



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111169276 A

(43)申请公布日 2020.05.19

(21)申请号 201811347360.3

(22)申请日 2018.11.13

(71)申请人 舍弗勒技术股份两合公司

地址 德国黑措根奥拉赫

(72)发明人 杨炳春 汪路 马求山

奥拉夫埃克哈德·韦伯 陈育林

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇 张会华

(51) Int. Cl.

B60K 11/02(2006.01)

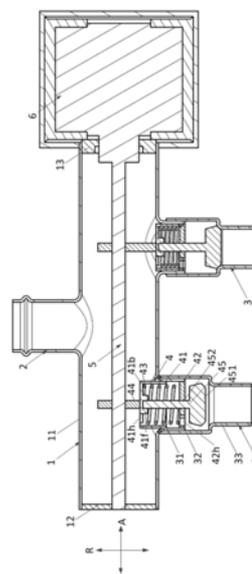
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

车辆用热管理模块及其工作方法

(57)摘要

本发明涉及车辆领域,更具体地涉及车辆用热管理模块及其工作方法。该车辆用热管理模块包括柱塞机构,柱塞机构对应出口管道配置。柱塞机构包括伸入对应的出口管道的内部的柱塞,柱塞被设置成能够沿着该出口管道的轴线在第一极限位置和第二极限位置之间往复运动,在第一极限位置时柱塞使得出口管道完全关闭且与出口管道之间实现静态密封,在第二极限位置时出口管道完全打开且介质经由出口管道流出的流量最大。这样,该车辆用热管理模块的柱塞实现对介质经由出口管道的流量的控制并且该柱塞能够与出口管道静态密封。这样,该车辆用热管理模块所实现的静态密封对振动的敏感程度较小、对材料的性能和加工参数要求较低、泄漏风险也较小。



CN 111169276 A

1. 一种车辆用热管理模块,其特征在于,所述车辆用热管理模块包括:

模块主体,所述模块主体的内部形成有空间;

入口管道,所述入口管道固定于所述模块主体且与所述模块主体的内部的空间连通,介质能够经由所述入口管道流入所述模块主体的内部的空间;

多个出口管道,所述多个出口管道彼此间隔开地固定于所述模块主体且均与所述模块主体的内部的空间连通;以及

多个柱塞机构,各所述柱塞机构分别对应所述出口管道配置,所述柱塞机构均包括伸入对应的出口管道的内部的柱塞,所述柱塞被设置成能够沿着该出口管道的轴线在第一极限位置和第二极限位置之间往复运动,在所述柱塞处于所述第一极限位置时所述柱塞使得所述出口管道完全关闭且所述柱塞与所述出口管道之间实现静态密封,并且在所述柱塞处于所述第二极限位置时所述出口管道完全打开且所述介质经由所述出口管道流出的流量最大。

2. 根据权利要求1所述的车辆用热管理模块,其特征在于,所述柱塞机构还包括:

凸轮,所述凸轮设置于所述模块主体的内部的空间且包括基圆部和从所述基圆部凸出的凸出部,所述凸轮被设置成能够相对于所述模块主体转动使得所述凸出部能够驱动所述柱塞朝向所述第一极限位置运动;以及

弹性件,所述弹性件的一端相对于所述出口管道固定,所述弹性件的另一端能够对所述柱塞施加弹性力,使得所述柱塞在所述弹性力的作用下能够朝向所述第二极限位置运动。

3. 根据权利要求2所述的车辆用热管理模块,其特征在于,所述车辆用热管理模块还包括设置于所述模块主体的内部的空间且能够相对于所述模块主体转动的一个转轴,所述凸轮均固定于该转轴。

4. 根据权利要求3所述的车辆用热管理模块,其特征在于,各所述凸轮的凸出部的相位不同,使得在所述转轴转动的过程中各所述柱塞在所述第一极限位置和所述第二极限位置之间转换的过程不完全同步。

5. 根据权利要求2至4中任一项所述的车辆用热管理模块,其特征在于,所述柱塞机构还包括:

套筒,所述套筒以能够相对于所述出口管道往复运动的方式设置于所述出口管道的内部,所述柱塞固定于所述套筒;以及

隔板,所述隔板固定于所述出口管道并且所述隔板与所述套筒之间形成安装空间,所述弹性件安装于所述安装空间,并且所述弹性件的一端抵接于所述隔板,所述弹性件的另一端抵接于所述套筒。

