



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211782114 U

(45)授权公告日 2020.10.27

(21)申请号 201921634723.1

(22)申请日 2019.09.27

(73)专利权人 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.  
F25B 41/06(2006.01)

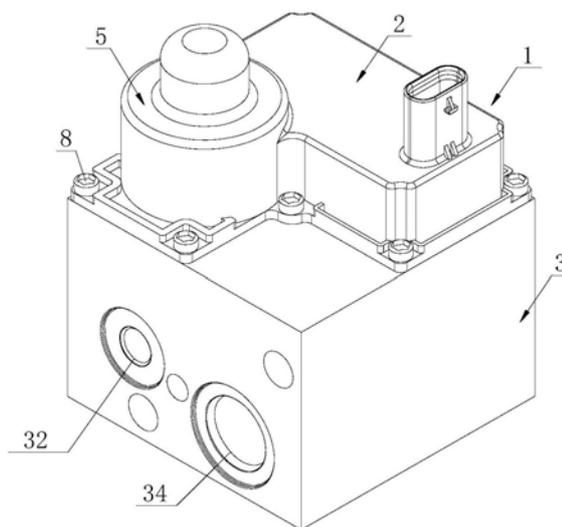
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54)实用新型名称

电子膨胀阀以及热管理系统

(57)摘要

一种电子膨胀阀以及热管理系统,其中电子膨胀阀包括控制部、阀体、阀部件、定子组件以及传感器,控制部包括电路板,电子膨胀阀具有阀口,阀部件包括阀芯以及转子组件,定子组件与电路板电连接,定子组件套设于转子组件外周,转子组件带动阀芯相对阀口运动并调节阀口的开度,传感器为温度传感器,温度传感器与阀体固定连接,并与电路板电连接和信号连接,电子膨胀阀或包括电子膨胀阀的热管理系统通过温度传感器采集工作介质温度并根据相应控制程序计算过热度来实现阀口开度控制,有利于降低生产成本。



1. 一种电子膨胀阀,包括控制部、阀体、阀部件、定子组件以及传感器,所述控制部包括电路板,所述电子膨胀阀具有阀口,所述阀部件包括阀芯以及转子组件,所述定子组件与所述电路板电连接,所述定子组件位于所述转子组件外周,所述转子组件带动所述阀芯相对所述阀口运动并调节所述阀口的开度,其特征在于:所述电子膨胀阀包括第一进口、第二进口、第一出口、第二出口、第一通道以及第二通道,所述第一通道通过所述阀口连通所述第一进口和所述第一出口,所述第二通道连通所述第二进口和所述第二出口,所述第一通道与所述第二通道在所述阀体内不连通,所述传感器为温度传感器,所述温度传感器与所述阀体固定连接,所述温度传感器与所述电路板电连接和信号连接,所述温度传感器能够测量所述第一通道内所述阀口节流后的工作介质温度和所述第二通道内的工作介质温度。

2. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述温度传感器包括第一温度传感器和第二温度传感器,所述阀体包括第一安装部、第二安装部以及第三安装部,所述第一安装部具有第一安装腔,所述第二安装部具有第二安装腔,所述第三安装部具有第三安装腔,所述第一安装腔与所述第一通道连通,所述第二安装腔与所述第一通道连通,所述第三安装腔与所述第二通道连通,所述第二安装腔比所述第一安装腔靠近所述第一出口设置,至少部分所述阀部件容置于所述第一安装腔,至少部分所述第一温度传感器容置于所述第二安装腔,至少部分所述第二温度传感器容置于所述第三安装腔。

3. 根据权利要求2所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述第一温度传感器比所述阀部件靠近所述第一出口设置,所述第一温度传感器能够测量所述第一通道内所述阀口节流后的工作介质温度,所述第二温度传感器能够测量所述第二通道内的工作介质温度。

4. 根据权利要求2或3所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述第一安装腔的开口、所述第二安装腔的开口以及所述第三安装腔的开口设置于所述阀体的同一侧,所述第一进口和所述第二出口设置于所述阀体的同一侧,所述第二进口和所述第一出口设置于所述阀体的同一侧,以上三侧为所述阀体的不同侧,所述第一安装腔、所述第二安装腔以及所述第三安装腔大致呈L形排布。

5. 根据权利要求1所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述温度传感器包括一体式温度传感器,所述阀体包括第一安装部和第二安装部,所述第一安装部具有第一安装腔,所述第二安装部具有第二安装腔,所述第一安装腔与所述第一通道连通,所述第二安装腔与所述第一通道、所述第二通道连通,至少部分所述阀部件容置于所述第一安装腔,至少部分所述一体式温度传感器容置于所述第二安装腔。

6. 根据权利要求5所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述一体式温度传感器包括本体、第一感应头以及第二感应头,所述第二安装腔包括本体腔、第一感应腔以及第二感应腔,所述第一感应腔与所述本体腔连通,所述第二感应腔与所述本体腔连通,所述第一感应腔与所述第一通道连通,所述第二感应腔与所述第二通道连通,所述第一感应腔比所述第一安装腔靠近所述第一出口设置,至少部分所述本体容置于所述本体腔,至少部分所述第一感应头容置于所述第一感应腔,至少部分所述第二感应头容置于所述第二感应腔。

7. 根据权利要求6所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述第一感应头比所述阀部件靠近所述第一出口设置,所述第一感应头能够感应所述第一通道内所述阀口节流后的工作介质温度,所述第二感应头能够感应所述第二通道内的工作介质温度。

8. 根据权利要求5至7任一项所述的电子膨胀阀,其特征在于:所述第一安装腔的开口

和所述第二安装腔的开口设置于所述阀体的同一侧,所述第一进口和所述第二出口设置于所述阀体的同一侧,所述第二进口和所述第一出口设置于所述阀体的同一侧,以上三侧为所述阀体的不同侧,所述第一安装腔与所述第二安装腔大致呈对角式排布,所述第二安装腔相对于所述第二出口和所述第一进口所在侧滞后所述第一安装腔设置。

9. 一种热管理系统,包括空调系统,所述空调系统包括电子膨胀阀,其特征在于:所述电子膨胀阀包括权利要求1-8任一项所述的电子膨胀阀,所述电子膨胀阀包括温度传感器和控制部,所述热管理系统能够控制所述电子膨胀阀的阀口开度;

所述温度传感器测量第一通道内阀口节流后的工作介质温度和第二通道内工作介质温度并传输给所述控制部,所述控制部根据所述第一通道内阀口节流后工作介质温度和所述第二通道内工作介质温度计算得到所述第二通道内工作介质的实际过热度,所述控制部预设目标过热度,所述控制部根据所述目标过热度与所述实际过热度的差值来控制所述电子膨胀阀的阀口开度。

## 电子膨胀阀以及热管理系统

### 【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及流体控制部件技术领域,更具体涉及一种电子膨胀阀以及热管理系统。

### 【背景技术】

[0002] 空调系统包括压缩机、冷凝器、蒸发器以及节流元件,为了提高工作介质的流量控制精度,常采用电子膨胀阀作为节流元件,并在电子膨胀阀上安装P/T(Pressure/Temperature,压力/温度)传感器(或分开的P传感器和T传感器),P/T传感器一般设置在与蒸发器出口连通的电子膨胀阀的阀体通道中,P/T传感器主要用于采集蒸发器出口位置的压力和温度,电子膨胀阀通过P/T传感器采集相关参数后根据相应的控制程序计算过热度并控制阀口的开度,由于P/T传感器价格较高,导致制造成本相对较高。

