



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107208989 B

(45)授权公告日 2019.04.26

(21)申请号 201680007339.1

(22)申请日 2016.01.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107208989 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(30)优先权数据
14/605,294 2015.01.26 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2017.07.26

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/014429 2016.01.22

(87)PCT国际申请的公布数据
W02016/122970 EN 2016.08.04

(73)专利权人 摩丁制造公司
地址 美国威斯康星州

(72)发明人 C·德赖斯

(74)专利代理机构 北京邦信阳专利商标代理有限公司 11012

代理人 郑世奇

(51)Int.Cl.
F28F 27/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 101529357 A,2009.09.09,
US 3401605 ,1968.09.17,
GB 2355300 A,2001.04.18,
US 2013/0319634 A1,2013.12.05,
US 7267084 B2,2007.09.11,
US 2013/0160972 A1,2013.06.27,
US 8622120 B2,2014.01.07,
CN 102203478 A,2011.09.28,
CN 102449570 A,2012.05.09,

审查员 李薇

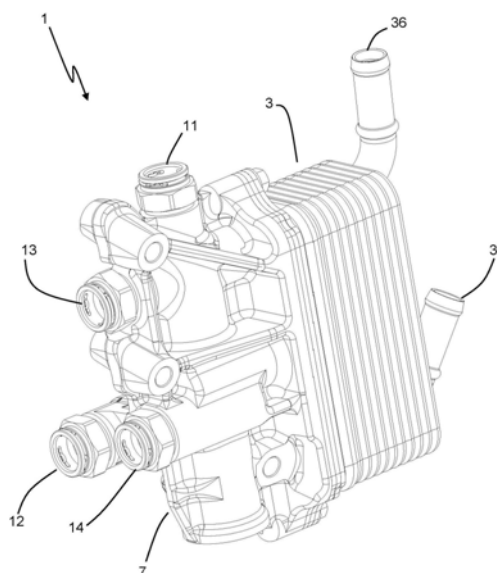
权利要求书3页 说明书11页 附图13页

(54)发明名称

用于车辆动力系统的热管理单元

(57)摘要

用于车辆动力系统的热管理单元包括集成的油加热器、控制阀以及压力释放阀。远程油冷却器连接到热管理单元的流体端口。变速器油被接收到热管理单元中并被导入变速器油加热器和变速器油冷却器中的一个或两个。油流的一部分能够内部地绕过压力释放阀以保持低于阈值的油的压力。油流在被加热和/或被冷却后被导向穿过控制阀,被导向穿过油加热器和油冷却器的油的比例由控制阀内的油温确定。



1. 一种用于引导油流穿过车辆动力系统的热管理单元,包括:

阀壳体,所述阀壳体包括第一流体腔、第二流体腔、将所述第一流体腔和所述第二流体腔分开的阀座、用于所述第一流体腔的第一入口和第一出口及第二出口、用于所述第二流体腔的第三出口以及用于所述第二流体腔的一个或更多个第二入口;以及

控制阀,所述控制阀被布置在所述阀壳体中,所述控制阀包括:

温度感测元件,所述温度感测元件被布置在所述第二流体腔中;

可移动往复件,所述可移动往复件被布置在所述第一流体腔中并由所述温度感测元件来控制以选择性地使所述第一入口和所述第一出口及第二出口之间引导流体;以及

压力释放阀元件,所述压力释放阀元件被布置在所述第二流体腔中并对所述第一流体腔中的流体和所述第二流体腔中的流体之间的压力差作出响应,在所述压力差低于阈值的情况下所述压力释放阀元件直接抵靠所述阀座,在所述压力差高于所述阈值的情况下,所述压力释放阀元件从所述阀座移位。

2. 根据权利要求1所述的热管理单元,其中所述可移动往复件具有由第一位置和第二位置限定的行程范围,其中所述第一流体腔和所述第一出口之间的流被位于所述第一位置的所述可移动往复件所阻挡,所述第一流体腔和所述第二出口之间的流被位于所述第二位置的所述可移动往复件所阻挡。

3. 根据权利要求1所述的热管理单元,其中所述第一流体腔包括圆柱形孔,并且其中所述可移动往复件包括能够滑动地接收在所述圆柱形孔中的圆柱体。

4. 根据权利要求1所述的热管理单元,其中所述压力释放阀元件包括具有孔的平坦盘,所述温度感测元件包括致动器,并且所述致动器延伸穿过所述孔。

5. 根据权利要求1所述的热管理单元,进一步包括偏置弹簧以在所述压力差低于阈值时保持所述压力释放阀元件和所述阀座之间的液密密封。

6. 一种用于车辆动力系统的热管理单元,包括:

第一流体端口,所述第一流体端口从所述车辆动力系统接收油流;

第二流体端口,所述第二流体端口将油流传输至所述车辆动力系统;

第三流体端口,所述第三流体端口经由延伸穿过所述热管理单元的第一流路流体连接至所述第一流体端口;

第四流体端口,所述第四流体端口经由延伸穿过所述热管理单元的第二流路流体连接至所述第二流体端口;

集成变速器油加热器,所述集成变速器油加热器具有流体入口歧管、流体出口歧管以及在所述流体入口歧管和所述流体出口歧管之间延伸的多个流结构,其中所述流体入口歧管经由延伸穿过所述热管理单元的第三流路流体连接到所述第一流体端口,所述流体出口歧管经由延伸穿过所述热管理单元的第四流路流体连接到所述第二流体端口;

控制阀往复件,所述控制阀往复件能够移动地布置在所述热管理单元中,以选择地阻挡沿着所述第三流路和所述第四流路中的一个以及沿着所述第一流路和所述第二流路中的一个的流;

分流流路,所述分流流路在所述第一流体端口和所述第二流体端口之间延伸穿过热管理单元,其中沿着所述分流流路的流绕过所述第三流体端口、所述第四流体端口以及集成变速器油加热器;以及

压力释放阀,所述压力释放阀沿着所述分流流路布置以在所述第一流体端口和所述第二流体端口之间的压力差低于阈值的情况下阻挡沿着所述分流流路的油流,在所述压力差超过所述阈值的情况下允许沿着所述分流流路的油流。

7. 根据权利要求6所述的热管理单元,其中所述控制阀往复件可以在第一位置和第二位置之间移动,其中在所述控制阀往复件位于所述第一位置时经过集成变速器油加热器的油流被完全阻挡,在所述控制阀往复件位于第二位置时所述油流不被阻挡。

8. 根据权利要求7所述的热管理单元,其中在所述控制阀往复件位于所述第二位置时经过所述第三流体端口的所述油流被完全阻挡。

9. 根据权利要求6所述的热管理单元,进一步包括布置在所述壳体中的温度感测元件,以使得沿着所述第二流路和所述第四流路流动的流体经过所述温度感测元件,其中所述控制阀往复件的移动对由所述温度感测元件感测的温度作出响应。

10. 根据权利要求9所述的热管理单元,进一步包括具有在其中线性延伸的中心孔的构造,所述中心孔中容纳有所述控制阀往复件和所述温度感测元件二者,其中所述压力释放阀将所述中心孔分为包括有所述控制阀往复件的第一流体体积和包括所述温度感测元件的第二流体体积。

11. 根据权利要求9所述的热管理单元,其中所述控制阀往复件、所述温度感测元件和所述压力释放阀被集成在插入所述热管理单元的单个阀组件中。

12. 根据权利要求9所述的热管理单元,其中进入所述第一流体端口的全部油流被导向经过所述温度感测元件。

13. 根据权利要求9所述的热管理单元,其中所述温度感测元件是蜡马达。

14. 根据权利要求9所述的热管理单元,其中所述压力释放阀包括具有中间孔的平坦板,所述温度感测元件包括致动器,并且所述致动器在该孔中延伸。

15. 用于控制车辆动力系统的油温的方法,包括:

在第一压力下从车辆动力系统将油流接收在热管理单元的第一流体腔内;

将所述油流的至少一些导向穿过变速器油加热器和变速器油冷却器中的至少一个;

在低于所述第一压力的第二压力下将所述油流接收在所述热管理单元的第二流体腔内;

测量所述第二流体腔中的油流的温度;

将所述油流从所述第二流体腔返回至所述车辆动力系统;以及

响应于所述第一压力和所述第二压力之间的压力差,将油流的至少一些导向穿过所述第一流体腔和所述第二流体腔之间的分流流路,其中沿着所述分流流路的流绕过所述变速器油加热器和所述变速器油冷却器二者。

16. 根据权利要求15所述的方法,进一步包括使得位于所述第一流体腔内的阀元件响应于测量得出的温度而移位,以便改变导向至所述变速器油加热器和所述变速器油冷却器的油流的相对量。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中将所述油流的至少一些导向穿过变速器油加热器和变速器油冷却器中的至少一个包括:

将来自所述第一流体腔的油流中的至少一些导向至与所述热管理单元集成在一起的热交换器的进气歧管;

