



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106574543 A

(43)申请公布日 2017.04.19

(21)申请号 201580041635.9

(22)申请日 2015.07.30

(30)优先权数据

62/033,160 2014.08.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.01.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/042805 2015.07.30

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/022369 EN 2016.02.11

(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 彼得·舍费尔

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 潘炜 杨颖

(51)Int.Cl.

F01P 7/14(2006.01)

F16K 11/12(2006.01)

F16K 3/24(2006.01)

F16K 11/20(2006.01)

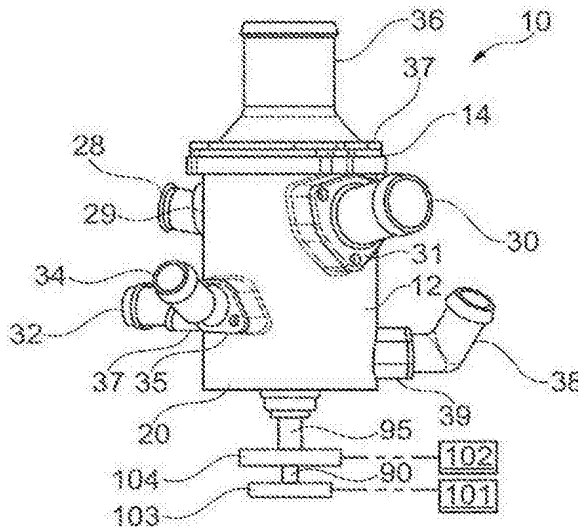
权利要求书2页 说明书6页 附图2页

## (54)发明名称

具有用于旋转阀控制的同心轴的热管理阀模块

## (57)摘要

提供了一种热管理阀模块,该热管理阀模块包括具有至少一个流动室的壳体。在壳体中以可旋转的方式定位有第一阀体和第二阀体,并且第一阀体和第二阀体控制位于壳体上的端口的打开及关闭。第一阀体和第二阀体包括流体通道,该流体通道根据阀体的旋转位置允许流动通过第一端口和第二端口。在壳体中延伸有第一致动器轴和第二致动器轴,第二致动器轴是中空的,并且第一致动器轴延伸穿过第二致动器轴,优选地同轴地延伸穿过第二致动器轴。第一阀体旋转地固定至第一致动器轴并且第二阀体旋转地固定至第二致动器轴,从而允许第一阀体和第二阀体的独立定位。



1. 一种热管理阀模块,包括:

壳体,所述壳体具有至少一个流动室;

位于所述壳体上的第一端口和第二端口;

第一阀体,所述第一阀体以可旋转的方式定位在所述至少一个流动室中,所述第一阀体包括流体通道,所述第一阀体的所述流体通道在第一旋转位置中将所述第一端口连接至所述至少一个流动室,并且在第二旋转位置中阻止来自所述第一端口的流体,并且在中间位置中对从所述第一端口至所述至少一个流动室的所述流体进行节流;

第二阀体,所述第二阀体以可旋转的方式定位在所述至少一个流动室中,所述第二阀体包括流体通道,所述第二阀体的所述流体通道在所述第二阀体的第一旋转位置中将所述第二端口连接至所述至少一个流动室,并且在所述第二阀体的第二旋转位置中阻止来自所述第二端口的流体,并且在所述第二阀体的中间位置中对来自所述第二端口的所述流体进行节流;以及

第一致动器轴和第二致动器轴,所述第一致动器轴和所述第二致动器轴在所述壳体中延伸,所述第二致动器轴是中空的,并且所述第一致动器轴延伸穿过所述第二致动器轴,所述第一阀体旋转地固定至所述第一致动器轴,并且所述第二阀体旋转地固定至所述第二致动器轴,以便允许所述第一阀体和所述第二阀体的独立定位。

2. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,其中,所述第二致动器轴与所述第一致动器轴同轴。

3. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,还包括位于所述壳体中的隔离壁,所述隔离壁将所述壳体分为彼此隔离的第一流动室和第二流动室,其中,所述第一端口是连接至所述第一流动室的第一入口端口,并且所述第二端口是连接至所述第二流动室的第二入口端口。