### 【实用新型内容】

[0003] 本实用新型的目的在于提供一种电子膨胀阀以及热管理系统,有利于降低生产成本。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0005] 一种电子膨胀阀,包括控制部、阀体、阀部件、定子组件以及传感器,所述控制部包括电路板,所述电子膨胀阀具有阀口,所述阀部件包括阀芯以及转子组件,所述定子组件与所述电路板电连接,所述定子组件位于所述转子组件外周,所述转子组件带动所述阀芯相对所述阀口运动并调节所述阀口的开度,所述电子膨胀阀包括第一进口、第二进口、第一出口、第二出口、第一通道以及第二通道,所述第一通道通过所述阀口连通所述第一进口和所述第一出口,所述第二通道连通所述第二进口和所述第二出口,所述第一通道与所述第二通道在所述阀体内不连通,所述传感器为温度传感器,所述温度传感器与所述阀体固定连接,所述温度传感器与所述电路板电连接和信号连接,所述温度传感器能够测量所述第一通道内所述阀口节流后的工作介质温度和所述第二通道内的工作介质温度。

[0006] 一种热管理系统,包括空调系统,所述空调系统包括电子膨胀阀,所述电子膨胀阀为上述的电子膨胀阀,所述电子膨胀阀包括温度传感器和控制部,所述热管理系统能够控制所述电子膨胀阀的阀口开度;所述温度传感器测量第一通道内阀口节流后的工作介质温度和所述第二通道内工作介质温度并传输给所述控制部,所述控制部根据所述第一通道内阀口节流后工作介质温度和所述第二通道内工作介质温度计算得到所述第二通道内工作介质的实际过热度,所述控制部预设目标过热度,所述控制部根据所述目标过热度与所述实际过热度的差值来控制所述电子膨胀阀的阀口开度。

[0007] 本实用新型提供的一种电子膨胀阀以及热管理系统,其中电子膨胀阀包括控制部、阀体以及传感器,控制部包括电路板,传感器为温度传感器,温度传感器与阀体固定连接,并与电路板电连接和信号连接,电子膨胀阀或包括电子膨胀阀的热管理系统通过温度传感器采集工作介质温度并根据控制部计算过热度来实现阀口开度控制,有利于降低生产

成本。

### 【附图说明】

- [0008] 图1是热管理系统的一种实施方式的连接示意框图；
- [0009] 图2是第一种实施方式中电子膨胀阀的一个实施例的立体结构示意图；
- [0010] 图3是图2中电子膨胀阀的另一角度的立体结构示意图；
- [0011] 图4是图2中电子膨胀阀的第一个正面结构示意图；
- [0012] 图5是图4中电子膨胀阀的A-A方向截面结构示意图；
- [0013] 图6是图4中电子膨胀阀的B-B方向截面结构示意图；
- [0014] 图7是图2中电子膨胀阀的阀体的一个立体结构示意图；
- [0015] 图8是图7中阀体的第二个正面结构示意图；
- [0016] 图9是图8中阀体的C-C方向截面结构示意图；
- [0017] 图10是图8中阀体的D-D方向截面结构示意图；
- [0018] 图11是图2中电子膨胀阀的第三个正面结构示意图；
- [0019] 图12是图11中电子膨胀阀的E-E方向截面结构示意图；
- [0020] 图13是第一种实施方式中温度传感器的一个实施例的结构示意图；
- [0021] 图14是第二种实施方式中电子膨胀阀的一个实施例的分解结构示意图；
- [0022] 图15是图14中阀体的一个立体结构示意图；
- [0023] 图16是第二种实施方式中电子膨胀阀的一个正面结构示意图；
- [0024] 图17是图16中电子膨胀阀的F-F方向截面结构示意图；

### 【具体实施方式】

[0025] 下面结合附图和具体实施例对本实用新型作进一步说明：

[0026] 图1为一种热管理系统，包括空调系统和电池冷却系统，在本实施例中，空调系统包括压缩机100、冷凝器200、电子膨胀阀1以及蒸发器300，工作介质为制冷剂，空调系统工作时，制冷剂通过压缩机100被压缩成高压高温的制冷剂，高压高温的制冷剂通过冷凝器200散热冷却后变为高压常温的制冷剂，高压常温的制冷剂通过电子膨胀阀1的节流降压作用，变成低压低温的制冷剂，低压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进行再循环；电池冷却系统包括电子膨胀阀400和换热器500，空调系统中的制冷剂流经电子膨胀阀400后与电池冷却系统的工作介质在换热器500中进行热交换，并最终回到压缩机100进行再循环。

[0027] 经过冷凝器200的制冷剂可以进入电池冷却系统中的电子膨胀阀400和空调系统中的电子膨胀阀1，其中电池冷却系统中的电子膨胀阀400的结构与空调系统中的电子膨胀阀1的结构可以相同，以下以空调系统中的电子膨胀阀1的结构进行说明。

[0028] 参见图2至图6，电子膨胀阀1包括控制部2、阀体3、阀部件4、定子组件5、第一温度传感器6以及第二温度传感器7，阀部件4与阀体3相对固定连接，定子组件5位于阀部件4的外周，定子组件5与控制部2电连接和/或信号连接，第一温度传感器6和第二温度传感器7分别与阀体3固定连接并与控制部2电连接和信号连接。

[0029] 参见图7至图10，阀体3包括第一进口32、第一出口31、第一安装部37以及第一通道

33,第一安装部37具有第一安装腔370,第一通道33能够连通第一进口32、第一安装腔370以及第一出口31;阀体3还包括第二进口35、第二出口34以及连通第二进口34和第二出口35的第二通道36,第一通道33与第二通道36不通过阀体连通。参见图2和图3,第一进口32和第二出口34设置于阀体3的同一侧,第二进口35和第一出口31设置于阀体3的相同另一侧,这样电子膨胀阀1与蒸发器300集成或组装时,使得电子膨胀阀1的第一出口31与蒸发器300的进口连接,蒸发器300的出口与电子膨胀阀1的第二进口35连接,便于蒸发器300与电子膨胀阀1的对应安装。当然,根据电子膨胀阀实际需要的选择,第一进口32、第一出口31、第二进口35以及第二出口34可以设置于阀体的同一侧或分别设置于阀体的不同侧。

[0030] 参见图7至图10,阀体3还包括第二安装部38和第三安装部39,第二安装部38具有第二安装腔380,第三安装部39具有第三安装腔390,第二安装腔380与第一通道33连通设置,第二安装腔380比第一安装腔370靠近第一出口31设置,第三安装腔390与第二通道36连通设置;在本实施例中,第一安装腔370的开口、第二安装腔380的开口以及第三安装腔390的开口设置于阀体3的同一侧,第一安装腔370、第二安装腔380以及第三安装腔390大致呈L形排布,第一进口32和第二出口34设置于阀体3的同一侧,第二进口35和第一出口31设置于阀体3的同一侧,以上三侧为阀体的不同侧,这样有利于避免干涉,减小接错风险,有利于提高阀体的利用率。

