



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211400396 U

(45)授权公告日 2020.09.01

(21)申请号 201922297852.2

(22)申请日 2019.12.19

(73)专利权人 杭州三花研究院有限公司  
地址 310018 浙江省杭州市杭州下沙经济  
开发区12号大街289-2号三花工业园

(72)发明人 刘耀 叶克立

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444

代理人 冯伟

(51)Int.Cl.

F25B 41/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 13/00(2006.01)

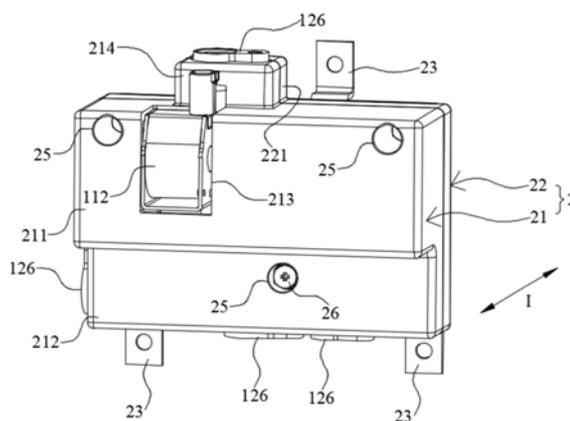
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)实用新型名称

流体切换组件及热管理系统

(57)摘要

本申请涉及流体控制技术领域,尤其涉及一种流体切换组件及热管理系统。该流体切换组件包括流体切换装置和壳体,流体切换装置包括导阀、主阀及管路,所述管路连通所述主阀和所述导阀;所述壳体包括腔体,至少部分所述导阀、至少部分所述主阀和所述管路收容于所述腔体;所述壳体由非金属材料制成。本申请通过利用壳体对流体切换组件的管路进行保护,以防止管路可能因受到冲击而损坏;壳体由非金属材料制成,以减轻壳体或流体切换组件的重量。



1. 一种流体切换组件,其特征在于,所述流体切换组件包括流体切换装置(1)和壳体(2);其中,

所述流体切换装置(1)包括导阀(11)、主阀(12)及管路(13),所述管路(13)连通所述导阀(11)和所述主阀(12);

所述壳体(2)包括腔体,至少部分所述导阀(11)、至少部分所述主阀(12)和所述管路(13)收容于所述腔体;

所述壳体(2)由非金属材料制成。

2. 根据权利要求1所述的流体切换组件,其特征在于,所述壳体(2)包括第一壳体(21)和与所述第一壳体(21)固定连接的所述第二壳体(22),所述腔体位于所述第一壳体(21)和所述第二壳体(22)之间。

3. 根据权利要求2所述的流体切换组件,其特征在于,所述第一壳体(21)和所述第二壳体(22)均采用注塑成型。

4. 根据权利要求2所述的流体切换组件,其特征在于,所述导阀(11)包括第一阀体(111)和与所述第一阀体(111)连接的线圈部(112),所述主阀(12)通过管路(13)与所述第一阀体(111)连通,所述线圈部(112)通过所述第一阀体(111)控制所述主阀(12)的流向切换;

所述第一壳体(21)具有开口部(213),所述开口部(213)的开口与所述腔体连通,所述第一阀体(111)收容于所述腔体,所述线圈部(112)至少部分收容于所述开口部(213)。

5. 根据权利要求4所述的流体切换组件,其特征在于,所述主阀(12)包括第二阀体(121)和分别与所述第二阀体(121)连接的第一连通管(122)、第二连通管(123)、第三连通管(124)和第四连通管(125),所述第一阀体(111)分别与所述第二阀体(121)、所述第一连通管(122)和所述第三连通管(124)连通;

所述第一连通管(122)设置于所述第二阀体(121)的第一侧,所述第二连通管(123)、所述第三连通管(124)和所述第四连通管(125)设置于所述第二阀体(121)的第二侧,所述第一侧和所述第二侧位于所述第二阀体(121)的相对两侧;

所述第一壳体(21)和所述第二壳体(22)沿安装方向(I)安装一起,所述第一连通管(122)和所述线圈部(112)沿所述第一壳体(21)和所述第二壳体(22)的安装方向(I)排列设置。

6. 根据权利要求5所述的流体切换组件,其特征在于,所述第一壳体(21)包括:

第一收容部(211),所述第一收容部(211)和所述第二壳体(22)之间形成第一腔体,所述第一阀体(111)、所述第二阀体(121)和所述管路(13)收容于所述第一腔体;

第二收容部(212),所述第二收容部(212)与所述第一收容部(211)连接,所述第二收容部(212)和所述第二壳体(22)之间形成第二腔体,所述第二连通管(123)、所述第三连通管(124)和所述第四连通管(125)至少部分收容于所述第二腔体;

沿所述第一壳体(21)和所述第二壳体(22)的安装方向(I),所述第一收容部(211)的尺寸大于所述第二收容部(212)的尺寸。

7. 根据权利要求5所述的流体切换组件,其特征在于,所述第一阀体(111)、所述第二阀体(121)和所述管路(13)收容于所述腔体。

8. 根据权利要求2-7中任一项所述的流体切换组件,其特征在于,所述第一壳体(21)和

所述第二壳体 (22) 中的至少一者连接有支架 (23), 所述第一壳体 (21)、所述第二壳体 (22) 和所述支架 (23) 通过紧固件 (26) 固定; 或者

所述支架 (23) 与所述第一壳体 (21) 和所述第二壳体 (22) 中的一个一体成型。

9. 根据权利要求5所述的流体切换组件, 其特征在于, 所述流体切换组件还包括减震结构 (24), 所述减震结构 (24) 与所述主阀 (12) 和所述壳体 (2) 抵接;

所述减震结构 (24) 套设于所述第二阀体 (121), 和/或, 所述减震结构 (24) 与所述第一壳体 (21) 和所述第二壳体 (22) 中的至少一者固定连接。

10. 一种热管理系统, 其特征在于, 包括如权利要求1-9中任一项所述流体切换组件, 所述热管理系统还包括压缩机 (31)、第一换热器 (32)、第二换热器 (33)、流量调节装置和第三换热器 (37), 所述压缩机 (31)、第一换热器 (32)、第二换热器 (33)、流量调节装置和第三换热器 (37) 分别与所述主阀 (12) 连接。

## 流体切换组件及热管理系统

### 技术领域

[0001] 本申请涉及流体控制技术领域,尤其涉及一种流体切换组件及热管理系统。

### 背景技术

[0002] 热管理系统中采用流量调节装置控制冷媒管路的通断,进而控制冷媒流向。一般情况下,热管理系统需要至少两个流量调节装置控制冷媒流向,进而使热管理系统处于不同工况,热管理系统内设置至少两个流量调节装置不仅会增加控制器控制流量调节装置的端口数量及线束,还会增加热管理系统的布局难度。

