。

[0044] 参见图11及图13,罩体11还包括限位销102,限位销的数量大于等于两个,本实施例中,罩体包括两个限位销102,限位销102与第一环部117固定连接,限位销102相对第一环部117凸向阀体20,限位销102靠近第一环部117的外缘设置,或者限位销位于第一凹槽外侧;阀体20包括定位孔202,定位孔202的数量与限位销102的数量相同,限位销102插于定位孔202,限定控制部10与阀体20的相对位置,这样可以防止装配过程中控制部10相对于阀体20偏移,使得控制部10与阀体20的固定连接准确、组装方便。可以知道,限位销也可以设置于阀体,相应限位孔设置于罩体。

[0045] 电子膨胀阀还包括紧固装置70,紧固装置70可以为螺栓或螺钉,罩体11包括第二连通孔104,第二连通孔104靠近第一环部117的外缘设置,即第二连通孔104贯穿第一环部117,阀体20包括螺纹孔203,紧固装置70穿过第二连通孔104与螺纹孔203将控制部10与阀体20固定连接,本实施例中,第二连通孔的数量大于等于两个,螺纹孔的数量与第二连通孔的数量相同,从而将第一密封件60压紧,这样可以将控制部10与阀体20集成为一个整体,并且可以保证阀体20与控制部10之间的密封性、防水防尘性,有效防止外部水或尘的侵入以及内部工作介质的泄露,起到整体密封的作用。

[0046] 结合图11至图13,一种电子膨胀阀的制造方法,电子膨胀阀包括控制部、阀体、阀部件以及传感器,控制部包括罩体、定子组件以及电控板,罩体与定子组件通过注塑为一个整体,该电子膨胀阀的制造方法包括以下步骤:

[0047] a1、控制部的组装,包括

[0048] 控制部的第一部的成形,以定子组件、第一插针、第二插针为嵌件注塑形成包括罩体的第一部;

[0049] 电控板与第一部的组装,电控板与第一插针、第二插针固定连接;

[0050] a2、将阀部件与阀体固定连接;

[0051] a3、将传感器与阀体固定连接;

[0052] a4、将步骤a1成形的控制部与步骤a2、a3形成的组件组装。

[0053] 以上步骤a1、a2、a3的顺序可调,a4在步骤a1、a2、a3之后。在步骤a2前还包括阀部件的组装,阀部件包括阀座、阀芯、套筒、连接件以及转子组件,转子组件和阀芯组装置于套

筒内侧,套筒与连接件焊接固定,阀座与连接件焊接固定。

[0054] 在步骤a3前还包括传感器的成形,传感器包括连接部、传导板、本体以及感应头,连接部包括弹性元件,弹性元件与传导板接触,感应头与传导板接触,以弹性元件、传导板以及感应头为嵌件经注塑形成包括本体的传感器。

[0055] 步骤a2包括:放置第二密封件置于第一腔,再将阀部件置于第一腔内,通过第一压紧螺母将阀部件与阀体固定设置。

[0056] 步骤a3还包括将第三密封件置于第二腔,将传感器的限位部与阀体的配合部限位,将传感器放置于阀体的第二腔内,通过第二压紧螺母将传感器与阀体固定设置。

[0057] 步骤a4还包括:将第一密封件置于第一凹槽,限位销插入阀体的定位孔,通过紧固装置将控制部与阀体固定连接。

[0058] 步骤a4中包括:传感器与电控板电连接和/或信号连接,将传感器的连接部与电控板的第一抵接部抵接,电控板压缩传感器连接部的弹性元件变形设定长度。

[0059] 所述电子膨胀阀包括控制部、阀体、阀部件以及传感器,控制部包括罩体、定子组件和电控板,所述罩体包括第一壳和第二壳,所述第二壳与所述定子组件一体成形,所述第一壳所述第二壳之间形成控制腔,该电子膨胀阀的制造方法包括以下步骤:

[0060] a1、控制部的组装,包括

[0061] 控制部的第一部的成形,以定子组件、第一插针、第二插针为嵌件注塑形成包括第二壳的第一部;

[0062] 电控板与第一部的安装;电控板与第一插针、第二插针固定连接;

[0063] 第一壳和第二壳固定连接;

[0064] a2、将阀部件与阀体固定连接;

[0065] a3、将传感器与阀体固定连接;