[0031] 参见图5,阀部件4包括阀芯41、阀座42、转子组件43,转子组件43能够带动阀芯41动作,在本实施例中,阀部件4还包括一阀套44,阀套44与阀座42过盈配合,阀套44形成有阀口440,阀口440使得第一通道33连通,阀芯41可以通过靠近或远离阀口440来调节阀口440的开度,进而改变第一通道33在阀口440处的流通截面积,使第一通道33内的工作介质在阀口440处形成节流,当然作为其他实施方式,阀口还可以通过阀座或阀体一体加工成型。

[0032] 阀部件4还包括连接件45和套管46,连接件45设置有第一凸缘部450,至少部分套管46位于转子组件43和定子组件5之间,套管46的内周面与转子组件43的外周面形成一定间隙,套管46与连接件45可以为焊接固定或装配固定,阀座42与连接件45固定连接,即连接件45连接套管46和阀座42,当然作为其他实施方式,连接件也可以与阀座一体成型。

[0033] 至少部分阀部件4容置于第一安装腔370,具体地,参见图5和图7,第一安装部37包括第一侧部371以及第一台阶面372,第一侧部371比第一台阶面372更靠近第一安装腔370的开口设置,第一侧部371表面形成有内螺纹,连接件45容置于第一安装腔370,连接件45的第一凸缘部450与第一台阶面372抵接,通过预先设置第一台阶面372至第一安装腔370的开口距离,可以控制连接件45伸入第一安装腔370的长度,进而控制与连接件45连接的阀座42伸入到第一通道33的位置,从而保证第一通道33通过阀口440节流;电子膨胀阀1还包括第一压紧螺母9,第一压紧螺母9的外周面形成有与第一侧部371配合的外螺纹,第一压紧螺母9套设于阀部件4的外周,第一压紧螺母9通过第一凸缘部450限位,旋转第一压紧螺母9,第一压紧螺母9与第一侧部371螺纹配合,压紧第一凸缘部450于阀体3的第一台阶面372,保证阀部件4与阀体3的固定,进一步阀部件4与阀体3之间还可进行密封设置,防止工作介质向外渗漏。

[0034] 参见图11和图12,控制部2包括外壳体21、电路板22以及接口部23,接口部23与外壳体21一体注塑成型,外壳体21形成有一控制腔210,电路板22容置于控制腔210,接口部23包括第一插针230和容纳腔231,至少部分第一插针230设置于容纳腔231内,具体地,第一插

针230与外壳体21注塑固定,至少部分第一插针230的中部与外壳体21注塑固定,第一插针230的一端伸入控制腔210,第一插针230的另一端伸入容纳腔231,第一插针230伸入控制腔210的一端与电路板22通过焊接或压接配合固定,并能够电连接和/或信号连接,第一插针230伸入容纳腔231的一端与上位机电连接和/或信号连接。

[0035] 参见图5,定子组件5包括罩体51、线圈绕组520以及第二插针521,以线圈绕组520、第二插针521等为注塑嵌件一体注塑形成罩体51,定子组件5具有中空腔53,定子组件5通过中空腔53套设于套管46的外周;第二插针521的一端封装于罩体51内,与线圈绕组520电连接和/或信号连接,第二插针521的另一端露出罩体51,与控制部2中的电路板22通过焊接或压接配合固定,并能够电连接和/或信号连接。在本实施例中,罩体51与外壳体21通过注塑形成一整体结构,当然作为其他实施方式,罩体和外壳体还可以通过焊接或装配等方式固定连接。

[0036] 参见图13和图5,本实施例中第一温度传感器6和第二温度传感器7结构相同,现以第一温度传感器6为例进行说明,第一温度传感器6包括本体61、感应头62以及连接部63,感应头62的一端与本体61固定连接,感应头62的另一端伸入第二安装腔380并位于第二安装腔380或位于第一通道33,感应头62比阀部件4的阀口440靠近第一出口31设置,即感应头62能够感应第一通道33内阀口440节流后的工作介质温度,即第一温度传感器6能够测量第一通道33内阀口440节流后的工作介质温度;连接部63的一端与本体61固定并能够与感应头62电连接和/或信号连接,连接部63的另一端露出本体61外并与电路板22电连接和/或信号连接。

[0037] 在本实施例中,连接部63包括弹性元件,如弹簧、弹片、片簧等,以连接部63为片簧进行说明,连接部63被固定后,通过片簧露出本体61的一端与电路板22的抵接部抵接并能够电连接和/或信号连接,片簧被电路板22和本体61压缩变形,片簧发生弹性形变,有利于片簧与电路板22的接触可靠,同时相对减少焊接,简化组装过程。片簧抵接电路板22,电路板22受到片簧的弹力作用可能会导致形变,为消除片簧对电路板22的作用力,加强电路板22的稳定性,外壳体21还可以设置有支撑部用于支撑电路板22。当然作为其他实施例,连接部还可以包括引脚针、导线等,连接部通过焊接或接插配合等方式与电路板电连接和/或信号连接。

[0038] 本体61包括第二凸缘部610和主体部611,主体部611比第二凸缘部610靠近连接部63设置,其中第二凸缘部610可以为非旋转体,以定位第一温度传感器6位置,保证连接部63与电路板22抵接位置的准确。参见图7,阀体3的第二安装部38包括与第二凸缘部610相配合的第一配合部381,第二安装部38还包括第二侧部382以及第二台阶面383,第二侧部382比第二台阶面383靠近第二安装腔380的开口设置,第二侧部382表面形成有内螺纹。结合图5,第一温度传感器6与第二安装部38固定设置,至少部分第一温度传感器6容置于第二安装腔380,第二凸缘部610与第一配合部381配合定位,第二凸缘部610与第二台阶面383抵接,电子膨胀阀1还包括第二压紧螺母10,第二压紧螺母10的外周面形成有与第二侧部382配合的外螺纹,第二压紧螺母10套设于主体部611的径向外周并与第二凸缘部610抵接,旋转第二压紧螺母10,第二压紧螺母10与第二侧部382螺纹配合,将第二凸缘部610压紧于第二台阶面383,保证第一温度传感器6与阀体3的固定,进一步第一温度传感器6与阀体3之间还可进行密封设置,防止工作介质向外渗漏。

[0039] 第二温度传感器7与第三安装部39固定设置,至少部分第二温度传感器7容置于第三安装腔390,第二温度传感器7与第三安装部39的固定连接方式与第一温度传感器6与第二安装部38的固定连接方式相同,在此不做赘述,需要说明的是,参见图6,第二温度传感器感应头71伸入第三安装腔390并位于第三安装腔390或位于第二通道36,即第二温度传感器感应头71能够感应第二通道36内的工作介质的温度,或者说第二温度传感器感应头71能够感应蒸发器300出口的工作介质的温度,即第二温度传感器7能够测量第二通道36内的工作介质温度。