[0003] 为改善上述问题,相关技术中提供包括导阀和主阀的流体切换装置,导阀与主阀通过管路连通,导阀动作时,主阀能够切换其内部冷媒的流通方式,从而实现热管理系统的冷媒流向切换。此种流体切换装置的管路暴露在外,因此管路可能会受到冲击而损坏。

[0004] 因此,目前亟待需要一种流体切换装置及热管理系统来解决上述问题。

### 实用新型内容

[0005] 本申请提供了一种流体切换组件及热管理系统,以保护流体切换装置的管路。

[0006] 第一方面,本申请实施例提供了一种流体切换组件,所述流体切换组件包括流体切换装置和壳体;其中,

[0007] 流体切换装置包括导阀、主阀及管路,所述管路连通所述导阀和所述主阀;

[0008] 所述壳体包括腔体,至少部分所述导阀、至少部分所述主阀和所述管路收容于所述腔体;

[0009] 所述壳体由非金属材料制成。

[0010] 本申请通过利用壳体对流体切换装置的管路进行保护,以防止管路可能因受到冲击而损坏。

[0011] 在一种可能的设计中,所述壳体包括第一壳体和与所述第一壳体固定连接的第二壳体,所述腔体位于所述第一壳体和所述第二壳体之间。

[0012] 在一种可能的设计中,所述第一壳体和所述第二壳体均采用注塑成型。

[0013] 在一种可能的设计中,所述导阀包括第一阀体和与所述第一阀体连接的线圈部,所述主阀通过管路与所述第一阀体连通,所述线圈部通过所述第一阀体控制所述主阀的流向切换;

[0014] 所述第一壳体具有开口部,所述开口部的开口与所述腔体连通,所述第一阀体收容于所述腔体,所述线圈部至少部分收容于所述开口部。

[0015] 在一种可能的设计中,所述主阀包括第二阀体和分别与所述第二阀体连接的第一连通管、第二连通管、第三连通管和第四连通管,所述第一阀体分别与所述第二阀体、所述第一连通管和所述第三连通管连通;

[0016] 所述第一连通管设置于所述第二阀体的第一侧,所述第二连通管、所述第三连通管和所述第四连通管设置于所述第二阀体的第二侧,所述第一侧和所述第二侧位于所述第

二阀体的相对两侧；

[0017] 所述第一壳体和所述第二壳体沿安装方向安装，所述第一连通管和所述线圈部沿所述第一壳体和所述第二壳体的安装方向排列设置。

[0018] 在一种可能的设计中，所述第一壳体包括：

[0019] 第一收容部，所述第一收容部和所述第二壳体之间形成第一腔体，所述第一阀体、所述第二阀体和所述管路收容于所述第一腔体；

[0020] 第二收容部，所述第二收容部与所述第一收容部连接，所述第二收容部和所述第二壳体之间形成第二腔体，所述第二连通管、所述第三连通管和所述第四连通管至少部分收容于所述第二腔体；

[0021] 沿所述第一壳体和所述第二壳体的安装方向，所述第一收容部的尺寸大于所述第二收容部的尺寸。

[0022] 在一种可能的设计中，所述第一阀体、所述第二阀体和所述管路收容于所述腔体。

[0023] 在一种可能的设计中，所述第一壳体和所述第二壳体中的至少一者连接有支架，所述第一壳体、所述第二壳体和所述支架通过紧固件固定；或者

[0024] 所述支架与所述第一壳体和所述第二壳体中的一个一体成型。

[0025] 在一种可能的设计中，所述流体切换组件还包括减震结构，所述减震结构与所述主阀和所述壳体抵接；

[0026] 所述减震结构套设于所述第二阀体，和/或，所述减震结构与所述第一壳体和所述第二壳体中的至少一者固定连接。

[0027] 第二方面，本申请实施例提供了一种热管理系统，包括如上述所述流体切换组件，所述热管理系统还包括压缩机、第一换热器、第二换热器、流量调节装置和第三换热器，所述压缩机、第一换热器、第二换热器、流量调节装置和第三换热器分别与所述主阀连接。

## 附图说明

[0028] 图1为本申请一个实施例提供的流体切换组件的结构示意图；

[0029] 图2为图1所示流体切换组件的分解示意图；

[0030] 图3为图2所示流体切换组件中流体切换装置的结构示意图；

[0031] 图4为图2所示流体切换组件中第一壳体的结构示意图；

[0032] 图5为图2所示流体切换组件中第二壳体的结构示意图；

[0033] 图6为本申请另一个实施例提供的流体切换组件的结构示意图；

[0034] 图7为图6所示流体切换组件的分解示意图；

[0035] 图8为本申请实施例提供的热管理系统的原理示意图；

[0036] 图9为图8所示热管理系统处于制热模式时的原理示意图；

[0037] 图10为图8所示热管理系统处于制冷模式时的原理示意图。

[0038] 附图标记：

[0039] I-安装方向；

[0040] L1-第一收容部沿安装方向的尺寸；

[0041] L2-第二收容部沿安装方向的尺寸；

[0042] 1-流体切换装置；

- [0043] 11-导阀;
- [0044] 111-第一阀体;
- [0045] 112-线圈部;
- [0046] 12-主阀;
- [0047] 121-第二阀体;
- [0048] 122-第一连通管;
- [0049] 123-第二连通管;
- [0050] 124-第三连通管;
- [0051] 125-第四连通管;
- [0052] 126-管路连接件;
- [0053] 13-管路;
- [0054] 2-壳体;
- [0055] 21-第一壳体;
- [0056] 211-第一收容部;
- [0057] 212-第二收容部;
- [0058] 213-开口部;
- [0059] 214-第一凸起部;
- [0060] 22-第二壳体;
- [0061] 221-第二凸起部;
- [0062] 23-支架;
- [0063] 24-减震结构;
- [0064] 25-通孔;
- [0065] 26-紧固件;
- [0066] 31-压缩机;
- [0067] 32-第一换热器;
- [0068] 33-第二换热器;
- [0069] 34-第二流量调节装置;
- [0070] 35-第一流量调节装置;
- [0071] 351-节流单元;
- [0072] 352-阀单元;
- [0073] 37-第三换热器;
- [0074] 38-气液分离装置;
- [0075] 39-风门。
- [0076] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本申请的实施例,并与说明书一起用于解释本申请的原理。

### 具体实施方式

[0077] 以下结合附图及实施例,对本申请进行详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本申请,并不用于限定本申请。

[0078] 在本申请实施例的描述中,除非另有明确的规定和限定,术语“第一”、“第二”仅用于描述的目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性;除非另有规定或说明,术语“多个”是指两个或两个以上;术语“连接”、“固定”等均应做广义理解,例如,“连接”可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接,或电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0079] 本说明书的描述中,需要理解的是,本申请实施例所描述的“上”、“下”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本申请实施例的限定。此外,在上下文中,还需要理解的是,当提到一个元件连接在另一个元件“上”或者“下”时,其不仅能够直接连接在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接连接在另一个元件“上”或者“下”。