6. 根据权利要求5所述的车辆用热管理模块,其特征在于,所述出口管道包括小径部,所述小径部的内径小于所述出口管道的其它部分的内径,所述柱塞能够压抵于所述小径部以与所述小径部配合实现所述出口管道的静态密封。

7. 根据权利要求6所述的车辆用热管理模块,其特征在于,所述出口管道还包括从所述模块主体突出的突出部和外套固定于所述突出部的大径部,所述大径部与所述小径部连接在一起,以及

所述套筒设置于所述突出部的内部且所述隔板固定于所述突出部。

8. 根据权利要求5所述的车辆用热管理模块,其特征在于,所述套筒和所述隔板分别形成有供介质流通的通孔。

9. 一种权利要求1至8中任一项所述的车辆用热管理模块的工作方法,其特征在于,所述工作方法包括:

小流量阶段,其中所述多个出口管道中的至少一个出口管道逐渐打开,使得流经所述至少一个出口管道的介质的流量逐渐增大并且其余出口管道完全关闭;以及

部分加载阶段,其中所述至少一个出口管道完全打开并且所述其余出口管道逐渐打开,使得流经所述其余出口管道的介质的流量逐渐增大。

10. 根据权利要求9所述的工作方法,其特征在于,所述工作方法还包括:

零流量阶段,其中所述多个出口管道均完全关闭;以及

全加载阶段,其中所述多个出口管道均完全打开。

## 车辆用热管理模块及其工作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆领域,更具体地涉及车辆用热管理模块及其工作方法。

### 背景技术

[0002] 在车辆领域内,热管理系统不论是在传统的纯发动机驱动系统中,还是在纯电动驱动系统中或者混合动力驱动系统中都变得越来越重要。但是现有的热管理系统的热管理模块通常采用转动阀等来实现对介质的流量进行控制,这种热管理模块中的转动阀与出口管道之间采用转动密封的方式,因而存在如下的缺点:

- [0003] 1. 对振动非常敏感,容易由振动导致故障;
- [0004] 2. 对例如塑料的材料的性能和加工参数要求较高;以及
- [0005] 3. 在轴密封和接口密封方面存在较高的泄漏风险。

### 发明内容

[0006] 基于上述的现有技术的缺点做出了本发明。本发明的一个发明目的在于提供一种能够降低对振动的敏感程度、对材料的性能和加工参数要求较低且减小泄漏风险的车辆用热管理模块。本发明的另一个发明目的在于提供上述的车辆用热管理模块的工作方法。

[0007] 为了实现上述发明目的,本发明采用如下的技术方案。

[0008] 本发明提供了一种如下的车辆用热管理模块,所述车辆用热管理模块包括:模块主体,所述模块主体的内部形成有空间;入口管道,所述入口管道固定于所述模块主体且与所述模块主体的内部的空间连通,介质能够经由所述入口管道流入所述模块主体的内部的空间;多个出口管道,所述多个出口管道彼此间隔开地固定于所述模块主体且均与所述模块主体的内部的空间连通;以及多个柱塞机构,各所述柱塞机构分别对应所述出口管道配置,所述柱塞机构均包括伸入对应的出口管道的内部的柱塞,所述柱塞被设置成能够沿着该出口管道的轴线在第一极限位置和第二极限位置之间往复运动,在所述柱塞处于所述第一极限位置时所述柱塞使得所述出口管道完全关闭且所述柱塞与所述出口管道之间实现静态密封,并且在所述柱塞处于所述第二极限位置时所述出口管道完全打开且所述介质经由所述出口管道流出的流量最大。

[0009] 优选地,所述柱塞机构还包括:凸轮,所述凸轮设置于所述模块主体的内部的空间且包括基圆部和从所述基圆部凸出的凸出部,所述凸轮被设置成能够相对于所述模块主体转动使得所述凸出部能够驱动所述柱塞朝向所述第一极限位置运动;以及弹性件,所述弹性件的一端相对于所述出口管道固定,所述弹性件的另一端能够对所述柱塞施加弹性力,使得所述柱塞在所述弹性力的作用下能够朝向所述第二极限位置运动。