[0040] 参见图14至图17,第二种实施方式的技术方案与第一种实施方式的技术方案的主要区别在于:第二种实施方式中,第一温度传感器与第二温度传感器一体设置,即电子膨胀阀1'包括一体式温度传感器11,一体式温度传感器11包括本体110,连接部111,以及第一感应头112、第二感应头113,第一感应头112的一端与本体110固定连接,第二感应头113的一端与本体110固定连接,连接部111的一端与本体110固定并能够与第一感应头112、第二感应头113电连接和信号连接,连接部111的另一端露出本体110外并与电路板22电连接和信号连接。

[0041] 相应地,阀体3'包括第一安装部37以及第二安装部38',第一安装部37与第一种实施方式中阀体的第一安装部相同,不再赘述;第二安装部38'具有与一体式温度传感器11相配合的第二安装腔380',第二安装腔380'与第一通道33、第二通道36连通设置,具体地,第二安装腔380'包括本体腔3800,第一感应腔3801以及第二感应腔3802,第一感应腔3801与本体腔3800连通设置,第二感应腔3802与本体腔3800连通设置,第一感应腔3801与第一通道33连通设置,第一感应腔3801比第一安装腔370靠近第一出口31设置,第二感应腔3802与第二通道36连通设置。在本实施例中,第一进口32和第二出口34设置于阀体3'的同一侧,第二进口35和第一出口31设置于阀体3'的同一侧,第一安装腔370的开口和第二安装腔380'的开口设置于阀体3'的同一侧,以上三侧为阀体3'的不同侧,第一安装腔370与第二安装腔380'大致呈对角式排布,且相对于第二出口34和第一进口32所在侧,第二安装腔380'滞后第一安装腔370设置。

[0042] 一体式温度传感器11与第二安装部38'固定设置,至少部分一体式温度传感器11容置于第二安装腔380',具体地,一体式温度传感器11的本体110容置于本体腔3800,至少部分本体110容置于本体腔3800,第一感应头112伸入第一感应腔3801并位于第一感应腔3801或位于第一通道33,第一感应头112比阀部件4的阀口440靠近第一出口31设置,第二感应头113伸入第二感应腔3802并位于第二感应腔3802或位于第二通道36,第一感应头112能够感应第一通道33内阀口440节流后的工作介质温度,第二感应头113能够感应第二通道36内的工作介质温度,一体式温度传感器11能够同时通过第一感应头112和第二感应头113分别测量第一通道33内和第二通道36内的工作介质温度,并将温度信号传输给电路板22。

[0043] 一种热管理系统,该热管理系统包括空调系统,空调系统包括电子膨胀阀,电子膨胀阀包括温度传感器和控制部,包括电子膨胀阀的热管理系统能够通过温度传感器采集工作介质温度并控制电子膨胀阀的阀口开度;

[0044] 具体地,温度传感器测量第一通道内阀口节流后的工作介质温度 $T_1$ 和第二通道内工作介质温度 $T_2$ 并传输给控制部;控制部根据第一通道内阀口节流后的工作介质温度 $T_1$ 计算得到第二通道内的工作介质压力并根据该工作介质压力换算得到第二通道内工作介质

的饱和温度 $T_{e2}$ ;控制部根据第二通道内工作介质温度 $T_2$ 和饱和温度 $T_{e2}$ 计算得到第二通道内工作介质的实际过热度 $SH$ ;控制部预设有目标过热度 $SH_e$ ,控制部根据目标过热度 $SH_e$ 与实际过热度 $SH$ 的差值通过PID控制来实现阀口开度,使实际过热度 $SH$ 趋于目标过热度 $SH_e$ 。

[0045] 需要说明的是:以上实施例仅用于说明本实用新型而并非限制本实用新型所描述的技术方案,尽管本说明书参照上述的实施例对本实用新型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实用新型进行修改或者等同替换,而一切不脱离本实用新型的精神和范围的技术方案及其改进,均应涵盖在本实用新型的权利要求范围内。