4. 根据权利要求3所述的热管理阀模块,还包括所述壳体上的第一出口端口和所述壳体上的第二出口端口,所述第一出口端口连接至所述第一流动室,所述第二出口端口连接至所述第二流动室,其中,所述第一阀体的旋转位置控制来自所述第一流动室的流体,并且所述第二阀体的旋转位置控制来自所述第二流动室的流体。

5. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,其中,在所述第一致动器轴和所述第二致动器轴上定位有相应的第一位置传感器和第二位置传感器。

6. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,其中,所述第一致动器轴延伸超过所述第二致动器轴的两个端部,并且所述第一致动器轴的第一端部被支承在位于所述壳体中的轴承中。

7. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,其中,所述第一致动器轴的第二端部和所述第二致动器轴的第二端部延伸到所述壳体的外部以用于连接至单独的致动器。

8. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,其中,所述第一致动器轴连接有第一致动器,并且所述第二致动器轴连接有第二致动器。

9. 根据权利要求1所述的热管理阀模块,其中,所述第一致动器轴延伸超过所述第二致动器轴的两个端部,并且所述第一致动器轴的第一端部和第二端部被支承在位于所述壳体中的轴承中。

10. 一种操作热管理阀的方法,包括:

提供热管理阀模块,所述热管理阀模块包括具有至少一个流动室的壳体、所述壳体上的第一端口和第二端口、第一阀体、第二阀体、以及第一致动器轴和第二致动器轴,所述第一阀体以可旋转的方式定位在所述至少一个流动室中,所述第一阀体包括流体通道,所述第一阀体的所述流体通道在第一旋转位置中将所述第一端口连接至所述至少一个流动室,并且在第二旋转位置中阻止来自所述第一端口的流体,并且在中间位置中对从所述第一端口至所述至少一个流动室的所述流体进行节流,所述第二阀体以可旋转的方式定位在所述至少一个流动室中,所述第二阀体包括流体通道,所述第二阀体的所述流体通道在所述第二阀体的第一旋转位置中将所述第二端口连接至所述至少一个流动室,并且在所述第二阀体的第二旋转位置中阻止来自所述第二端口的流体,并且在所述第二阀体的中间位置中对来自所述第二端口的所述流体进行节流,所述第一致动器轴和所述第二致动器轴在所述壳体中延伸,所述第二致动器轴是中空的,并且所述第一致动器轴延伸穿过所述第二致动器轴,所述第一阀体旋转地固定至所述第一致动器轴,并且所述第二阀体旋转地固定至所述第二致动器轴;

使所述第一致动器轴旋转以定位所述第一阀体;并且

使所述第二致动器轴围绕所述第一致动器轴独立地旋转以定位所述第二阀体。

11. 根据权利要求10所述的方法,还包括:

将第一致动器连接至所述第一致动器轴,并且将第二致动器连接至所述第二致动器轴,其中,所述第一致动器轴的旋转由所述第一致动器执行,并且所述第二致动器轴的旋转由所述第二致动器执行。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括提供与所述第一致动器轴和所述第二致动器轴相关联的相应的第一位置传感器和第二位置传感器,其中,所述位置传感器连接至控制器,并且所述致动器连接至所述控制器,并且所述控制器独立地调节所述第一阀体和所述第二阀体的位置。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述热管理阀连接至机动车辆中的冷却剂系统,并且所述控制器调节所述第一阀体和所述第二阀体的位置,以便单独地控制来自所述热管理阀的冷却剂流。

## 具有用于旋转阀控制的同心轴的热管理阀模块

[0001] 通过参引并入

[0002] 以下文献,即于2014年8月5日提交的美国临时专利申请No.62/033,160通过参引并入本文,如同完全阐述。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及车辆中用于引导冷却剂流动的热管理系统,具体地涉及用于与机动车辆中的发动机以及各种其他系统相关的冷却剂流体流动的引导的热管理系统。