[0010] 更优选地,所述车辆用热管理模块还包括设置于所述模块主体的内部的空间且能够相对于所述模块主体转动的一个转轴,所述凸轮均固定于该转轴。

[0011] 更优选地,各所述凸轮的凸出部的相位不同,使得在所述转轴转动的过程中各所述柱塞在所述第一极限位置和所述第二极限位置之间转换的过程不完全同步。

[0012] 更优选地,所述柱塞机构还包括:套筒,所述套筒以能够相对于所述出口管道往复运动的方式设置于所述出口管道的内部,所述柱塞固定于所述套筒;以及隔板,所述隔板固定于所述出口管道并且所述隔板与所述套筒之间形成安装空间,所述弹性件安装于所述安装空间,并且所述弹性件的一端抵接于所述隔板,所述弹性件的另一端抵接于所述套筒。

[0013] 更优选地,所述出口管道包括小径部,所述小径部的内径小于所述出口管道的其它部分的内径,所述柱塞能够压抵于所述小径部以与所述小径部配合实现所述出口管道的静态密封。

[0014] 更优选地,所述出口管道还包括从所述模块主体突出的突出部和外套固定于所述突出部的大径部,所述大径部与所述小径部连接在一起,以及所述套筒设置于所述突出部的内部且所述隔板固定于所述突出部。

[0015] 更优选地,所述套筒和所述隔板分别形成有供介质流通的通孔。

[0016] 本发明还提供了一种以上技术方案中任意一项技术方案所述的车辆用热管理模块的工作方法,所述工作方法包括:小流量阶段,其中所述多个出口管道中的至少一个出口管道逐渐打开,使得流经所述至少一个出口管道的介质的流量逐渐增大并且其余出口管道完全关闭;以及部分加载阶段,其中所述至少一个出口管道完全打开并且所述其余出口管道逐渐打开,使得流经所述其余出口管道的介质的流量逐渐增大。

[0017] 优选地,所述工作方法还包括:零流量阶段,其中所述多个出口管道均完全关闭;以及全加载阶段,其中所述多个出口管道均完全打开。

[0018] 通过采用上述技术方案,本发明提供了一种新型的车辆用热管理模块及其工作方法,该车辆用热管理模块采用柱塞机构的柱塞在出口管道的内部的往复运动实现对介质经由出口管道的流量的控制,并且该柱塞能够在极限位置处与出口管道实现静态密封。这样,该车辆用热管理模块所实现的静态密封相对于现有技术的转动阀的动态密封对振动的敏感程度较小、对材料的性能和加工参数要求较低、泄漏风险也较小。

## 附图说明

[0019] 图1是根据本发明的实施方式的车辆用热管理模块的沿着轴向截取的截面图。

[0020] 图2a是图1中的车辆用热管理模块的在一个出口管道位置处沿着径向截取的截面图,其中柱塞处于第一极限位置并且该出口管道处于完全关闭的状态;图2b是图1中的车辆用热管理模块的在一个出口管道位置处沿着径向截取的截面图,其中柱塞处于第二极限位置并且该出口管道处于完全打开的状态。

[0021] 图3是用于说明图1中的车辆用热管理模块的工作方法的曲线图,其中示出了介质经由两个出口管道的流量随着转轴的转动角度的变化而变化的曲线。

[0022] 附图标记说明

[0023] 1模块主体 11筒状主体部 12、13端堵 2入口管道 3出口管道 31突出部 32大径部 33小径部 4柱塞机构 41套筒 41b底部 41f固定部 41h套筒通孔 42隔板 42h隔板通孔 43弹簧 44凸轮 441凸出部 442基圆部 45柱塞 451密封部 452杆部 5转轴 6驱动机构

[0024] A轴向 R径向

## 具体实施方式

[0025] 以下将结合说明书附图来具体说明根据本发明的车辆用热管理模块的具体实施方式。

[0026] 首先需要说明的是,在以下的具体实施方式中,该车辆用热管理模块的模块主体具有圆筒形状,如无特殊说明,“轴向”、“径向”分别是指该模块主体的轴向、径向。