[0080] 相关技术中提供包括导阀和主阀的流体切换装置,导阀与主阀通过管路连通,导阀动作时,主阀能够切换其内部冷媒的流通方式,从而实现热管理系统的冷媒流向切换。此种流体切换装置的管路暴露在外,因此管路可能会受到冲击而损坏。

[0081] 如图1所示,其为本申请一个实施例提供的流体切换组件的结构示意图。该流体切换组件包括流体切换装置1和壳体2,壳体2包括腔体,至少部分流体切换装置1容纳于该腔体。其中流体切换装置1包括导阀11、主阀12和管路13,管路13连通导阀11与主阀12,导阀11动作时,主阀12能够切换其内部冷媒的流通方式,从而实现热管理系统的冷媒流向切换。本申请通过利用壳体2对流体切换装置的管路13进行保护,以防止管路13可能因受到冲击而损坏。

[0082] 壳体2由非金属材料制成,以减轻壳体2或流体切换组件的重量。其中,非金属材料例如可以是塑料。

[0083] 在一些实施方式中,壳体2包括第一壳体21和与第一壳体21固定连接的壳体22,例如二者可以螺纹连接、卡接、铆接或胶粘等方式进行连接,壳体2采用分体组装的方式,使其成型更方便快速。在一些实施方式中,壳体2可以一体注塑成型,包裹流体切换装置1。在一些实现方案中,第一壳体21和壳体22中的至少一者连接有支架23,第一壳体21、壳体22和支架23通过紧固件26固定,支架23用于可以将流体切换组件固定于外部设备上,例如车体上,如此可以方便流体切换组件的独立装配。支架23可以是与第一壳体21或壳体22为独立部件(可参见图2),也可以与第一壳体21或壳体22中的一者一体成型(可参见图7),例如可以一体注塑成型,也可以通过金属嵌件注塑的方式成型,本申请对支架23的具体成型方式不进行具体限定。在一些实现方案中,支架23可以采用金属材料制成。

[0084] 紧固件26例如可以是螺栓,第一壳体21、壳体22和支架23上沿安装方向I(即第一壳体21和壳体22的安装方向I)设置有相互对应的通孔25,如此可以通过一根螺栓即可实现将第一壳体21、壳体22和支架23进行连接。当然,为了固定的稳定性,可以根据实际情况采用多根螺栓,例如图1所示流体切换组件可以采用三根螺栓,再例如图6所示流体切换组件可以采用七根螺栓,本申请对紧固件26或螺栓的数量不进行具体限定。其中,图1所示流体切换组件的第一壳体21和壳体22的通孔25设置于二者的主体上,图6所示流体切换组件的通孔25设置于由第一壳体21和壳体22主体向外延伸形成的凸耳上。

[0085] 第一壳体21和壳体22之间形成腔体,至少部分导阀11、至少部分主阀12和管

路13收容于腔体,如此可至少实现对管路13的保护,以防止管路13可能因受到冲击而损坏。第一壳体21和第二壳体22均采用注塑成型,即壳体2采用塑料材质制成,以减轻壳体2或流体切换组件的重量。采用塑料外壳,相对于金属外壳,较为容易成型,生产成本较低,且方便流体切换装置1和壳体2之间的固定。

[0086] 请参阅图2至图5,导阀11包括第一阀体111和与第一阀体111连接的线圈部112,主阀12通过管路13与第一阀体111连通,线圈部112通过第一阀体111控制主阀12的流向切换,具体原理在此不进行赘述。第一壳体21具有开口部213,开口部213的开口与腔体连通,第一阀体111收容于腔体,线圈部112至少部分收容于开口部213,随着线圈部112的工作,线圈部112会产生热量,通过在第一壳体21上设置开口部213,可以利于线圈部112的散热。当然,第一壳体21也可以不设置开口部213,即第一壳体21和第二壳体22完全包覆导阀11和至少部分主阀12。

[0087] 请继续参阅图3,主阀12包括第二阀体121和分别与第二阀体121连接的第一连通管122、第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125,第一阀体111分别与第二阀体121、第一连通管122、和第三连通管124连通,以实现线圈部112通过第一阀体111控制第二阀体121内滑块的运动,从而切换第一连通管122、第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125之间的连通关系,以实现冷媒的流向切换,具体原理在此不进行赘述。

[0088] 第一连通管122设置于第二阀体121的第一侧,第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125设置于第二阀体121的第二侧,第一侧和第二侧位于第二阀体121的相对两侧;第一壳体21和第二壳体22沿安装方向I安装一起,第一连通管122和线圈部112沿第一壳体21和第二壳体22的安装方向I排列设置,如此可使流体切换装置1的部件布置地更加紧凑美观。

[0089] 在一些实施方式中,第一连通管122、第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125远离第二阀体121的一端均连接有管路连接件126,通过管路连接件126可以实现该流体切换组件与其它设备的管路连接件(图中未示出)的连接,可以知道的是,该管路连接件126可以是标准管路连接件,如此可实现流体切换装置1与其它设备的良好适配,且具有互换性。然而,相关技术中通常未设置有管路连接件126,而仅仅将第一连通管122、第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125远离第二阀体121的一端进行扩口设计,如此不能满足汽车装配生产要求和不方便流体切换组件的维修。为保证密封性,管路连接件126包括容纳槽(图中未示出),第一连通管122、第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125远离第二阀体121的一端密封连接于容纳槽内。可选的,容纳槽中可以使用石墨垫片密封,相对传统的塑料或金属O型圈,石墨垫片可以降低冷媒泄露的风险,并且可以承受更高强度的压力,从而适应高压冷媒(例如CO<sub>2</sub>冷媒)。

[0090] 另外,第一连通管122、第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125均采用内径合适的薄壁管路,如此可以进一步减轻该流体切换组件的重量。

[0091] 请继续参阅图2和图4,第一壳体21包括第一收容部211和第二收容部212,第一收容部211和第二壳体22之间形成第一腔体,第一阀体111、第二阀体121和管路13收容于第一腔体。第二收容部212与第一收容部211连接,第二收容部212和第二壳体22之间形成第二腔体,第二连通管123、第三连通管124和第四连通管125至少部分收容于第二腔体。沿第一壳体21和第二壳体22的安装方向I,第一收容部211的尺寸L1大于第二收容部212的尺寸L2,如

此可保证壳体2在能够包覆在流体切换装置1的外部的的前提下,更大程度地减少壳体2的制造成本和占用空间。

[0092] 在一些实施方式中,第一壳体21具有第一凸起部214,第一凸起部214和开口部213连接,第一凸起部214和第二壳体22之间形成第三腔体,第一连通管122至少部分收容于第三腔体,第一凸起部214和开口部213连接。如此设置,可以利用开口部213避免造成对线圈部112的干涉;同时,第一凸起部214与第二壳体22的第二凸起部221(可参见图5)配合形成对第一连通管122的保护。