### 背景技术

[0004] 在汽车应用中,现正推进能源效率。提高机动车辆的效率的一种方式控制去往和来自内燃发动机的冷却剂流,使得发动机在峰值操作温度下操作。已知使用可切换的冷却剂泵,使得在发动机更快地从冷启动加热的同时,关闭冷却剂流。此外,还已知使用热管理模块来进行冷却剂流的节流;然而,已知的热管理模块阀仅包括用于以单一出口温度提供冷却剂的供应装置。

[0005] 在DE 10 2006 055 536中公开了一种与热管理系统结合使用的已知的现有技术阀。在这个实例中,提供了具有位于壳体两个同轴旋转阀体的旋转阀。在此,入口沿轴向方向,并且根据同轴阀体的位置,将冷却剂流引导至第一出口或第二出口,第一出口或第二出口可以单独地关闭和打开,以便控制冷却剂从水泵至与发动机和各种其他系统——例如油冷却器——结合使用的各种热交换器的流动。然而,该装置不能提供不同的出口温度。

[0006] 期望提供一种用于允许能够将处于不同温度的冷却剂用于不同的机动车辆系统和发动机部件的方式。还希望在最小空间要求内以成本有效的方式实现这一点。还希望以限定和有效的方式控制旋转阀体在这种阀内的位置。

### 发明内容

[0007] 简而言之,提供了一种热管理阀模块,该热管理阀模块包括壳体,该壳体具有位于其中的至少一个流动室。在壳体中以可旋转的方式定位有第一阀体,并且第一阀体控制位于壳体上的第一端口的打开和关闭。在壳体中以可旋转的方式定位有第二阀体,并且第二阀体控制位于壳体上的第二端口的打开和关闭。第一阀体包括流体通道,该流体通道在第一旋转位置中允许流通过第一端口,在第二旋转位置中阻止来自第一端口的流体,并且在中间位置中对来自第一端口的流体进行节流。第二阀体包括流体通道,该流体通道在第二阀体的第一旋转位置中允许流通过第二端口,在第二阀体的第二旋转位置中阻止来自第二端口的流体,并且在第二阀体的中间位置中对来自第二阀体的流体进行节流。第一致动器轴和第二致动器轴在壳体中延伸,第二致动器轴是中空的,并且第一致动器轴延伸穿过第二致动器轴,优选地同心地延伸穿过第二致动器轴。第一阀体旋转地固定至第一致动器轴,并且第二阀体旋转地固定至第二致动器轴。

[0008] 在一个优选布置中,隔离壁位于壳体中,该隔离壁将壳体分成第一流动室和第二

流动室,并且第一阀体位于第一流动室中,并且第二阀体位于在第二流动室中。

[0009] 在一个优选布置中,第一旋转致动器经由第一连接件连接至第一轴,并且第二旋转致动器经由第二连接件连接至第二轴。

[0010] 在一个优选布置中,第一致动器轴延伸超过第二致动器轴的两个端部,并且第一致动器轴的第一端部被支承在位于壳体中的轴承中。

[0011] 在一个优选布置中,第一致动器轴的第二端部和第二致动器轴的第二端部延伸到壳体的外部以用于连接至单独的致动器。

[0012] 在一个优选布置中,第一端口是连接至第一流动室的第一入口端口,并且优选地为第一出口端口的附加端口位于壳体上并且连接至第一流动室。第二端口是连接至第二流动室的第二入口端口,并且作为第二出口端口的第二附加端口位于壳体上并且连接至第二流动室。第一阀体包括流体通道,该流体通道在第一旋转位置中将第一入口端口连接至第一出口端口,在第二旋转位置中阻止从第一出口端口的流体,并且在中间位置中对从第一入口端口至第一出口端口的流体进行节流。第二阀体包括流体通道,该流体通道在第二阀体的第一旋转位置中连接第二入口端口和第二出口端口,在第二阀体的第二旋转位置中阻止从第二出口端口的流体,并且在第二阀体的中间位置中对从第二入口端口至第二出口端口的流体进行节流。