[0027] 还需要说明的是,在本发明中,柱塞被设置成能够沿着该出口管道的轴线在第一极限位置和第二极限位置之间往复运动,在柱塞处于第一极限位置时柱塞使得出口管道完全关闭且柱塞与出口管道之间实现静态密封,并且在柱塞处于第二极限位置时出口管道完全打开且介质经由出口管道流出的流量最大。当柱塞在第一极限位置和第二极限位置之间运动时能够调节介质在出口管道中的流量的大小。

[0028] 以下将结合说明书附图说明根据本发明的实施方式的车辆用热管理模块的具体结构。

[0029] (车辆用热管理模块的具体结构)

[0030] 如图1所示,根据本发明的实施方式的车辆用热管理模块包括组装在一起的模块主体1、入口管道2、出口管道3、柱塞机构4、转轴5和驱动机构6。

[0031] 在本实施方式中,模块主体1整体具有圆筒形状并且该模块主体1的内部形成有预定容积的空间。具体地,该模块主体1包括筒状主体部11和两个端堵12、13。

[0032] 筒状主体部11的轴向两端均具有开口并且筒状主体部11的内径在其整个轴向长度上相同。

[0033] 两个端堵12、13固定于筒状主体部11的轴向两端,以分别阻塞筒状主体部11的轴向两端的开口。这样,由筒状主体部11和两个端堵12、13包围形成模块主体1的内部的空间。另外,两个端堵12、13的中央位置处分别形成有中央孔以用于安装转轴5。

[0034] 在本实施方式中,入口管道2与模块主体1一体地形成。该入口管道2形成于模块主体1的在轴向A上的大致中央部位并且从模块主体1沿着径向R朝向径向外侧(图1中的上侧)凸出。该入口管道2与模块主体1的内部的空间始终连通,使得例如水等的介质能够经由入口管道2流入模块主体1的内部的空间。

[0035] 在本实施方式中,两个出口管道3在轴向A上彼此间隔开地固定于模块主体1且均与模块主体1的内部的空间连通,各出口管道3整体沿着径向R延伸。具体地,各出口管道3包括从模块主体1在径向R上朝向径向外侧(图1中的下侧)突出的突出部31、外套固定于该突出部31的大径部32和与大径部32相连的小径部33

[0036] 突出部31具有圆筒形状并且与模块主体1的筒状主体部11一体地形成,该突出部31从筒状主体部11在径向R上朝向径向外侧突出一定的距离以用于固定大径部32。

[0037] 大径部32外套固定于该突出部31,并且大径部32与该突出部31之间形成密封。

[0038] 小径部33在径向R上位于大径部32的径向外侧并且与大径部32一体地形成,小径部33的内径小于大径部32的内径并且小于突出部31的内径。这样,在大径部32和小径部33之间的连接部位处形成了台阶结构。

[0039] 在本实施方式中,柱塞机构4用于实现对出口管道3的静态密封以及在解除该静态密封的情况下还能够控制介质在出口管道3中的流量。一个柱塞机构4对应于一个出口管道3,各柱塞机构4设置于出口管道3和模块主体1的筒状主体部11的内部。具体地,柱塞机构4

包括组装在一起的套筒41、隔板42、弹簧43、凸轮44和柱塞45。

[0040] 如图1、图2a和图2b所示,套筒41具有带底的圆筒形状并且以能够相对于出口管道3在预定范围内往复运动的方式设置于出口管道3的突出部31的内部。即使如图2b所示在套筒41随着凸轮44的转动而部分地运动到筒状主体部11内,也视为该套筒41设置于突出部31的内部。该套筒41的底部41b在径向R上位于径向内侧,该底部41b的中央部位形成有用于固定柱塞45的杆部452的固定部41f,并且该底部41b还形成有沿着径向R贯通该底部41b的供介质流通的套筒通孔41h。另外,套筒41还形成有在径向R上朝向径向外侧(隔板42)的开口。

[0041] 隔板42固定于出口管道3的突出部31的在径向R上的径向外侧端,使得在隔板42与套筒41之间形成了安装空间,并且该隔板42设置有沿着径向R贯通该隔板42的供介质流通的隔板通孔42h。另外,隔板42的中央位置处形成有供柱塞45的杆部452贯穿的通孔。