[0093] 如图6所示,其为本申请另一个实施例提供的流体切换组件的结构示意图。第一阀体111、第二阀体121和管路13收容于腔体,也就是说,在本实施方式中,形成该腔体的壳体2相对于如图1所示的壳体2的尺寸更小,如此可在保证保护管路13的前提下,进一步降低壳体2的制造成本和占用空间。

[0094] 为保证流体切换装置1(特别是主阀12)的固定稳定性,第一壳体21和第二壳体22中的至少一者包括减震结构24,减震结构24与主阀12抵接。例如图4所示的第一壳体21的内部设置有分体设置的减震结构24,该减震结构24为抵接于第一壳体21和流体切换装置1之间的减震垫,减震垫固定于第一壳体21,减震垫可以是硅胶、塑胶或橡胶材料制成;再例如图5所示的第二壳体22的内部设置有与第二壳体22一体注塑成型的减震结构24;再例如图7所示的套设于第二阀体121外部的减震结构24,该减震结构24为与第二阀体121形状匹配的减震套,减震套可以是硅胶、塑胶或橡胶材料制成。

[0095] 另外,本申请还提供了一种热管理系统,该热管理系统包括如上述所述流体切换组件,还包括压缩机31、第一换热器32、第二换热器33、流量调节装置和第三换热器37,压缩机31、第一换热器32、第二换热器33、流量调节装置和第三换热器37分别与主阀12连接。通过调节流体切换装置1,可实现热管理系统的制冷模式、制热模式、制热除湿模式和除霜模式等模式的切换。上述热管理系统可以用于车辆或房屋等需要温度调节的环境。

[0096] 如图8所示,其为本申请的热管理系统的一种实施例的原理示意图,上述热管理系统还包括与压缩机31连通的气液分离装置38,流量调节装置包括第一流量调节装置35和第二流量调节装置34。

[0097] 如图9所示,其为图8所示热管理系统处于制热模式时的原理示意图。以上述热管理系统应用于车辆为例,当冬天车厢内需要热量时,利用流体切换装置1将热管理系统的冷媒循环回路切换为制热模式。具体的冷媒流路为:冷媒从压缩机31排出后,进入第一换热器32与车厢内空气进行热交换(此时风门39打开),然后经过流体切换装置1,此时由于第一流量调节装置35起节流作用且第二流量调节装置34起截止作用,因此经过流体切换装置1后,再经过第一流量调节装置35节流后进入第三换热器37(此时为蒸发器),冷媒在第三换热器37内换热后再次流经流体切换装置1,接着经过气液分离装置38后进入压缩机31,完成一次制热循环。

[0098] 如图10所示,其为图8所示热管理系统处于制冷模式时的原理示意图。当夏天车厢内需要制冷时,利用流体切换装置1将热管理系统的冷媒循环回路切换为制冷模式。具体的冷媒流路为:冷媒从压缩机31排出后,流经第一换热器32(此时风门39关闭)后,然后经过流体切换装置1,此时由于第一流量调节装置35导通且第二流量调节装置34起节流作用,因此经过流体切换装置1后,冷媒进入第三换热器37(此时为冷凝器)进行热交换,然后流经第一

流量调节装置35,经过第二流量调节装置34节流后进入第二换热器33,通过第二换热器33与车厢内空气进行热交换后进入气液分离装置38,最后进入压缩机31,完成一次制冷循环。

[0099] 本实施例中,第一流量调节装置35包括节流单元351和阀单元352,阀单元352可以是单向阀,节流单元351可以是膨胀阀。这里需要理解的是,第一流量调节装置35还可以是其他阀件或阀件组合,只要能具有导通和节流的功能即可;当然,阀单元352和节流单元351也可以是其他阀件或阀件组合,阀单元352只要能起到导通功能即可,节流单元351只要能起到节流的功能即可,本申请不予限制。

[0100] 第一流量调节装置35起导通作用,此时阀单元352打开,节流单元351关闭;第一流量调节装置35起节流作用,此时阀单元352关闭,节流单元351起节流作用。