[0013] 在本发明的一个方面中,可以是附加入口端口的附加端口位于壳体上并且连接至第一流动室,并且第一阀体在第一流动室中能够以可旋转的方式移动至第三旋转位置,在该第三旋转位置中,流体通道连接附加入口端口与第一流动室,并且第一阀体能够以可旋转的方式移动至第二中间位置,以提供从第一端口和附加端口的流动路径,该流动路径允许流体在第一室中混合,并且混合的第一室流被输送至与第一室连接的第一出口端口。这允许例如在不同温度下的冷却剂流体的受控混合,使得由第一出口输送的冷却剂流体的温度可以处于第一温度。

[0014] 在另一方面中,可以是入口端口的附加端口也位于壳体上并且连接至第二流动室。第二阀体在第二室中能够以可旋转的方式移动至第三旋转位置,在第三旋转位置中,流体通道连接第二流动室的附加入口端口与第二出口端口。第二阀体还能够以可旋转的方式移动至第二中间位置,以提供从第二流动室的第二入口端口和附加入口端口的流动路径,该流动路径允许入口流在第二室中混合,并且混合的第二室流被输送至第二出口端口。这允许例如处于不同温度下的冷却剂流体的受控混合,使得由第二出口端口输送的冷却剂流体的温度可以处于独立于第一温度受控的第二温度。

[0015] 第一致动器轴和第二致动器轴优选地设置有位置传感器,以便控制阀体的位置。

[0016] 这些布置对与机动车发动机冷却系统结合使用的热模块控制阀特别有用。该系统还可以用于电动车辆或混合动力车辆,在所述电动车辆或混合动力车辆中,热源可以是也需要冷却的电池组,并且可以提供不同温度的冷却流体用于冷却电池组和乘客舱热交换器。

[0017] 在另一方面中,提供了一种操作热管理阀的方法,该方法包括提供根据上述实施方式中的一个实施方式的热管理阀模块,使第一致动器轴旋转以定位第一阀体,并且使第二致动器轴围绕第一致动器轴独立地旋转以定位第二阀体。

[0018] 在该方法的另一方面中,将第一致动器连接至第一致动器轴,并且将第二致动器

连接至第二致动器轴,并且第一致动器轴的旋转由第一致动器执行,并且第二致动器轴的旋转由第二致动器执行。

[0019] 在该方法的另一方面中,第一位置传感器和第二位置传感器与相应的第一致动器轴和第二致动器轴相关联,并且位置传感器连接至控制器,并且致动器连接至控制器,并且控制器独立地调节第一阀体和第二阀体的位置。

[0020] 在该方法的另一方面中,热管理阀连接至机动车辆中的冷却剂系统,并且可以是ECM的控制器调节第一阀体和第二阀体的位置,以便单独地控制来自热管理阀的冷却剂流。

## 附图说明

[0021] 当结合示出本发明的优选实施方式的附图阅读时,将更好地理解前述发明内容和以下详细描述。在附图中:

[0022] 图1为根据本发明的热管理阀模块的第一实施方式的立体图。

[0023] 图2为穿过图1的热管理阀模块的截面图。

[0024] 图3为穿过热管理阀模块的第二实施方式的示意性截面图。

[0025] 优选实施方式的详细描述

[0026] 以下描述中使用的某些术语仅仅是为了方便,而不是限制。词语“前”、“后”、“上”和“下”表示参照的附图中的方向。词语“向内”和“向外”指的是朝向和远离附图中所引用的部件的方向。“轴向地”指的是沿着轴或旋转部件的轴线的方向。对被作为“a、b或c中的至少一者”(其中,a、b和c表示被列出的项目)援引的项目列表的引用意指项目a、b或c中的任何单个项目,或者a、b或c的组合。术语包括以上特别指出的词语、这些词语的派生词语和类似含义的词语。

[0027] 现在参照图1至图2,示出了热管理阀模块10的第一实施方式。如图1所示,阀模块10包括阀壳体12,阀壳体12形成有优选为圆筒形的壳体壁20,壳体壁20具有带有定心特征的基部21。如图2中详细示出,阀壳体12的上端部优选地经由具有臂15的端盖14封闭,臂15支承用于第一致动器轴90的中心支承件91,这将在下面详细讨论。优选地,壳体12通过隔离壁24划分成第一流动室16和第二流动室18。在优选实施方式中,隔离壁24是坐置在形成在壳体壁20的内侧上的肩部22上单独的盘。如果需要,隔离壁24可以坐置有密封件。此外,隔离壁24可以由绝缘材料形成,以便提供第一流动室16与第二流动室18之间的热绝缘。