[0066] a4、将步骤a1成形的控制部与阀体组装。

[0067] 这样制造电子膨胀阀,由于阀部件的装配和传感器的装配步骤没有限制,装配工艺设计的自由度较大。

[0068] 需要说明的是:以上实施例仅用于说明本发明而并非限制本发明所描述的技术方案,尽管本说明书参照上述的实施例对本发明已进行了详细的说明,但是,本领域的普通技术人员应当理解,所属技术领域的技术人员仍然可以对本发明进行修改或者等同替换,而一切不脱离本发明的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本发明的权利要求范围内。

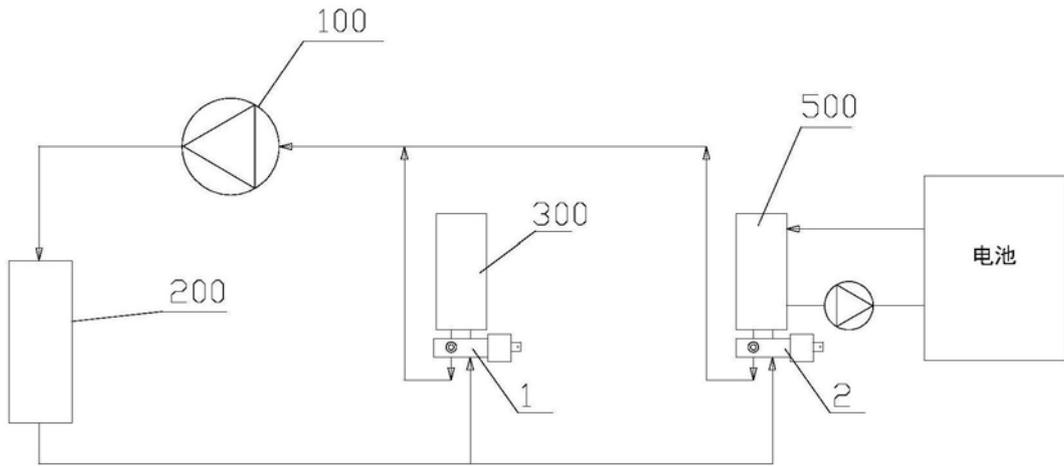


图1

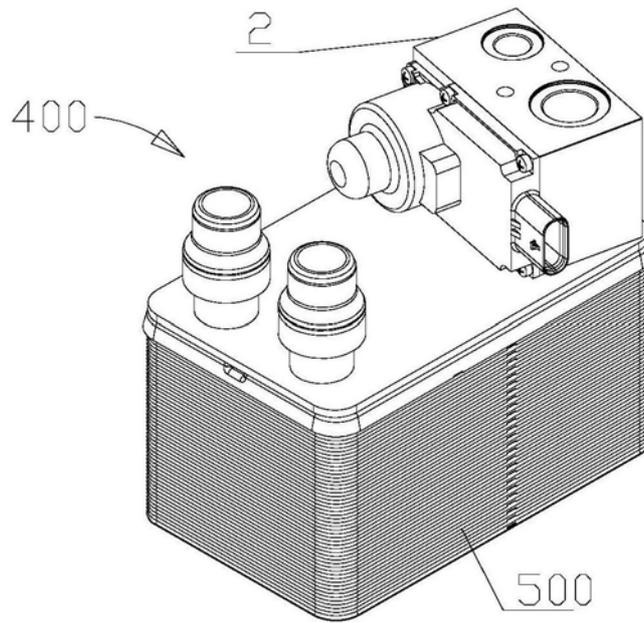


图2