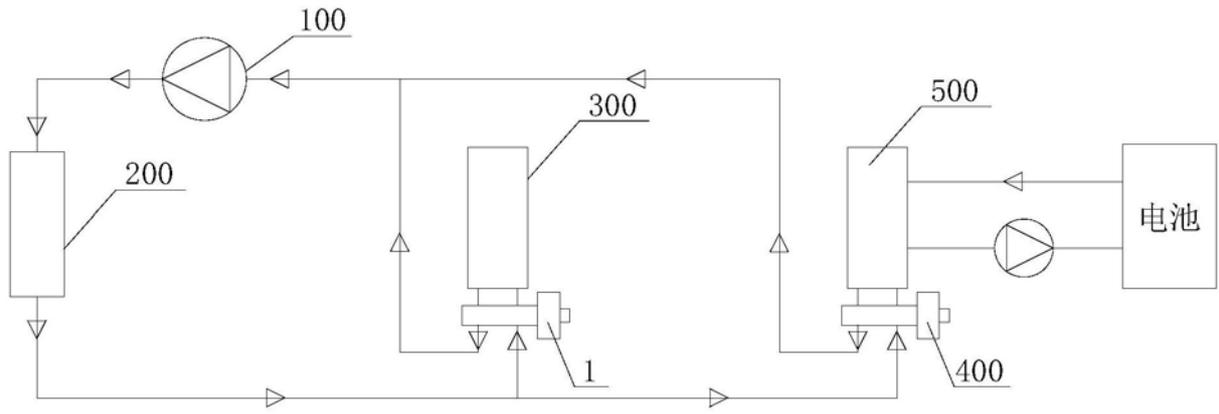


图1

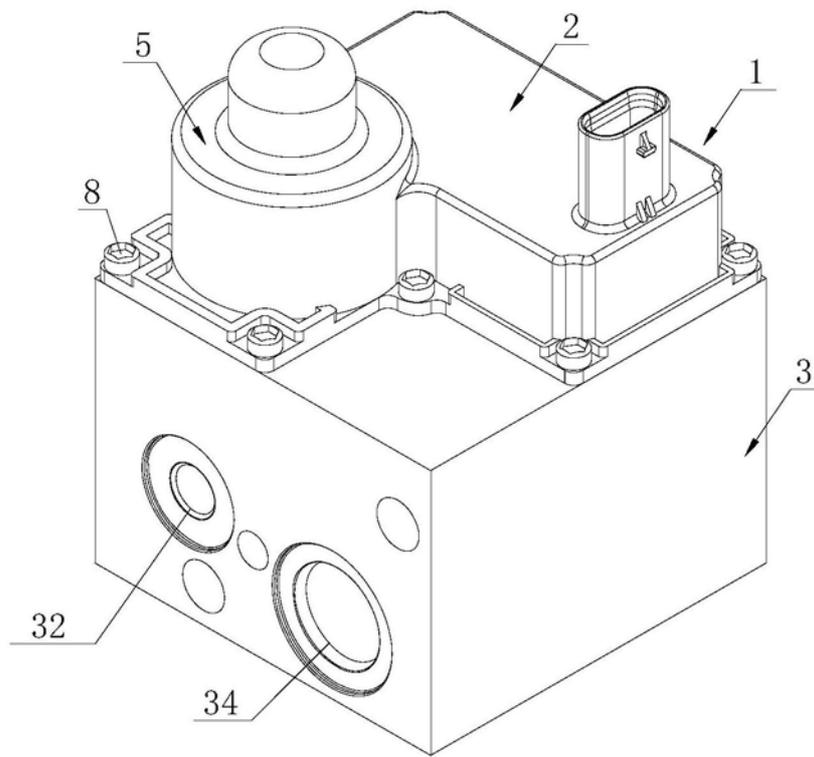


图2

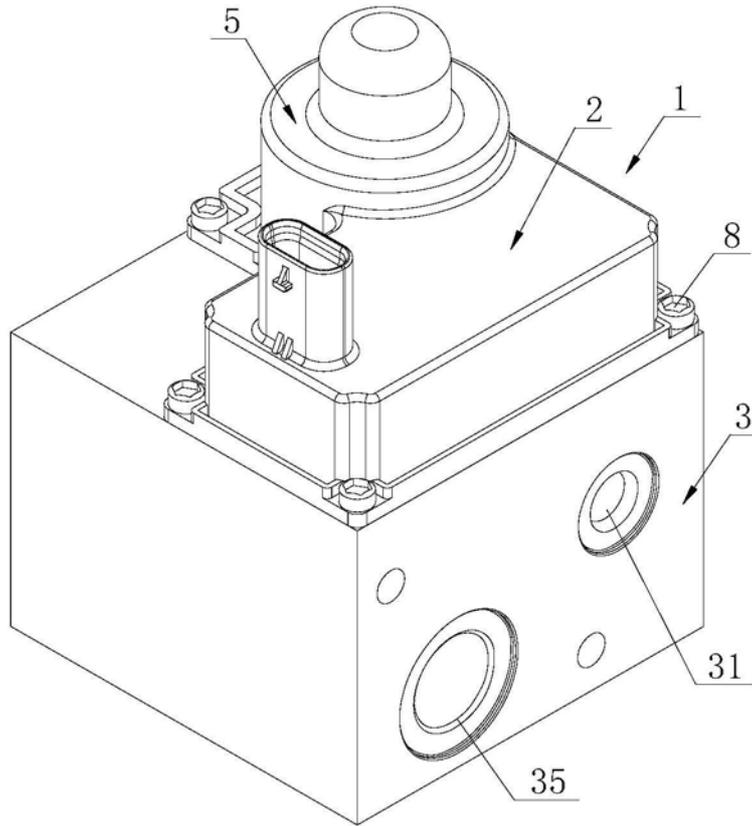


图3

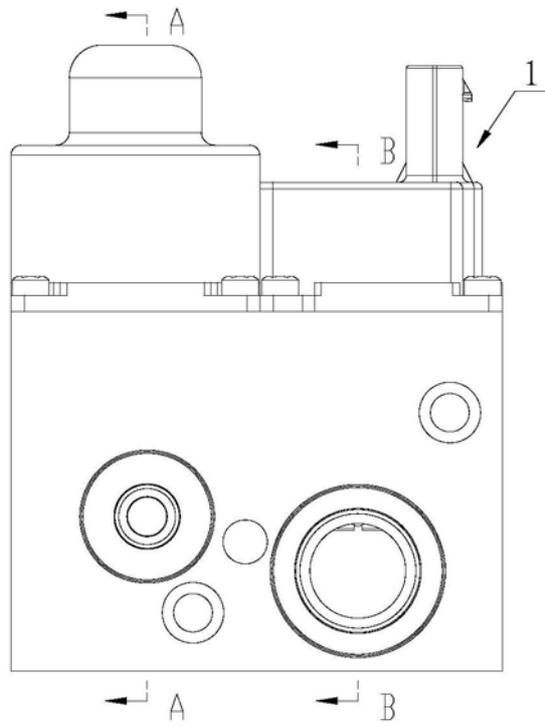


图4