[0028] 如图2所示,隔离壁24包括开口25,第一致动器轴90延伸穿过该开口25。第二致动器轴95优选地也延伸到开口25中,该第二致动器轴95优选地是中空的并且延伸穿过第一致动器90。在开口25中可以压入密封件26,以便提供抵靠第二致动器轴95的密封。

[0029] 如图1中详细示出的,壳体12连接有多个入口端口和出口端口。第一端口——优选地第一入口端口28——位于壳体12上,并且连接至第一流动室16。优选地,第一入口端口28经由安装凸缘29连接至壳体12。这可以焊接、螺纹连接、粘附或以其他方式连接至阀壳体12。附加端口30——优选地附加入口端口——优选地位于阀壳体12上并且连接至第一流动室16。该附加入口端口30还经由安装凸缘31连接至阀壳体12。第一出口端口36优选地也位于阀壳体12上并且连接至第一流动室16。这经由图1所示的凸缘37连接,该凸缘37可以安置于端盖14上并且可以通过垫圈或密封材料密封就位。安装凸缘29、31、37可以通过螺钉、焊接、粘合剂或任何其他合适的方式连接。

[0030] 第二端口32——优选地第二入口端口——位于阀壳体12上并且连接至第二流动室18。优选地,附加端口34——优选地附加入口端口34——也位于阀壳体12上并且连接至第二流动室18。第二出口端口38位于阀壳体12上并且连接至第二流动室18。第二入口端口32、附加入口端口34以及第二出口端口38优选地通过相应的安装凸缘33、35、39连接至阀壳体12的壳体壁20。安装凸缘33、35、39可以通过螺钉、焊接、粘合剂或任何其他合适的方式连接。

[0031] 参照图2,在第一流动室16中以可旋转的方式定位有第一阀体40。优选地,第一阀体40是具有外表面42的球状体,该外表面42的截面由在其绕旋转轴线沿周向方向延伸的情况下保持恒定的弯曲形状限定。壳体12中的与形成第一阀体40的球状体接合的入口端口开口和出口端口开口具有围绕与球状体接合的相应入口端口和出口端口而定位的互补密封座或密封件。阀体40优选地具有中空中心部44。流体通道被限定为:穿过第一阀体40、将第一入口端口28连接至第一流动室16,并且优选地在第一阀体40的第一旋转位置中连接至第一出口端口36,并且在第一阀体40的第二旋转位置中阻止从第一出口端口36流动。优选地,第一阀体40在中间位置中对从第一入口端口28至第一出口端口36的流体进行节流。第一阀体40具有限定成穿过阀体壁至中空中心部44的流体开口46。优选地,至少一个支承腹板50从阀体40的外壁延伸至中心轴连接件52,用于以旋转固定的方式连接至第一致动器轴90。阀体40中的开口46可以经由中空中心部44以及端盘14的臂15之间的空间将第一入口端口28和附加入口端口30中的一者或两者连接至第一出口端口36。第一阀体40优选地在第一流动室中以可旋转的方式移动至第三旋转位置以及移动至第二中间位置,在第三旋转位置中,流体通道连接附加入口端口30和第一出口端口36,在第二中间位置中,来自第一入口端口28和附加入口端口30的流体在第一流动室16中混合并输送至第一出口端口36。第二中间位置能够通过第一阀体40的可旋转运动来控制,使得将来自第一入口端口28和附加入口端口30的流体的比例控制成例如使来自第一入口端口28的处于第一温度的流体体积相对于来自附加入口端口30的处于第二温度的流体体积可成比例地调节,以便将期望温度的流体输送至第一出口端口36。