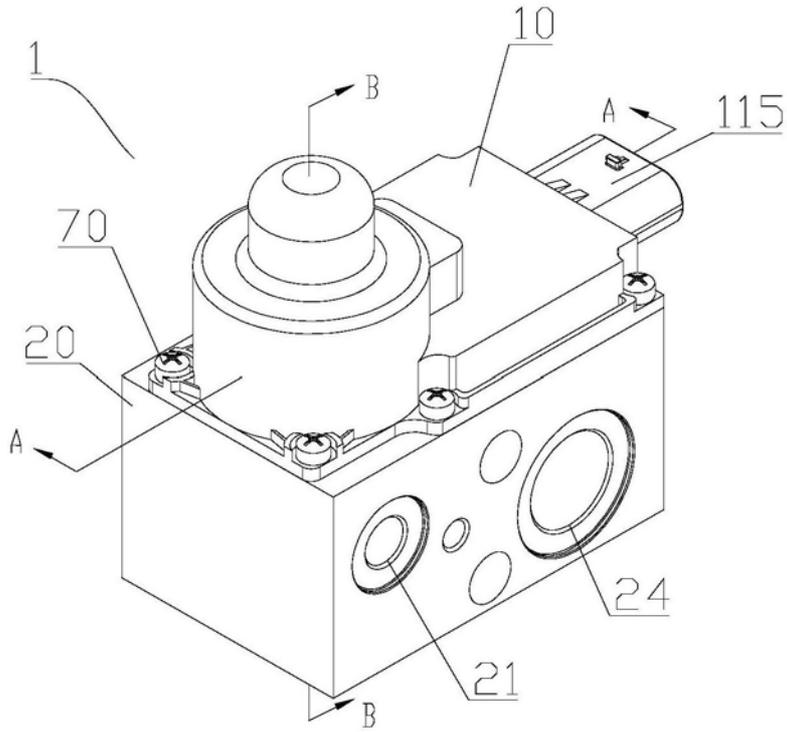


图3

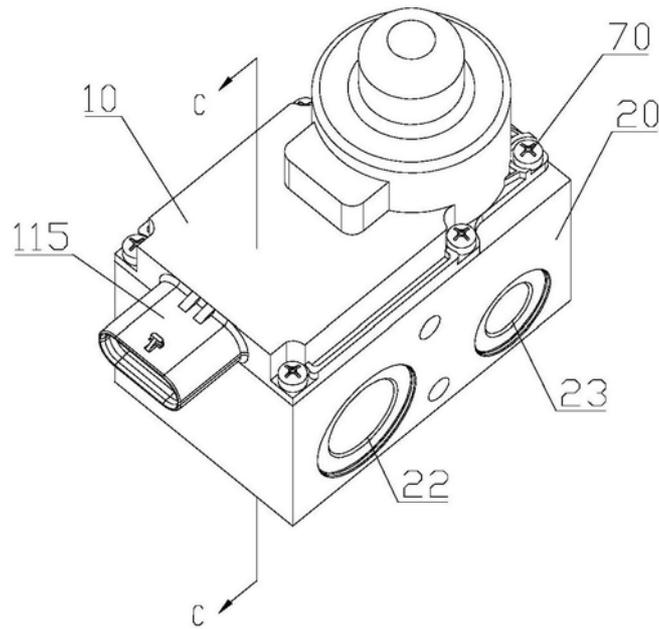


图4

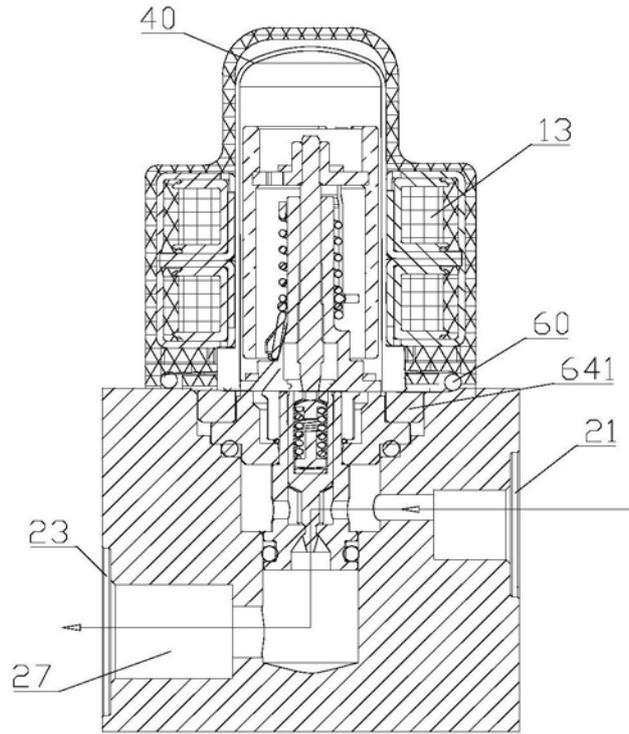


图5

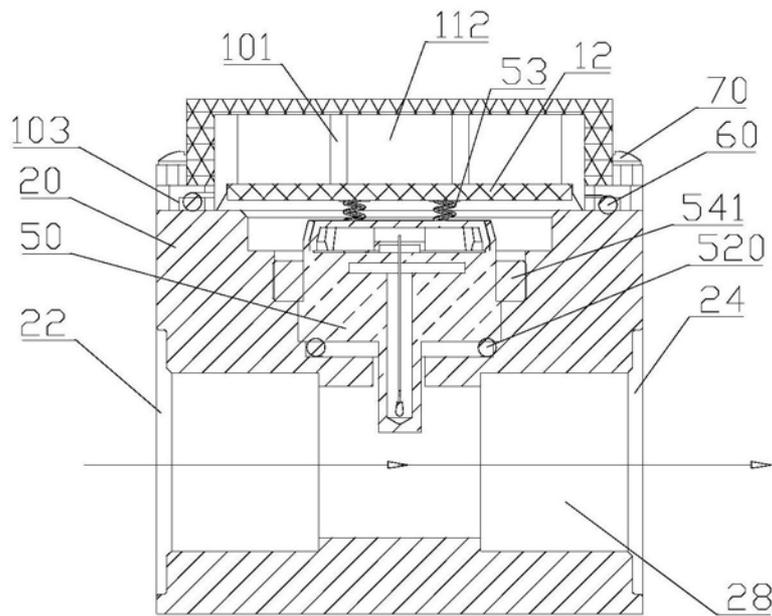


图6