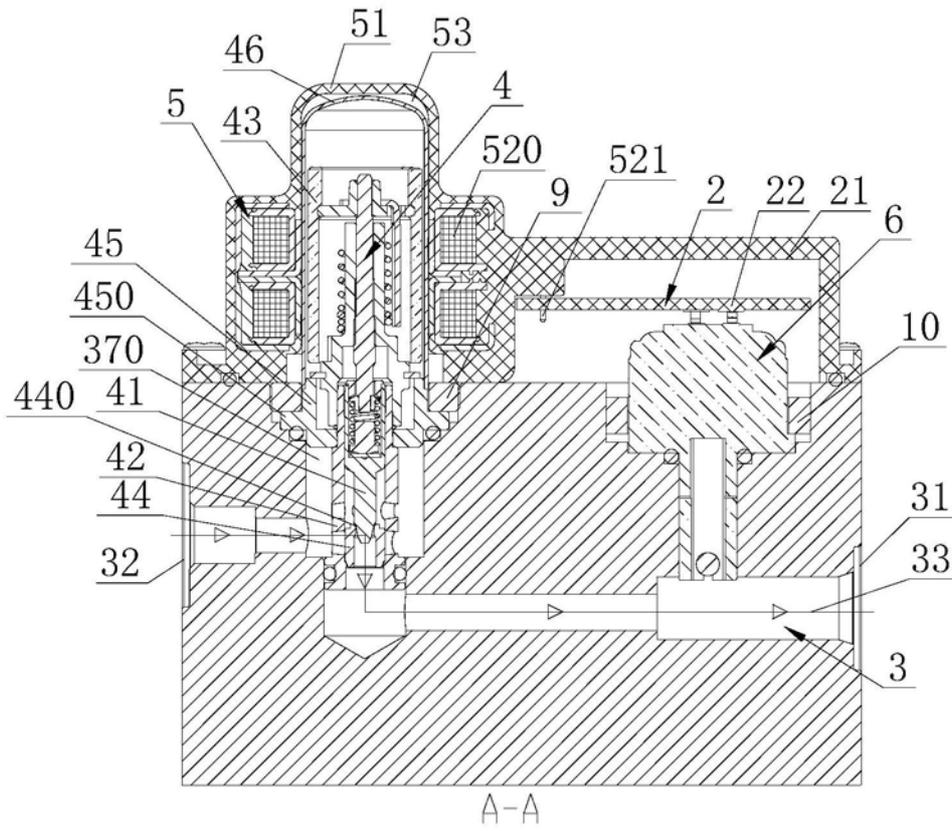


图5

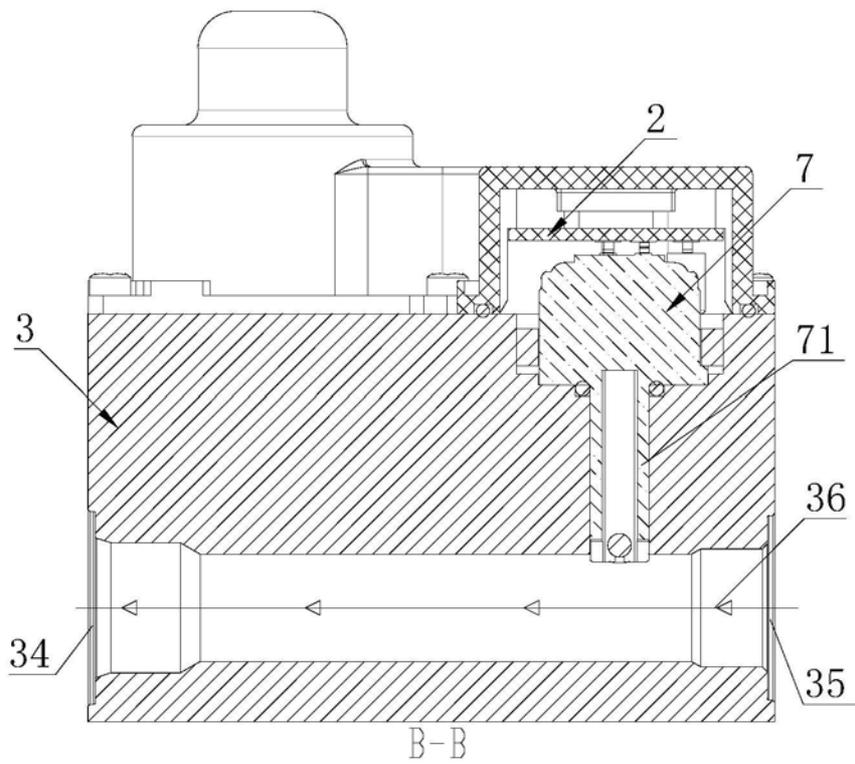


图6

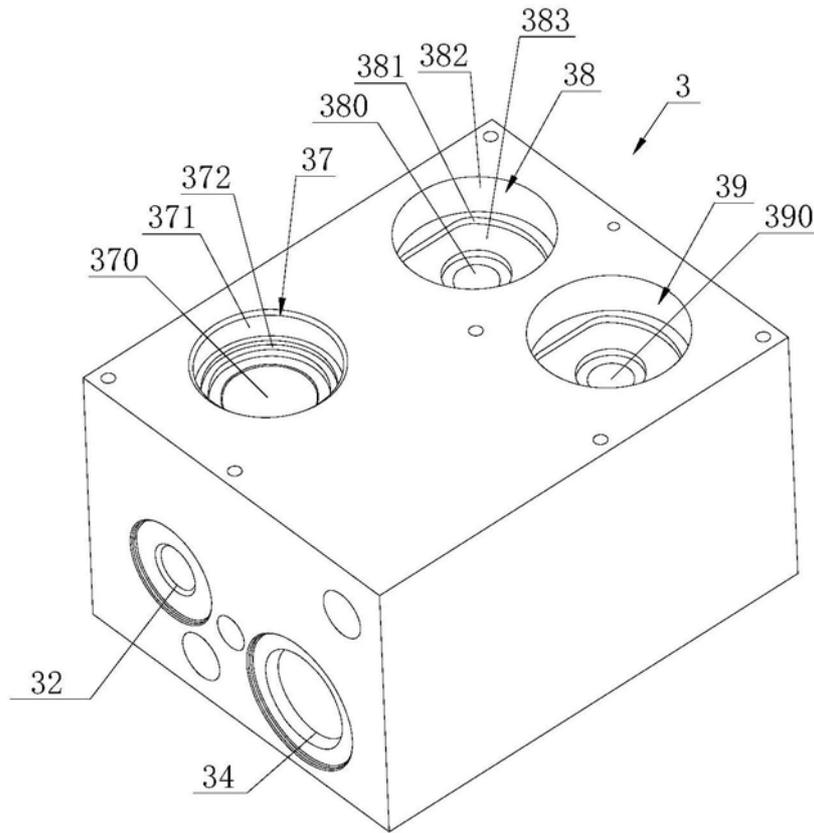


图7

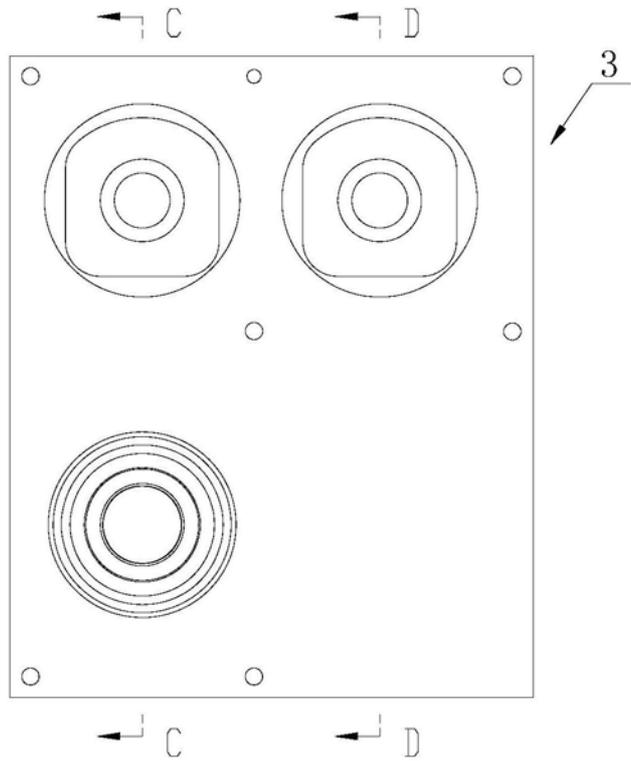


图8

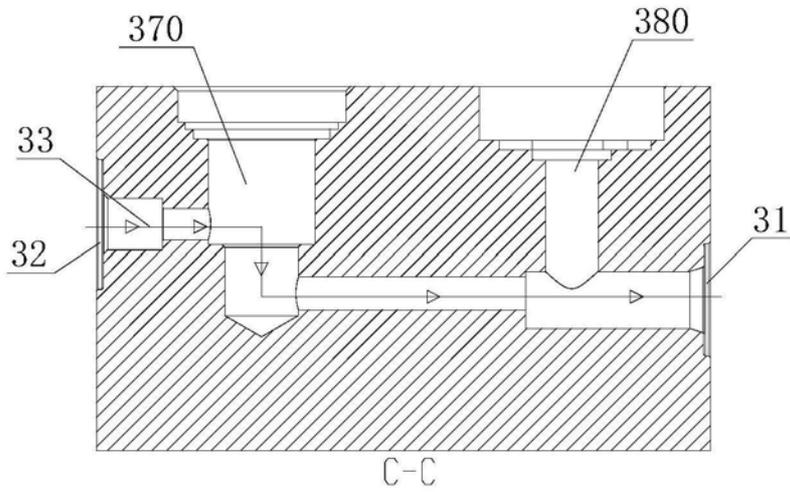