[0032] 仍然参照图2,在第二室18中以可旋转的方式定位有第二阀体60。第二阀体60包括流体通道,在第二阀体60的第一旋转位置中该流体通道将第二入口端口32连接至第二流动室18,并且优选地连接至第二出口端口38。第二阀体60能够旋转至阻止从第二出口端口38流动的第二旋转位置。此外,第二阀体60可移动至中间位置,在该中间位置中,从第二入口端口32至第二出口端口38的流体被节流。优选地,第二阀体60也形成为球状体,并且壳体12中的与第二阀体60接合的入口端口和出口端口具有围绕与球状体接合的相应的入口端口开口和出口端口开口而定位的互补密封座或密封件。优选地,第二阀体60包括第一部分球状外表面64和第二部分球状表面66,其中,第一部分球状表面64与用于第二入口端口32和附加入口端口34的阀壳体中的开口对准,并且第二部分球状表面与第二出口端口38对准。阀体60优选地具有中空中心部62,并且阀体60的壁包括长形入口开口78以及出口开口80。支承腹板74优选地从阀体壁延伸至中心区域并且以旋转固定的方式与第二致动器轴95接合。

[0033] 优选地,第二阀体60在第二室18中能够以可旋转的方式移动至第三旋转位置,在第三旋转位置中,流体通道连接第二流动室18的附加入口端口34和第二出口端口38。此外,

第二阀体60能够移动至第二阀体60的第二中间位置,在该第二中间位置中,来自第二流动室18的第二入口端口32和附加入口端口34的流体在第二流动室18中混合并且被输送至第二出口端口38。这允许根据第二阀体60的旋转位置混合来自第二入口32和第四入口34的流体的混合物,例如从而允许以类似于上面结合第一流动室16中的第一阀体40所讨论的方式控制通过热管理阀模块10而传送的流体的特定温度。

[0034] 由于第一流动室16和第二流动室18的隔离布置,可以从第一流动室16的出口36和第二流动室18的出口38提供两个不同的出口温度。

[0035] 本领域技术人员将认识到,如果需要,可以提供多个隔离的流动室16、18等。这些流动室中的每一者可以具有多个入口端口和/或出口端口,以允许不同的流控制。替代性地,可以省略隔离壁24,使得第一阀体40和第二阀体60位于单个流动室中。

[0036] 仍然参照图2,第一致动器轴90和第二致动器轴95轴向地延伸通过阀壳体12的底部,其中,第一致动器轴90能够在第二致动器轴95的内部旋转,优选地与第二致动器轴95同轴地布置。如果需要,可以在第一致动器轴90与第二致动器轴95之间设置旋转密封件。第一致动器轴90的第一端部经由上支承轴承91支承在壳体12中,第一致动器轴90也由中空的第二致动器轴95的内部支承,并且还可以被支承在用于第一致动器101的连接件103处。第二致动器轴95被支承在隔离壁24中的轴承/密封件26处并且由壳体12的底部处的下轴承94支承。下轴承94还可提供密封功能,以抵靠第二致动器轴95的下端部密封。替代性地,可以设置单独的密封件96。第二致动器轴95通过连接件104连接有第二旋转致动器102。连接件103、104可以是齿轮、带轮、杠杆或甚至是来自旋转致动器轴的直接驱动。第一阀体40直接连接至第一致动器轴90,并且第二阀体60直接连接至第二致动器轴95,这允许同时使用第一致动器101和第二致动器102来单独调节阀体40和阀体60。单个致动器也是可能的,该单个致动器以可释放的方式连接至第一连接件103和第二连接件104,使得该单个致动器可以单独地驱动致动器轴90、95中的任一者。

[0037] 再次参照图2,优选地为各个致动器轴90、95设置位置传感器106、108,或者可以如图1所示将位置传感器106、108直接设置在致动器101、102中。旋转位置传感器106、108沿着各个致动器轴90、95定位或在连接件103、104处定位,使得可以确定两个阀体40、60的位置。

[0038] 现在参照图3,示出了热管理阀模块10'的第二实施方式。热管理阀模块10'的第二实施方式类似于上述第一实施方式10,并且相同的元件使用相同的附图标记表示。不同之处在于,针对第一阀体40和第二阀体60仅存在单个流动室16',并且第一致动器轴90被支承在壳体12'的底部壁中的下轴承94中,使得第一致动器轴90的第一端部和第二端部被支承在壳体12'中的轴承91、94中。连接至第一致动器轴90和第二致动器轴95的连接件103、104位于壳体12'内。如果需要,可以设置隔离壁,以便使连接件103、104与流动室16'分离。