[0101] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

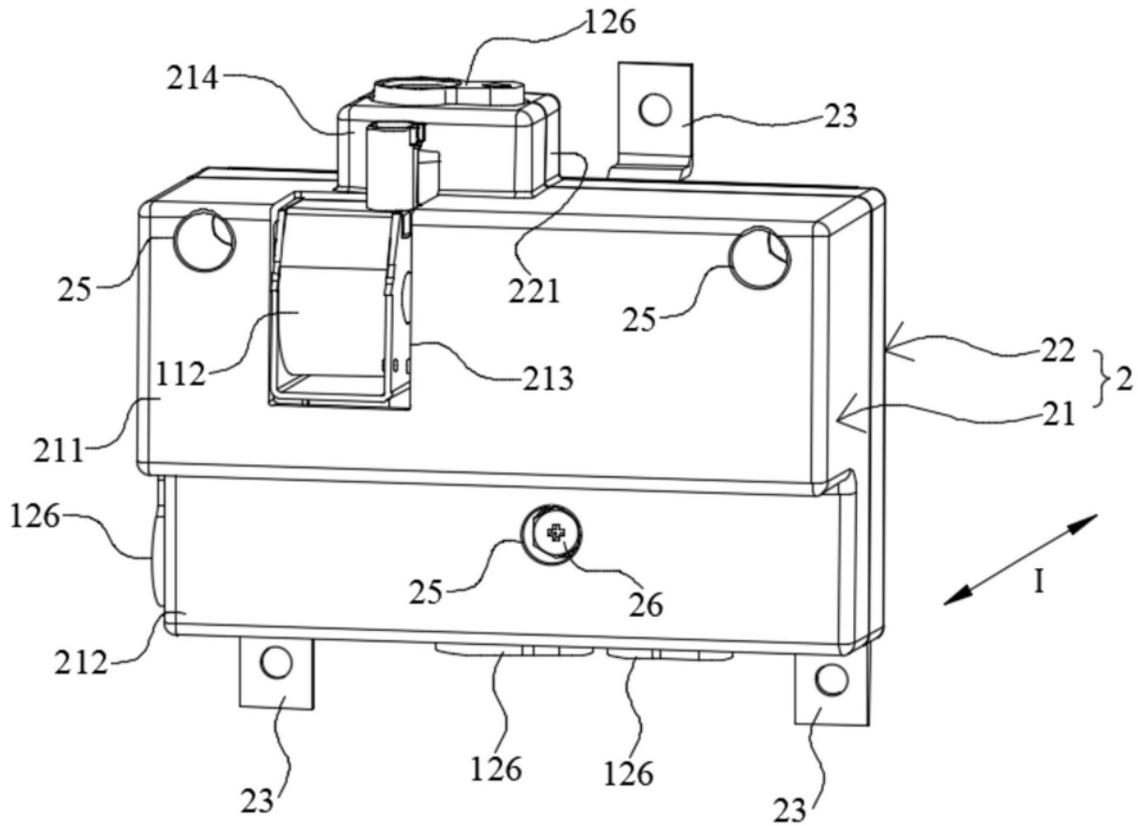


图1

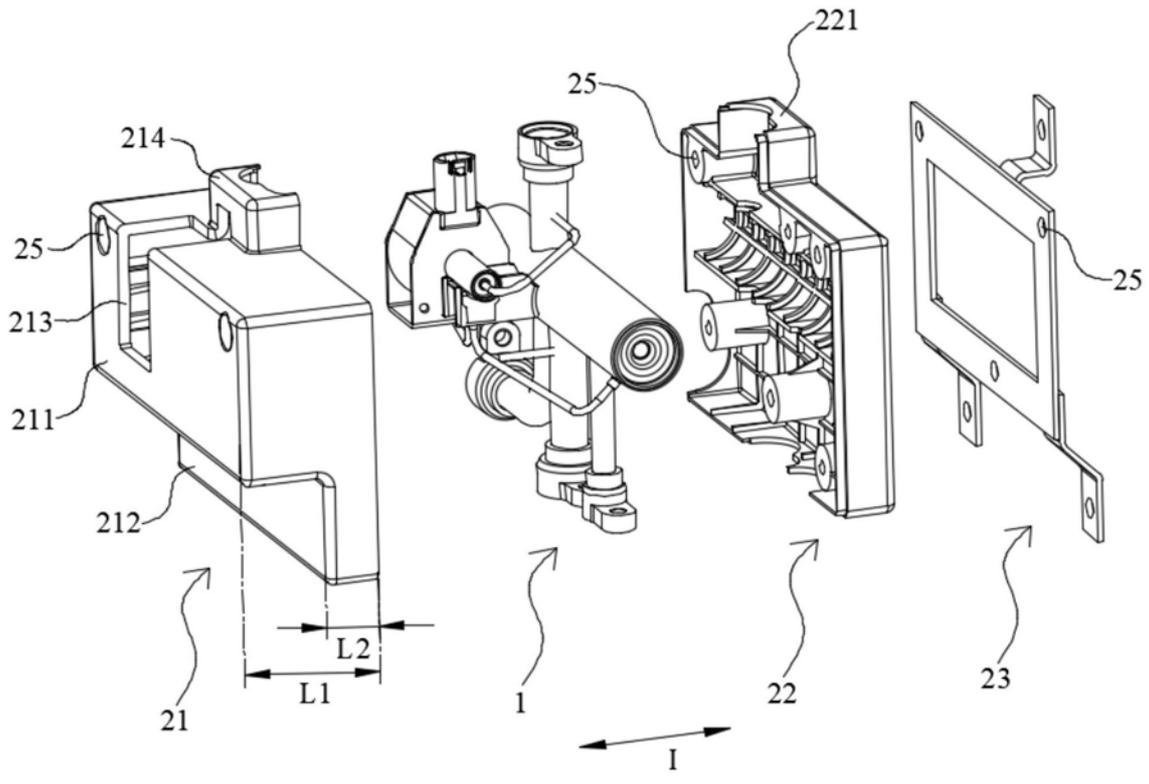