[0042] 弹簧43为圆柱螺旋弹簧,该弹簧43安装于套筒41和隔板42之间的安装空间内,使得弹簧43的一端抵接于隔板42,弹簧43的另一端抵接于套筒41的底部41b。通过弹簧43对套筒41施加的弹簧力能够使得套筒41朝向第二极限位置(如图2b所示)运动。

[0043] 凸轮44设置于模块主体1的筒状主体部11的内部且固定于转轴5,从而能够随着转轴5一起相对于筒状主体部11转动,凸轮44从径向内侧抵接于套筒41的底部41b。进一步地,凸轮44包括安装于转轴5的基圆部442以及从基圆部442朝向径向外侧凸出的凸出部441。当该凸轮44的凸出部441的顶点抵接于套筒41的底部41b时,柱塞45位于第一极限位置并且套筒41位于其所能到达的在径向R上的径向最外侧位置(如图2a所示);当该凸轮44的基圆部442抵接于套筒41的底部41b时,柱塞45位于第二极限位置并且套筒41位于其所能到达的在径向R上的径向最内侧位置(如图2b所示)。

[0044] 另外,需要说明的是,对应不同的出口管道3的凸轮44的凸出部441的相位不同,也就是说该凸出部441在凸轮44的周向上的尺寸和/或位置不同,使得在转轴5转动的过程中与各凸轮44对应的柱塞45的开启/关闭的相位不同,从而使得在转轴5转动的过程中各柱塞45在第一极限位置和第二极限位置之间转换的过程不完全同步。

[0045] 柱塞45伸入各出口管道3的内部,柱塞45能够关闭出口管道3并与出口管道3的小径部33之间形成静态密封,并且柱塞45还能够与小径部33解除静态密封并且控制流经出口管道3的介质的流量。

[0046] 进一步地,柱塞45包括密封部451和从密封部451沿着径向R朝向径向内侧延伸的杆部452。该杆部452穿过隔板42的中央位置处的通孔并且该杆部452的在径向R上的径向内侧端固定于套筒41的底部41b的固定部41f,使得柱塞45的密封部451位于隔板42的与弹簧43所在侧的相反侧。

[0047] 如图2a所示,在柱塞45处于第一极限位置时,柱塞45的密封部451与出口管道3的小径部33抵接,使得柱塞45的密封部451与出口管道3形成静态密封,出口管道3处于完全封闭状态;如图2b所示,在柱塞45处于第二极限位置时,柱塞45的密封部451远离小径部33,使得出口管道3内的流量达到最大,出口管道3处于完全打开状态。

[0048] 在本实施方式中,一个转轴5设置于模块主体1的筒状主体部11的内部的空间且能够相对于模块主体1转动,两个凸轮44均固定于该转轴5。转轴5的两端分别安装于模块主体1的两个端堵12、13的中央孔。转轴5的中心轴线与筒状主体部11的中心轴线一致。驱动机构6设置于模块主体1的一侧且与转轴5连接在一起,通过驱动机构6能够驱动转轴5转动。

[0049] 以上详细说明了根据本发明的车辆用热管理模块的具体结构,以下将说明该车辆用热管理模块的工作方法。

[0050] (车辆用热管理模块的工作方法)

[0051] 当上述的车辆用热管理模块例如用于发动机的冷却系统时,如图3所示,该车辆用热管理模块的工作方法主要包括四个阶段,即零流量阶段、小流量阶段、部分加载阶段和全加载阶段。

[0052] 在零流量阶段中,两个出口管道3均完全关闭,介质不能经由两个出口管道3流出,此时发动机可以在冷启动状态下快速升温。

[0053] 在小流量阶段中,两个出口管道3中的第一出口管道3逐渐打开,使得流经该第一出口管道3的介质的流量线性地逐渐增大,同时第二出口管道3始终处于完全关闭的状态。

[0054] 在部分加载阶段中,在发动机温度上升之后发动机需要进入温度控制模式,此时发动机需要较高的恒定温度,第一出口管道3完全打开并且第二出口管道3逐渐打开,使得流经第二出口管道3的介质的流量线性逐渐增大。