图9

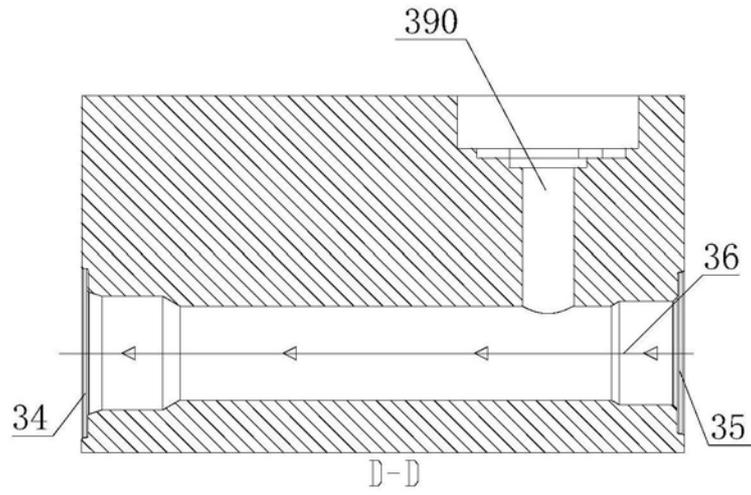


图10

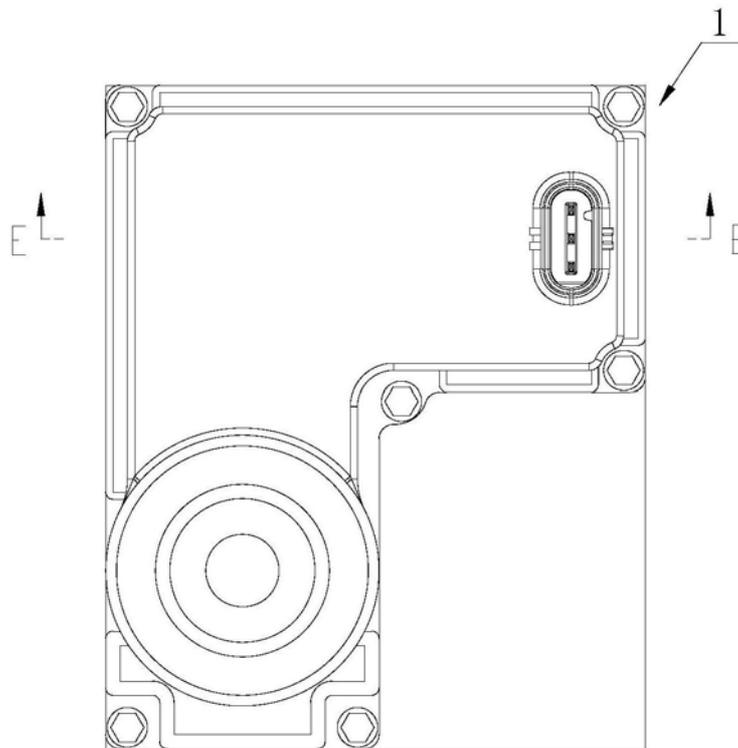


图11

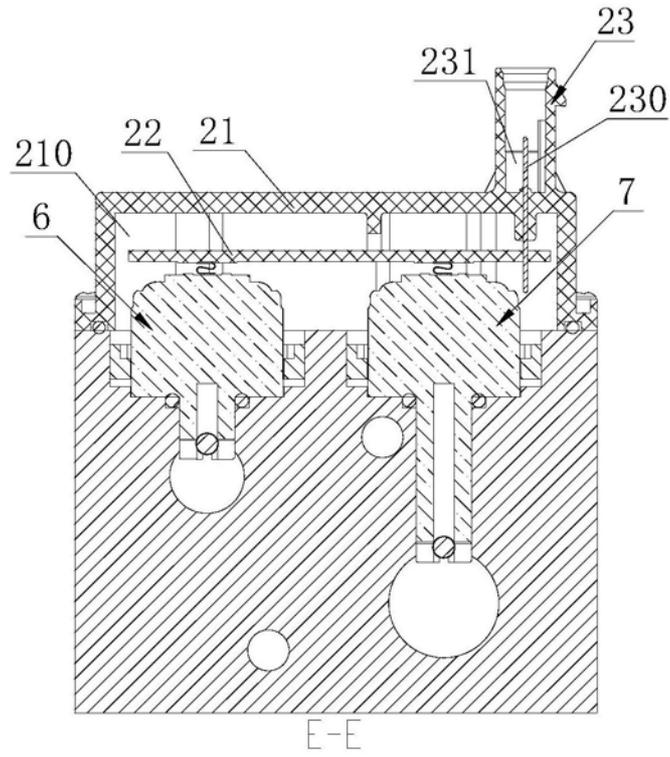


图12

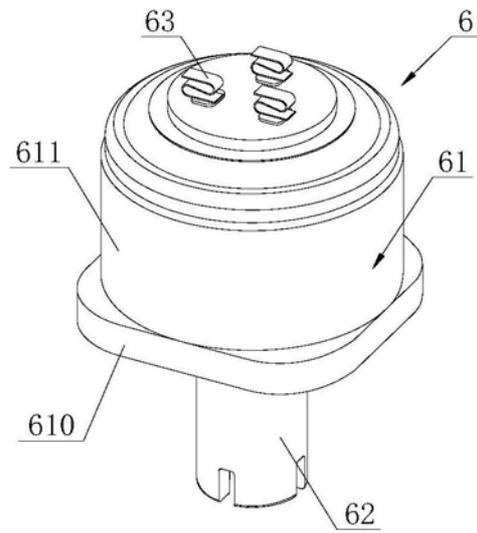