图2

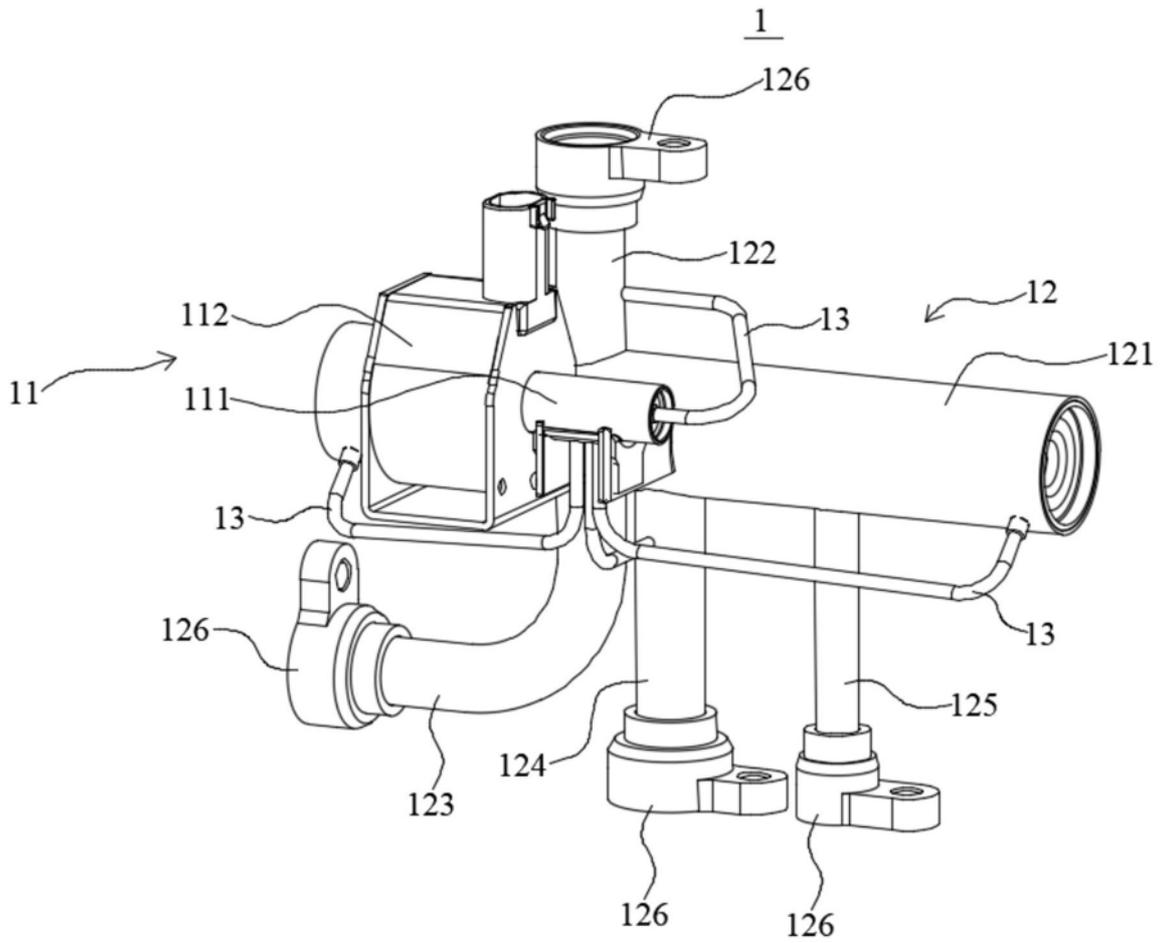


图3

21

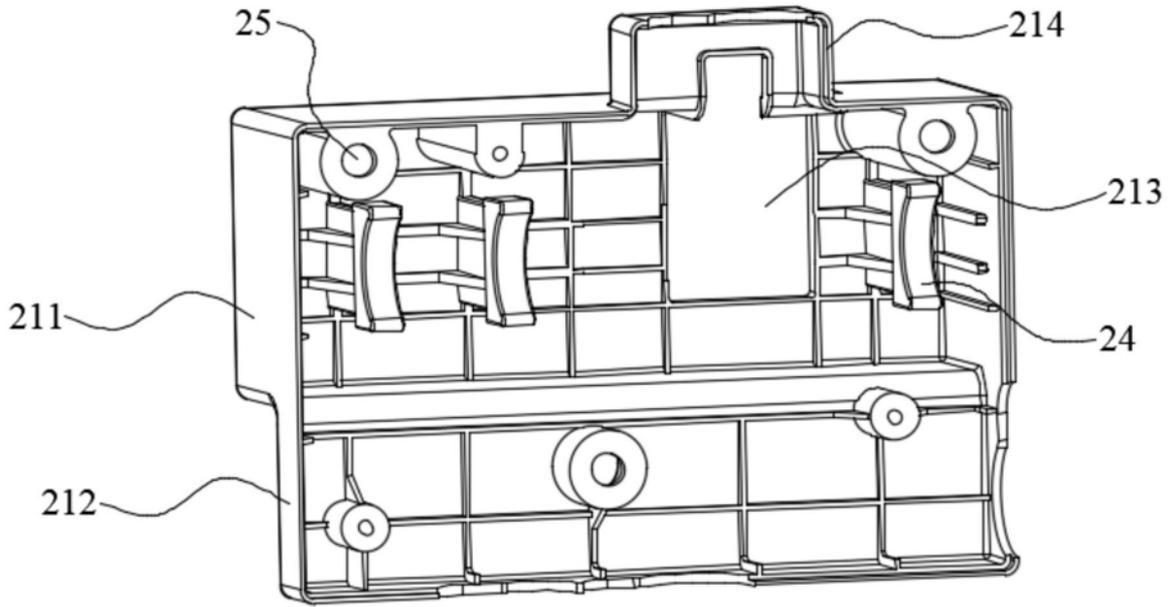


图4

22