[0039] 在功能上,热管理阀模块10、10'的第一实施方式和第二实施方式的操作均是相同的,其中,第一致动器轴90与第二致动器轴95是同轴的,并且经由连接至第一致动器轴90和第二致动器轴95的相应的连接件103、104由单独的致动器控制,以便使第一阀体40和第二阀体60彼此独立地直接定位。由于隔离壁24形成第一流动室16和第二流动室18,第一阀模块10具有能够以两个不同温度提供输出的另外的益处。

[0040] 已经如此详细地描述了示例性实施方式,对于本领域技术人员而言应当理解且将明显的是,在不改变本文中所以体现的发明构思和原理的情况下,可以进行许多物理变化,在



本发明的详细描述中例示了许多物理变化中的仅几个物理变化。还应当理解的是,仅结合优选实施方式的一部分的多个实施方式是可以的,相对于那些部分,这些实施方式不改变那些部分中所体现的发明构思和原理。因此,本实施方式和可选购型在所有方面都被考虑为是示例性的和/或说明性的而非限制性的,本发明的范围由所附权利要求指出而不是前述描述指出,并且落在所述权利要求的等效的意义和范围内的该实施方式的所有替代实施方式和对该实施方式的改变因此被包含在该实施方式中。

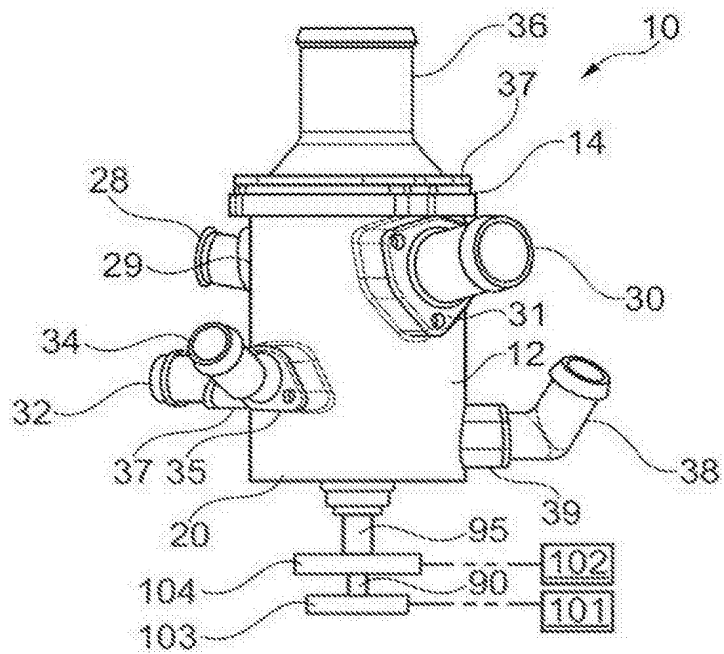


图1

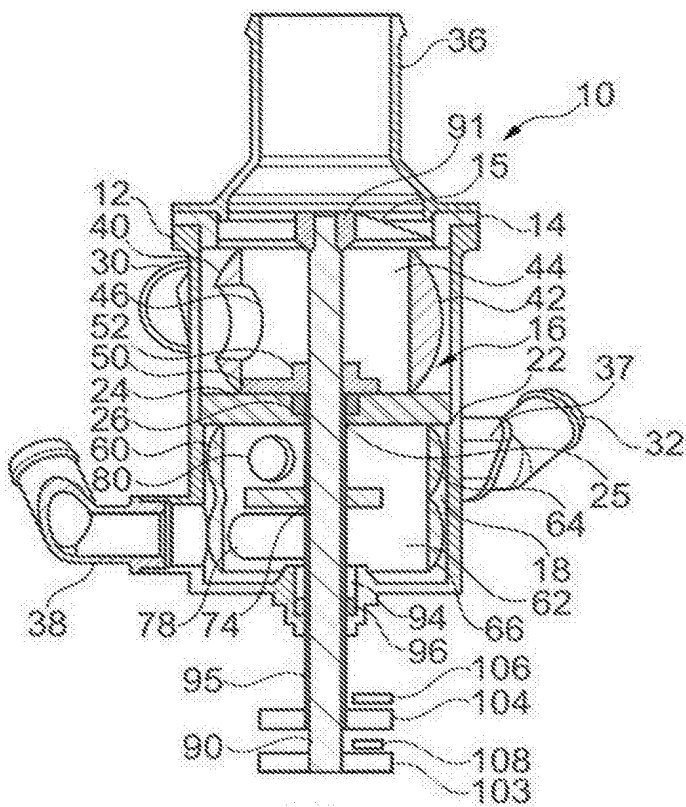


图2

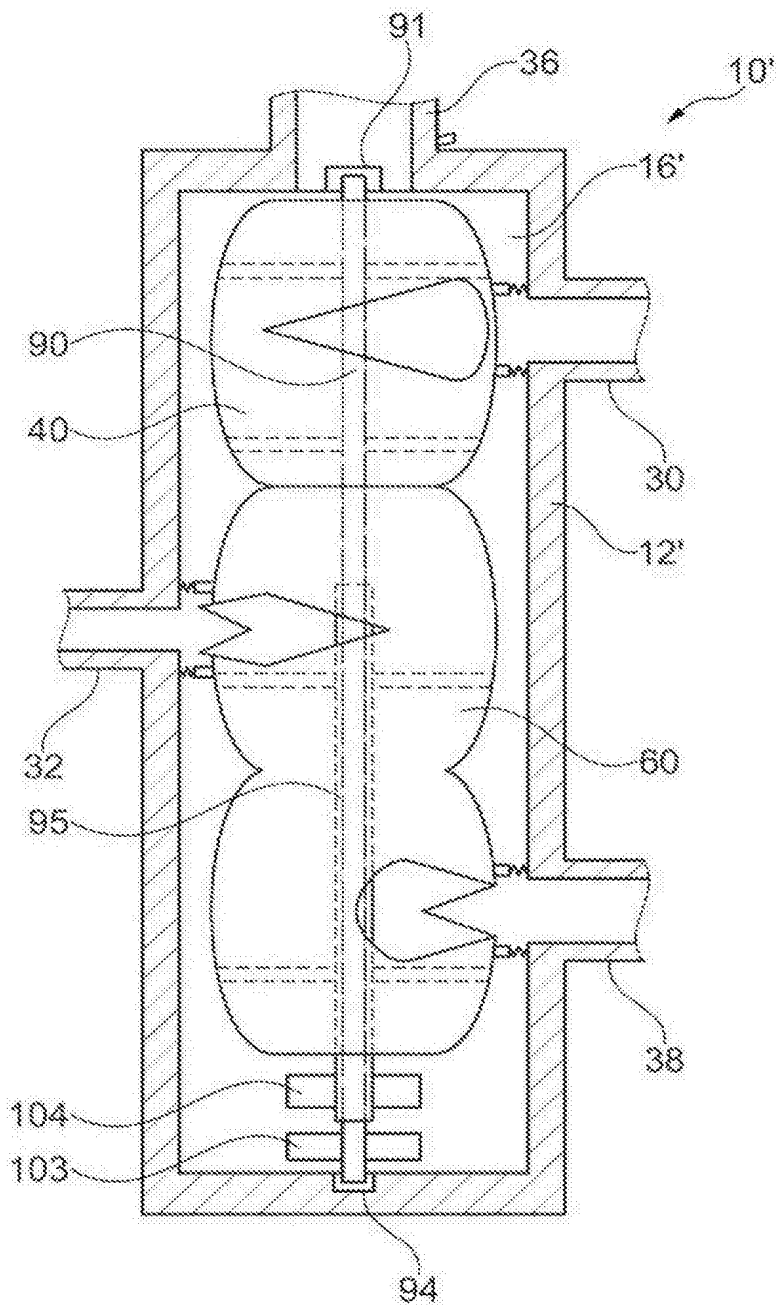


图3