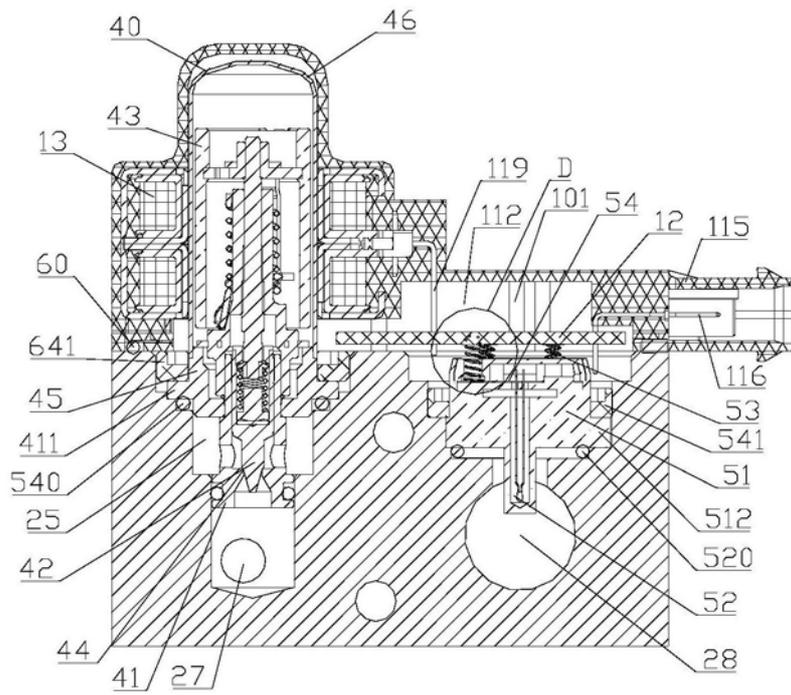


图7

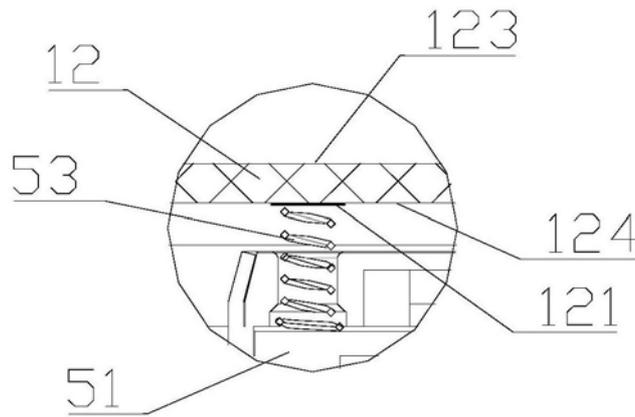


图8

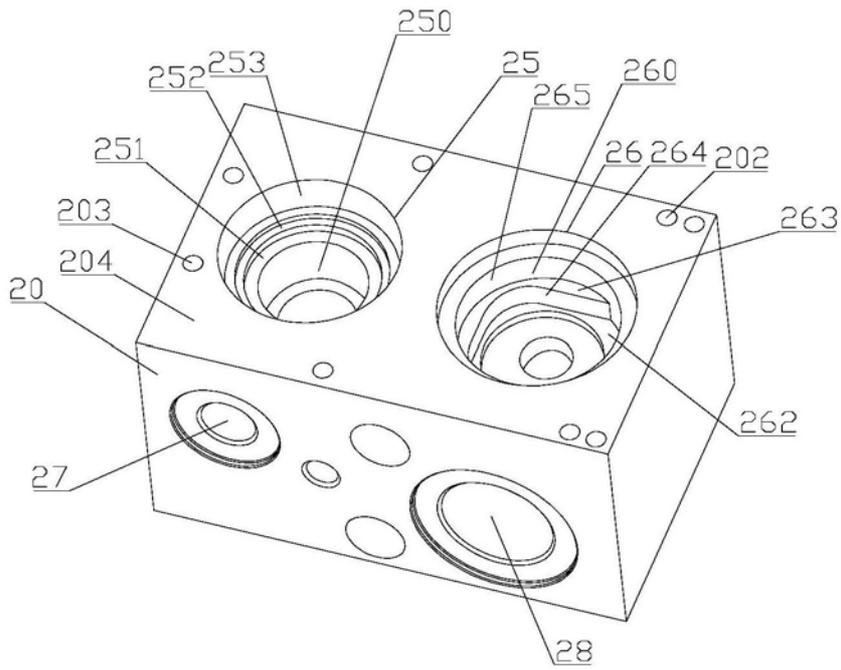


图9

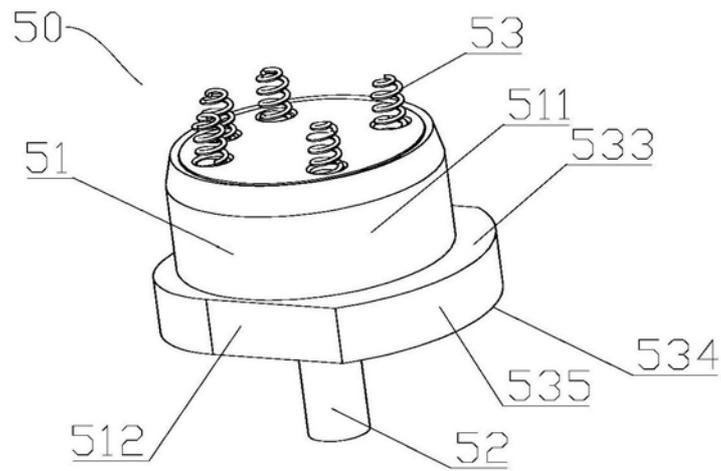


图10