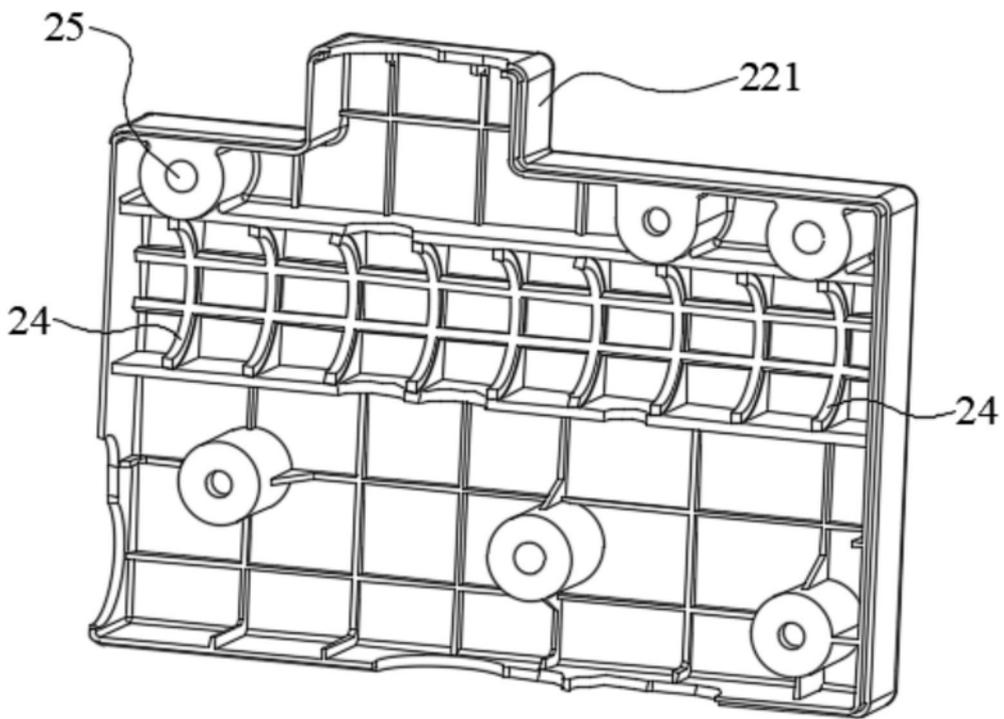


图5

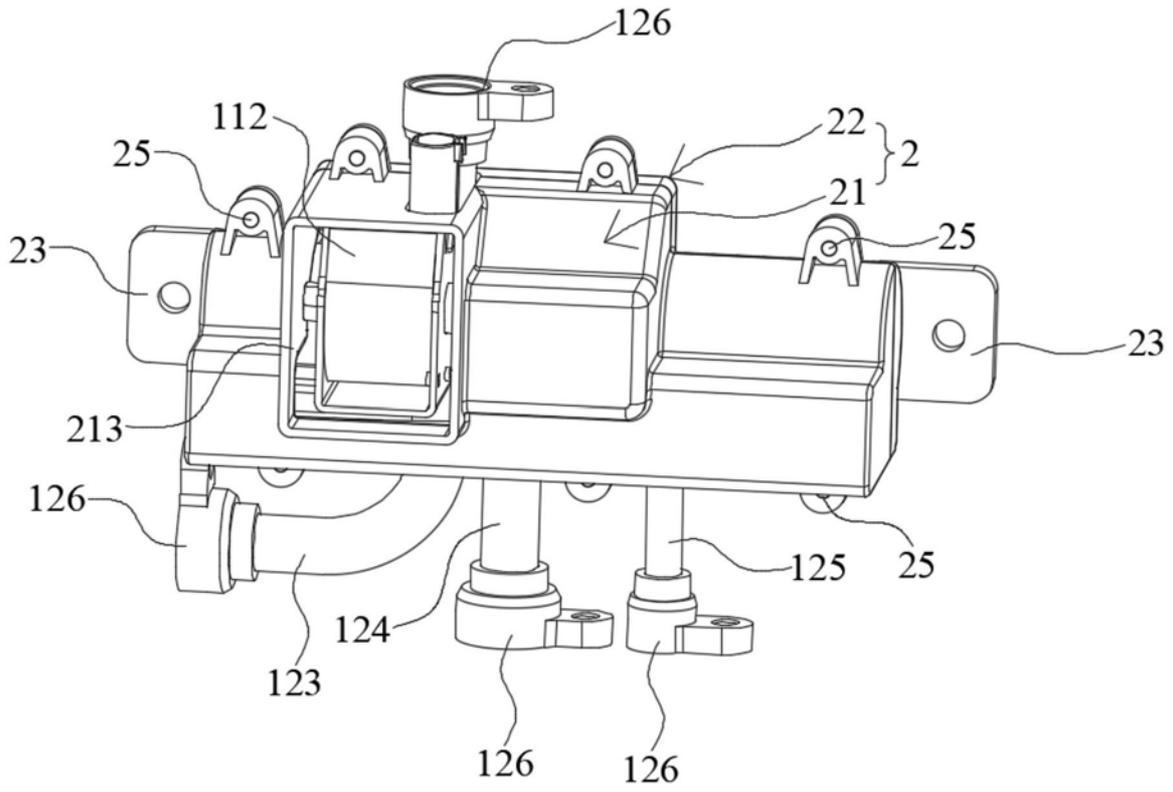


图6

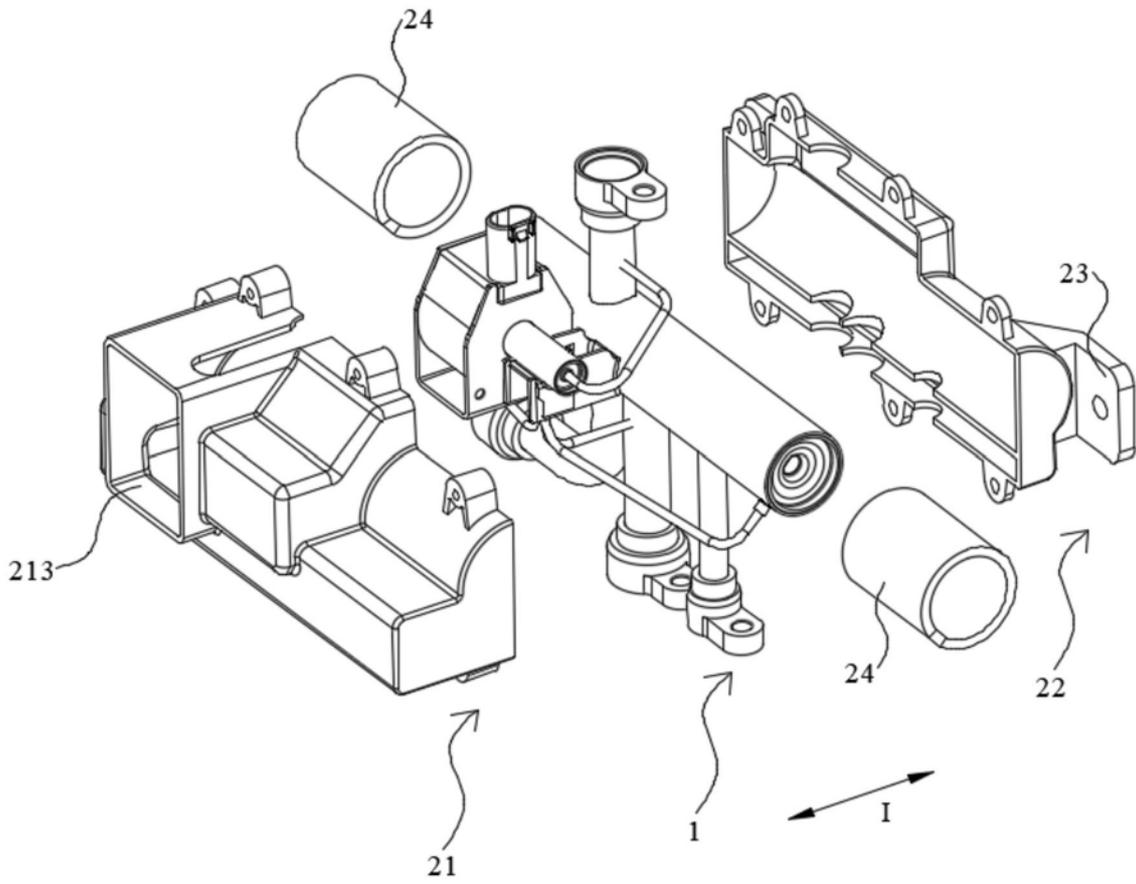


图7