[0055] 在全加载阶段中,发动机需要从较高的恒定温度尽快转换到较低的恒定温度,两个出口管道3均完全打开。

[0056] 虽然在以上内容中对本申请的具体实施方式进行了详细地的说明,但是还需要说明的是:

[0057] 1.虽然在以上的具体实施方式中说明了入口管道2与模块主体1一体地形成,但是本发明不限于此。可以采用例如焊接的方式将入口管道2固定于模块主体1。另外,还可以省略出口管道3的突出部31而直接将大径部32通过例如焊接的方式固定于模块主体1,使得出口管道3固定于模块主体1。

[0058] 2.虽然在以上的具体实施方式中说明了根据本发明的实施方式的车辆用热管理模块的出口管道3及其对应的柱塞机构4的数量为两个,但是本发明不限于此。可以根据需要设置大于两个的出口管道3及其对应的柱塞机构4。

[0059] 3.虽然在以上的具体实施方式中没有明确说明,但是应当理解凸轮44的凸出部441的不同相位主要根据车辆用热管理模块的工作方法中各出口管道3的打开过程来确定。

[0060] 在上述的具体实施方式中,通过凸轮44的凸出部441的不同相位实现了两个出口管道3的在流量方面的多种不同的组合状态,即两个出口管道3均完全关闭或完全打开、一个出口管道3完全关闭的同时另一个出口管道3逐渐打开以及一个出口管道3逐渐打开的同时另一个出口管道3完全打开。

[0061] 4.在根据本发明的车辆用热管理模块的工作方法的小流量阶段中,在发动机经由冷启动之后,可以在外部环境温度较低的冬季中使经由出口管道3流出的介质流到车厢内来为车厢供热或者还可以对汽油进行预热。

[0062] 5.在根据本发明的车辆用热管理模块的工作方法的部分加载阶段中,还可以根据发动机的温度控制经由第二出口管道3的介质的流量暂时减小或者暂时关闭第二出口管道3,而不限于持续增大流经第二出口管道3的介质的流量。

[0063] 6.与现有技术的采用转动阀的热管理模块相比,根据本发明的热管理模块实现了静态密封,该静态密封对材料的性能要求较低,并且对抗磨耗性能的要求也较低,而且该静态密封对振动不敏感从而避免了由于振动导致的泄漏问题。另外,根据本发明的热管理模