图13

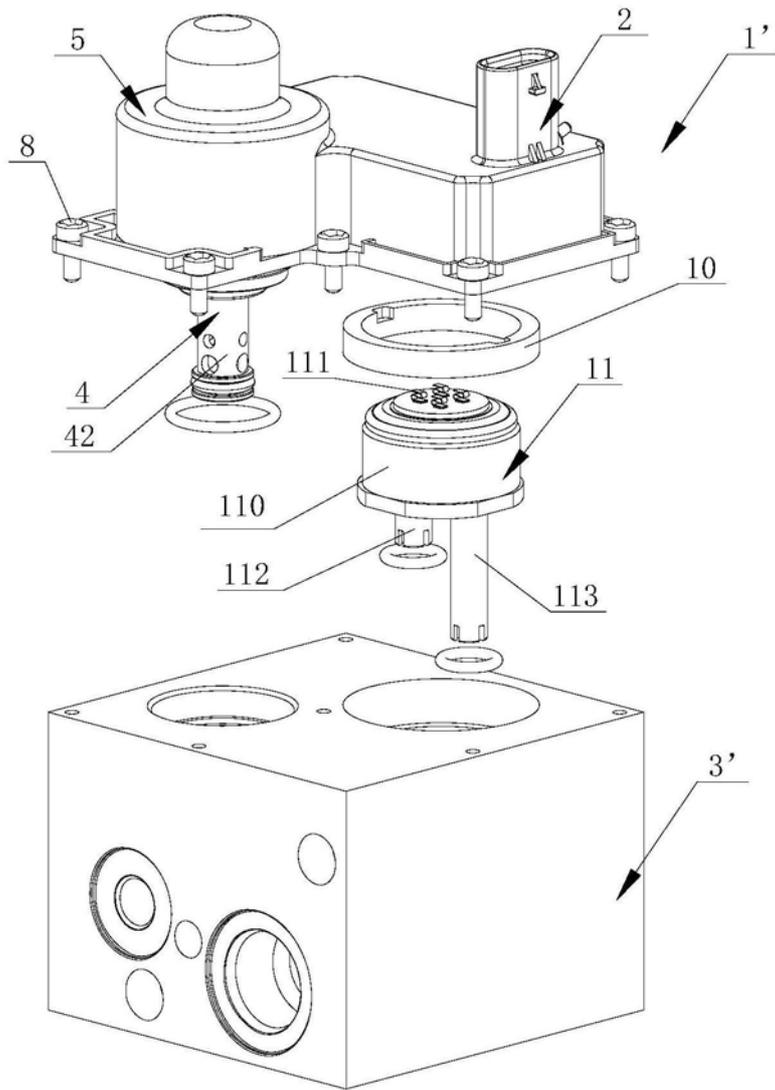


图14

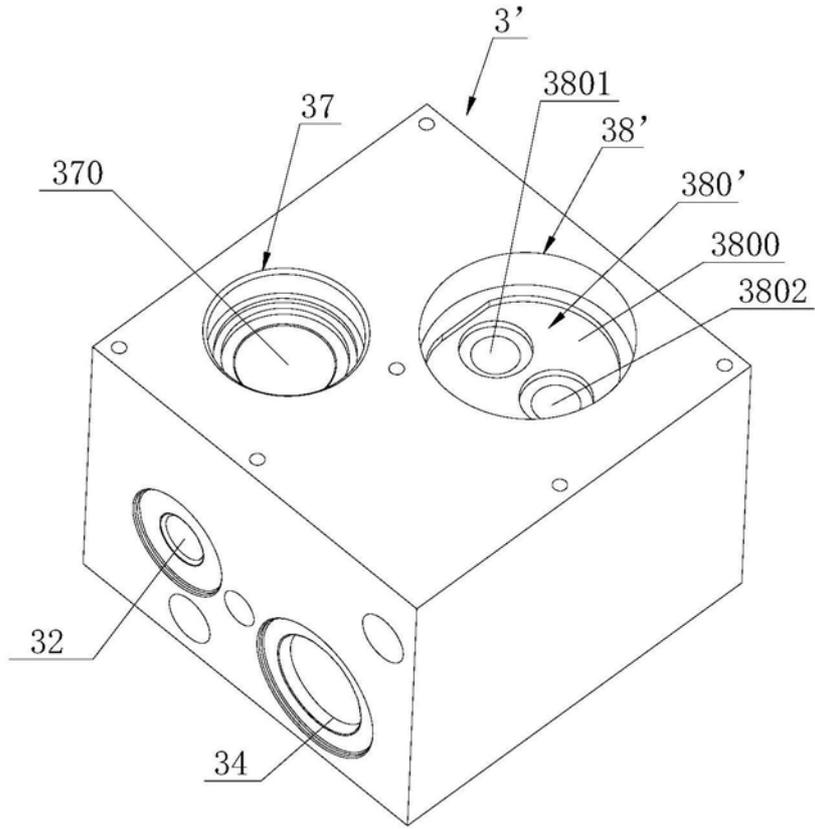


图15

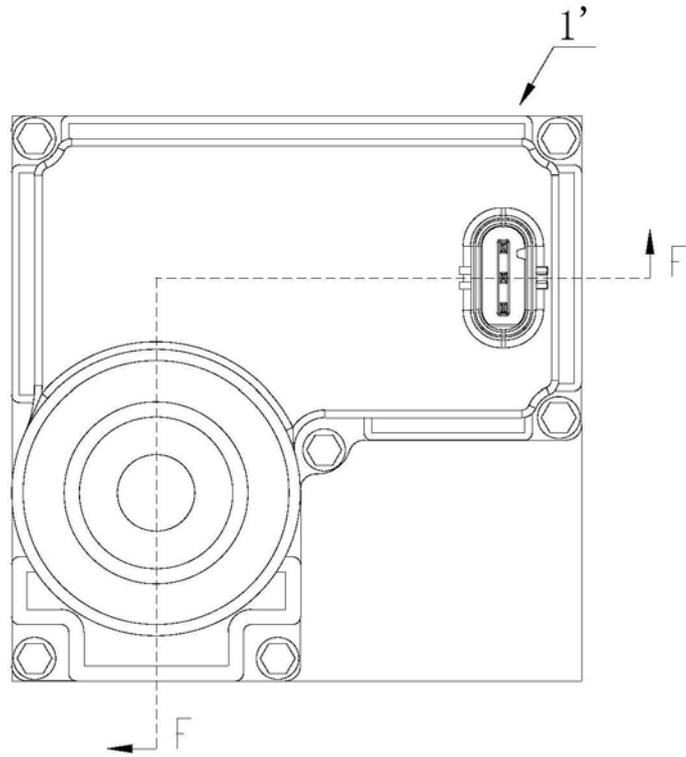


图16

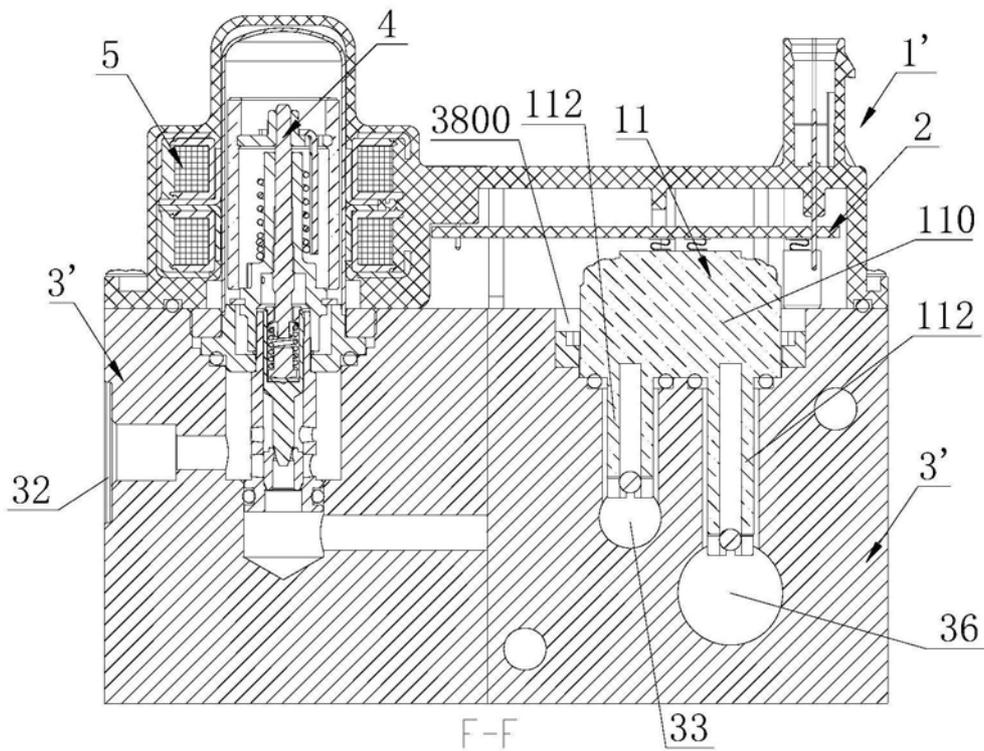


图17