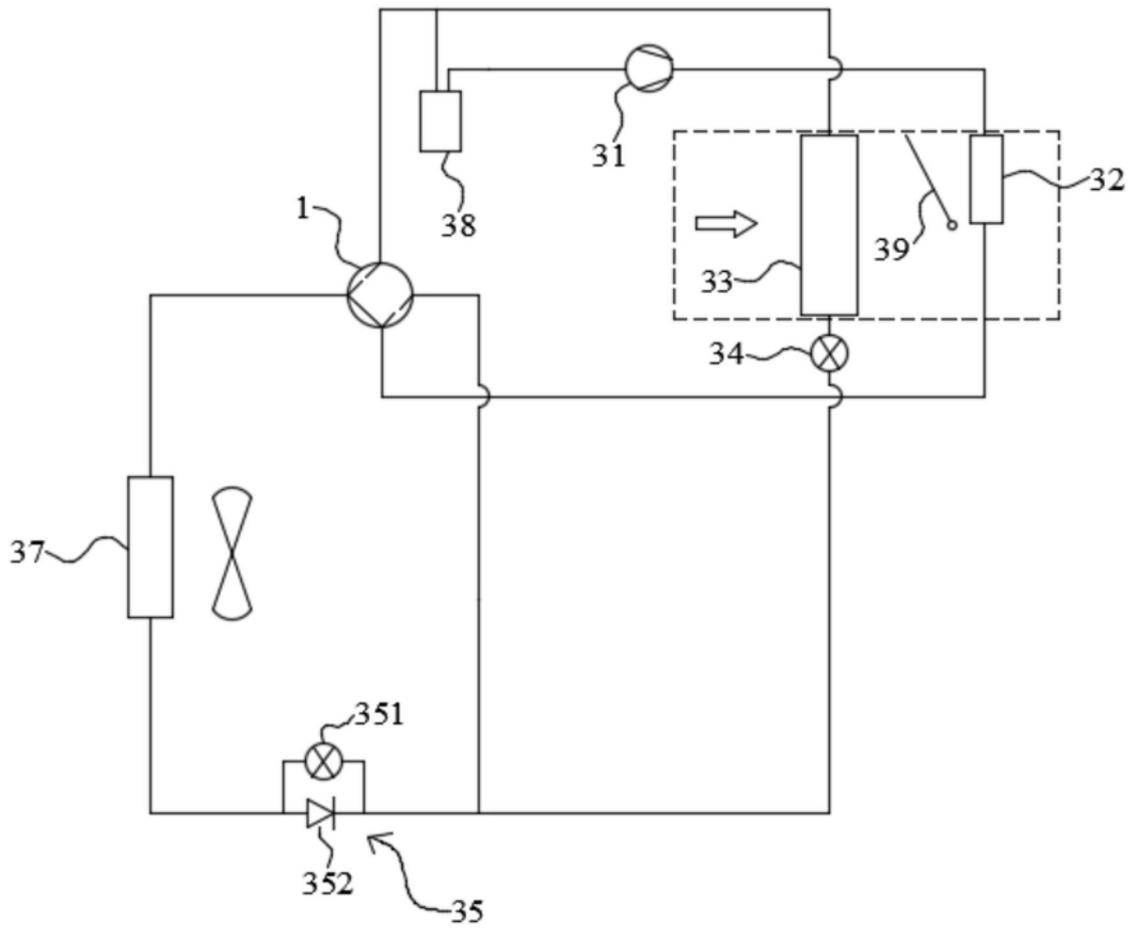


图8

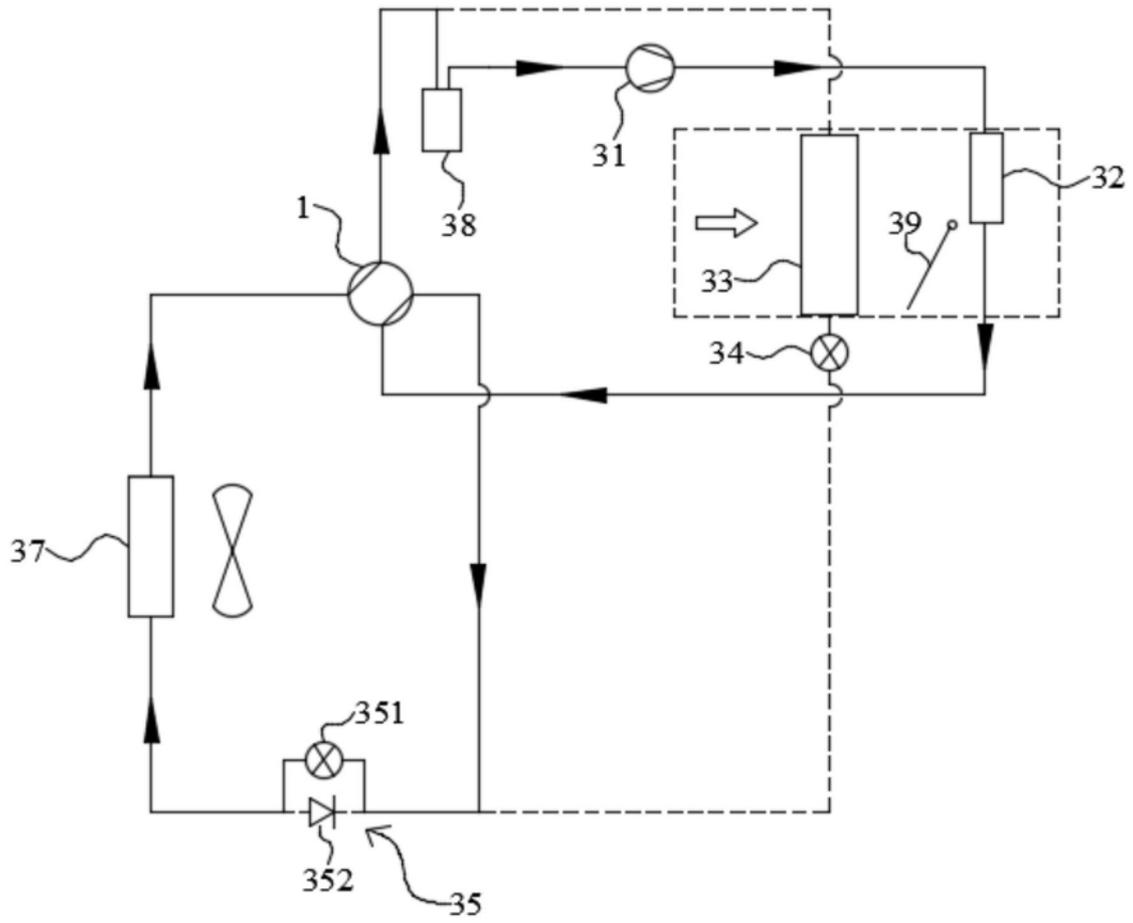


图9

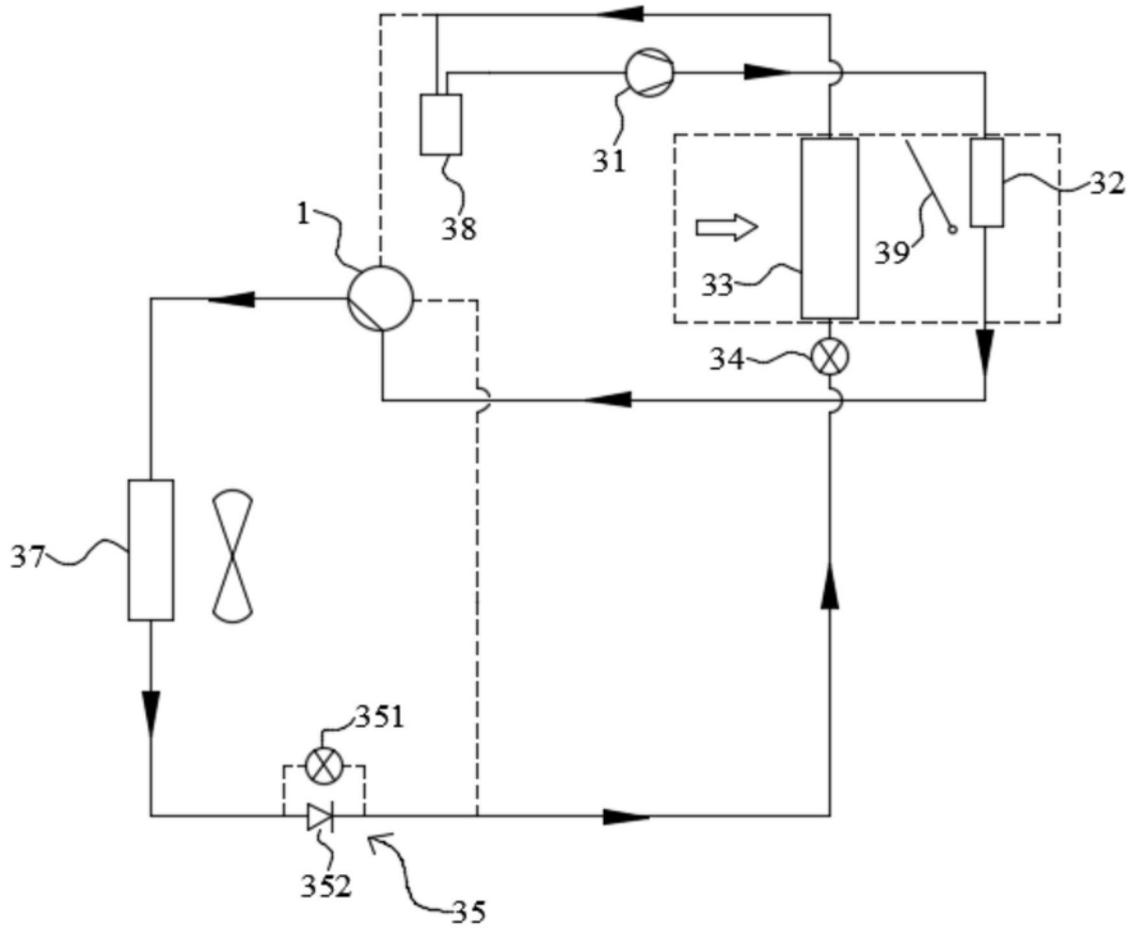


图10