块的结构简单,成本较低并且相比现有技术的热管理模块节省了空间。

[0064] 7.通过计算流体力学分析可知,根据本发明的热管理模块的出口管道3的流量变化过程能够在不同的压降下实现线性逐渐变化,从而能够确保良好的热量管理效果。

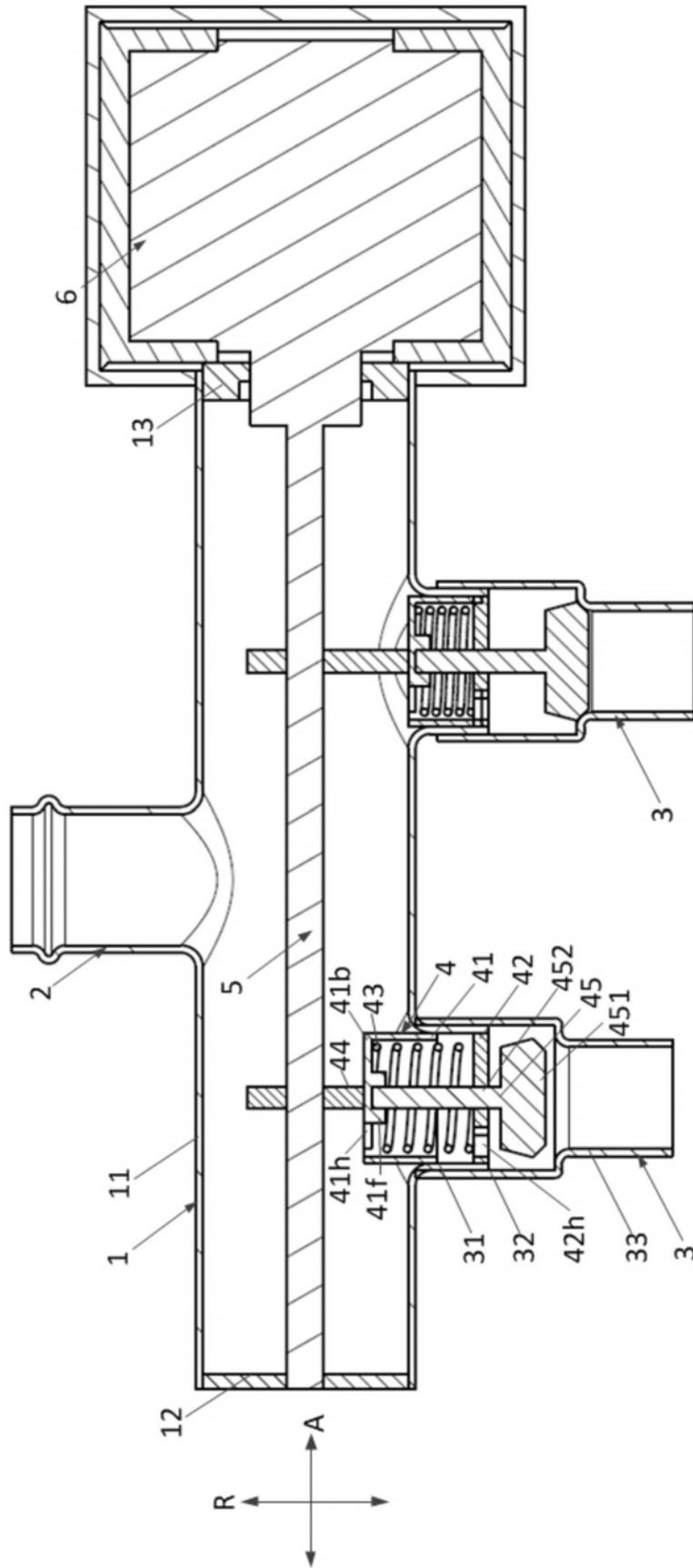