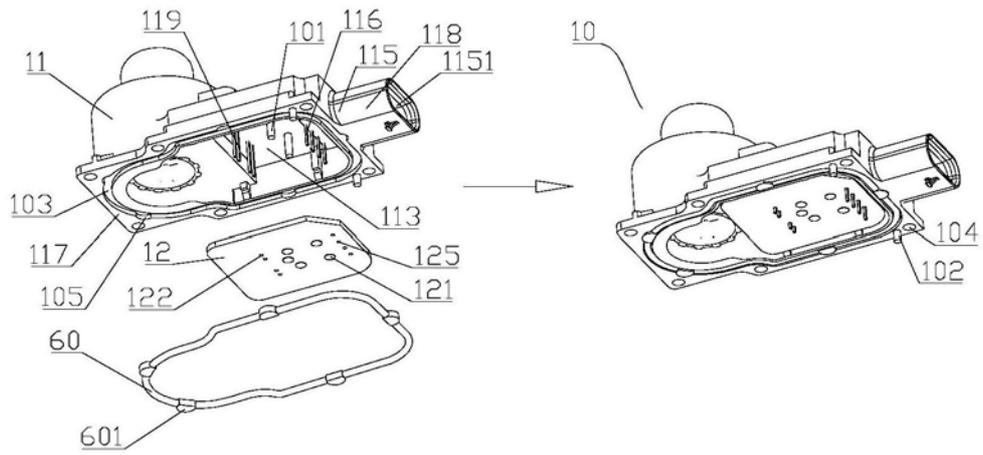


图11

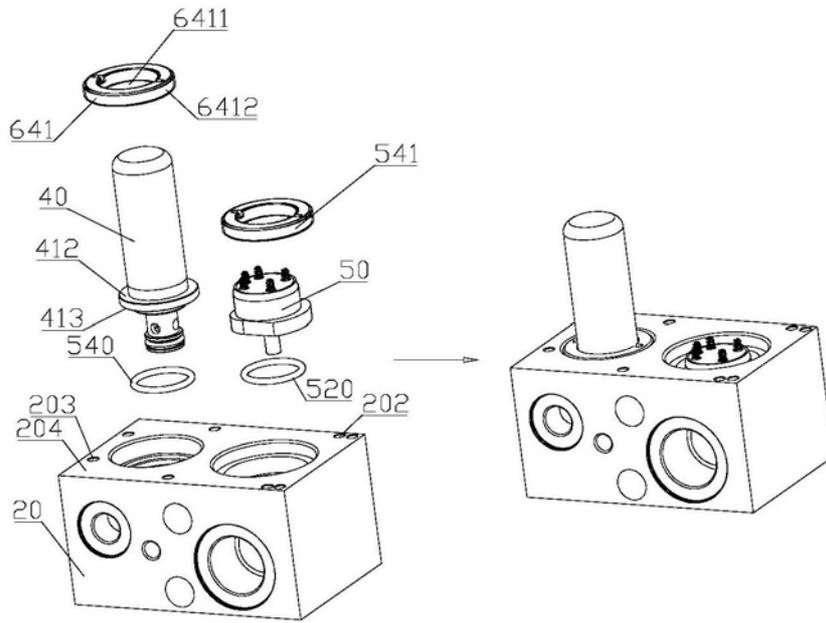


图12

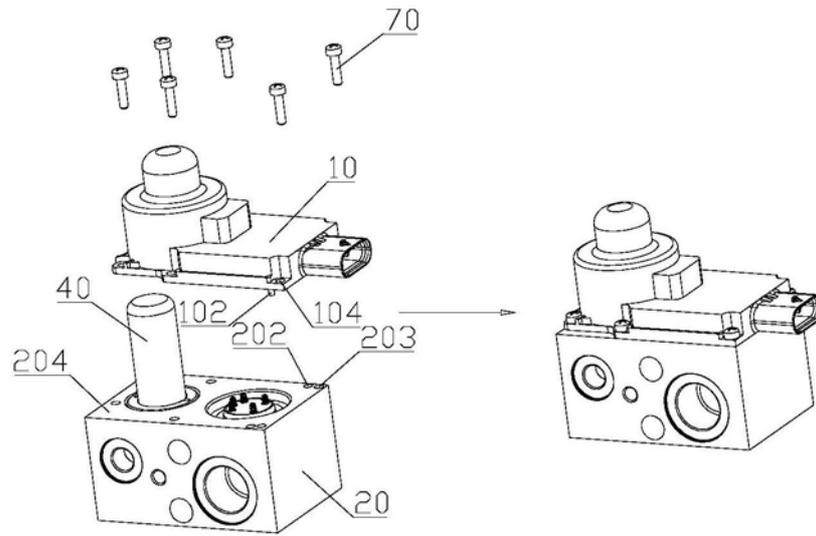


图13

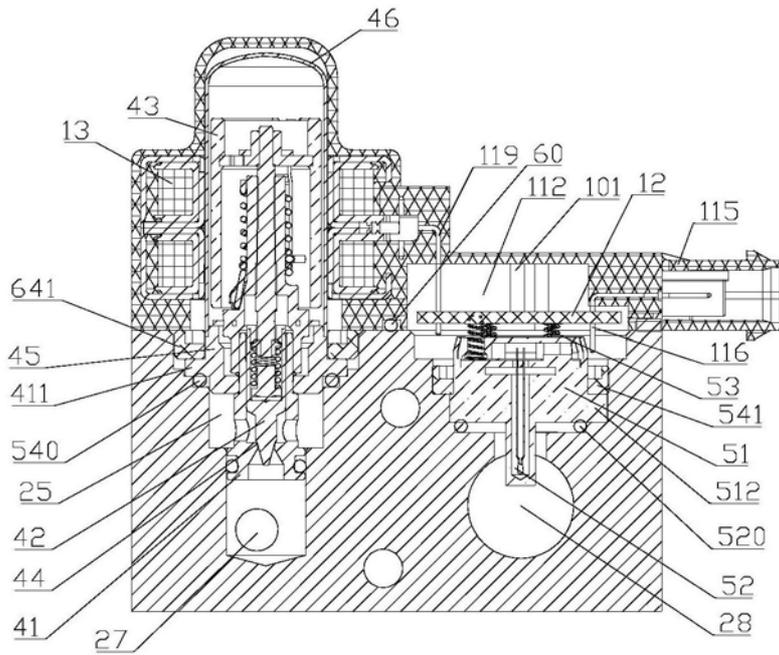


图14