图1

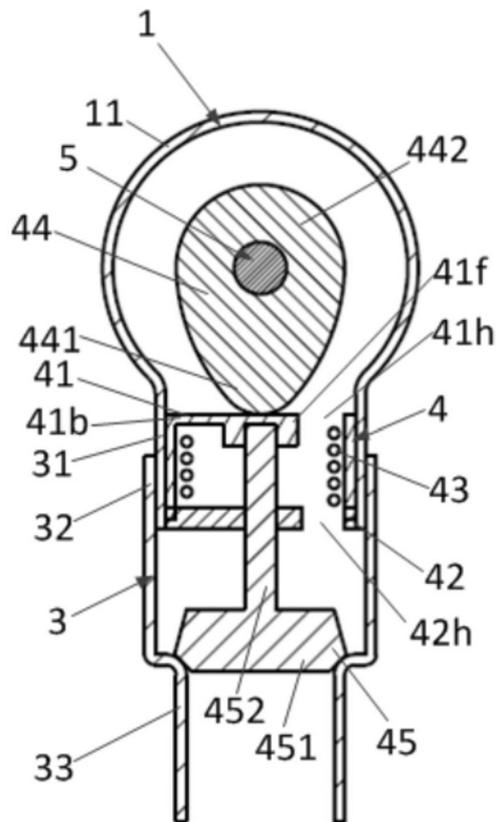


图2a

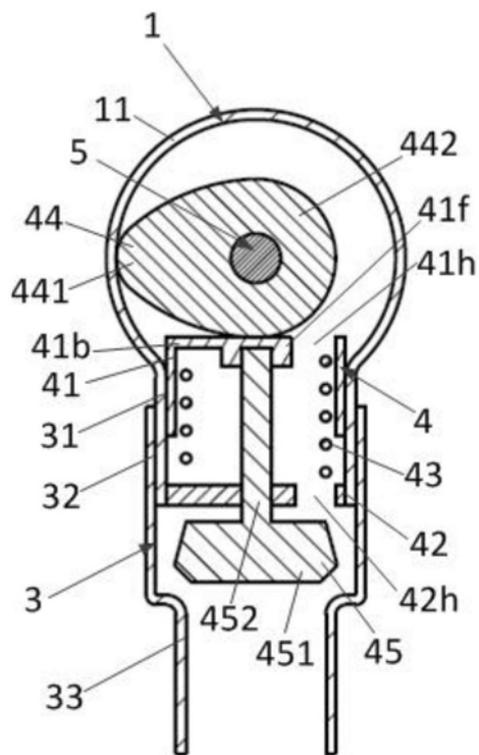


图2b

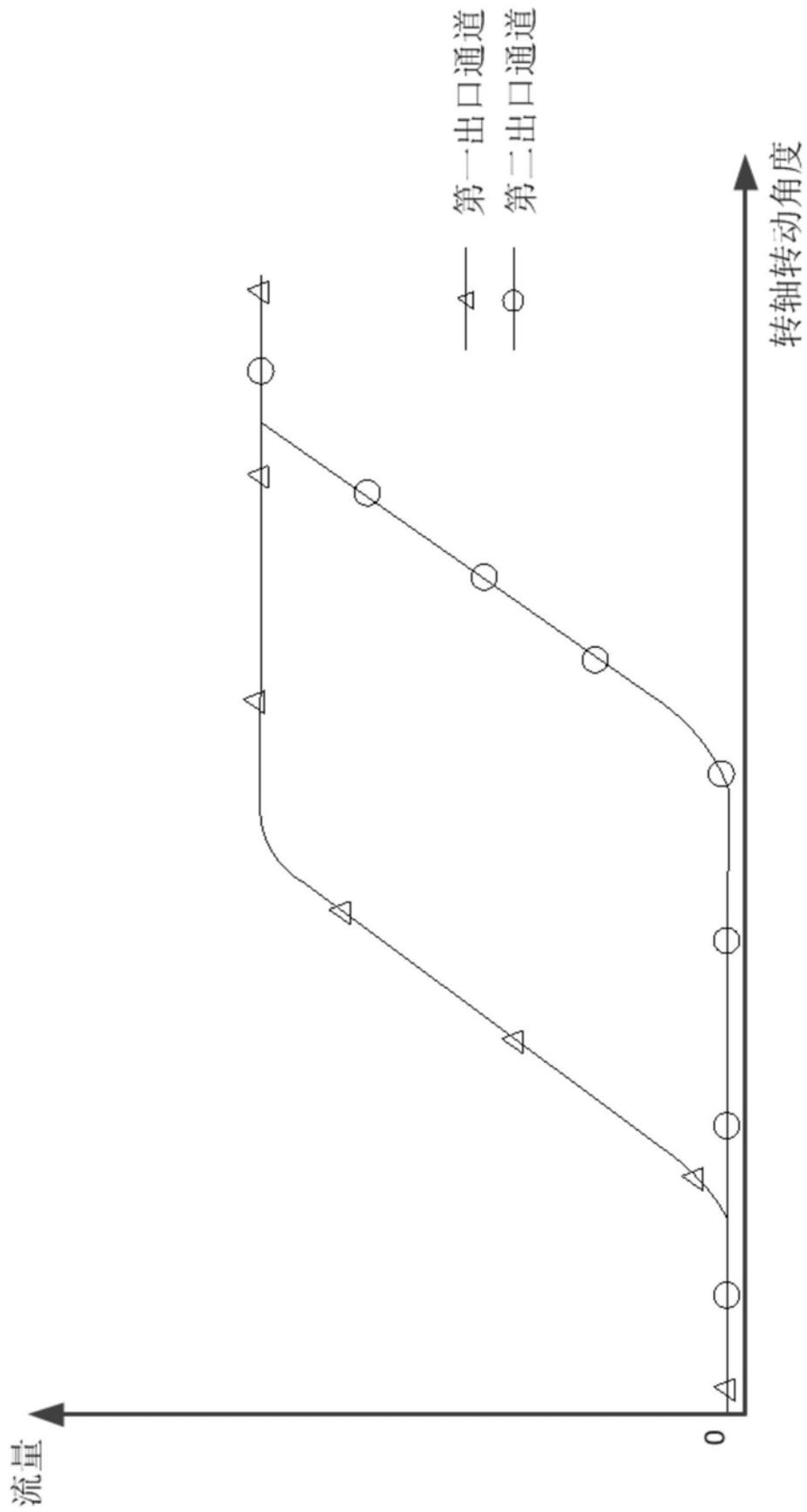


图3