将接收在所述进气歧管中的油经由布置在所述热交换器中的第一多个流结构导向至所述热交换器的出口歧管;以及

使冷却剂流沿着布置在所述热交换器中的第二多个流结构经过以便将热量从冷却剂流传输到油。

用于车辆动力系统的热管理单元

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2015年1月26日提交的美国专利申请No. 14/605,294的优先权,其全文通过引用合并至此。

技术领域

[0003] 本发明涉及一种集成热交换器和阀组件,以及更具体地涉及用于调节车辆动力系统的流体温度的热交换器和阀组件。

背景技术

[0004] 已知一种用于将流体温度调节为高于最小阈值、低于最大阈值或在由最小阈值和最大阈值限定的期待范围内的热交换系统。这样的热交换系统通常包括一个或更多个热交换器以及一个或更多个流体控制装置以控制流体向一个或更多个热交换器的流动。车辆动力系统特别需要这样的热交换系统,以恰当调节诸如冷却液、发动机油、变速器油等的工作流体的温度。

[0005] 随着对改进总体燃料经济性和系统效率的越来越多的激励,对车辆动力系统内的流体温度的恰当调节变得更加重要。这样的温度调节能够同时需要在车辆动力系统冷启动期间快速加热流体的热交换器,以及在车辆动力系统运行期间排出流体中积累的废热的热交换器。控制装置(包括阀等)能够被可选择地用于将流体引导到热交换器以实现上述目标。

[0006] 将这些热交换器系统的部分集成到热管理单元中存在优势,从而减少连接数量并简化热交换器系统在车辆动力系统中的应用。

发明内容

[0007] 根据本发明的一个实施方式,用于车辆动力系统的热管理单元包括:可操作以选择性地对阀出口和第一及第二阀入口之间的流体进行引导的阀,用于从车辆动力系统接收油流的第一流体端口,用于将油流输送到车辆动力系统的第二流体端口,经由延伸穿过热管理单元的第一流路流体连接至第一流体端口的第三流体端口,以及经由延伸穿过热管理单元的第二流路流体连接至第一及第二阀入口中的一个的第四流体端口。该热管理单元还包括集成的变速器油加热器,其具有流体入口歧管,流体出口歧管以及在流体入口歧管和流体出口歧管之间延伸的多个流动构造。流体入口歧管经由延伸穿过该热管理单元的第三流路流体连接至第一流体端口,流体出口歧管经由延伸穿过该热管理单元的第四流路流体连接至第一及第二阀入口中的另一个。第五流路在第二流体端口和阀出口之间延伸并流体连接第二流体端口和阀出口。分流流路从第一流体端口延伸到并在分流流路一端流体连接到第二流路口、第四流路和第五流路中的一个。压力释放阀被沿着分流流路配置以在第一流体端口和分流流路的一端之间的压力差低于阈值的情况下阻挡油沿着分流流路流动,以及在压力差超过该阈值的情况下允许油沿着分流流路流动。

[0008] 在一些实施方式中, 阀包括感测元件, 其被配置成响应于流经该感测元件的油的温度来对阀进行操作, 以及在一些特定实施方式中, 该感测元件是蜡马达。在一些实施方式中, 流入第一流体端口的全部油流被导向至该感测元件。

[0009] 在一些实施方式中, 该热管理单元包括铸造结构, 铸造结构具有线性延伸穿过该铸造结构的中心孔。阀和压力释放阀二者均被布置在该中心孔中。

[0010] 在一些实施方式中, 该阀包括可移动往复件, 其具有布置在其上的一个或更多个窗孔。在一些这样的实施方式中, 该一个或更多个窗孔中的至少一些限定阀出口。在一些实施方式中, 该窗孔中的至少一些限定第一及第二阀入口中的一个, 可移动往复件的移动可操作以使该第一及第二阀入口中的一个打开和闭合。

[0011] 根据本发明的另一实施方式, 用于控制车辆动力系统的油的温度的方法包括: 在第一压力下从车辆动力系统接收油流进入热管理单元, 以及将油流的至少一些导向穿过变速器油加热器和变速器油冷却器中的至少一个。在流经所述变速器油加热器和变速器油冷却器中的至少一个之后, 油流被接收在布置在热管理单元中的阀中, 任何剩余的油流被导向穿过布置在热管理单元中的旁路以避免其流经变速器油加热器和变速器油冷却器中的任何一个。测量该阀中所接收的油的温度, 油流从热管理单元返回至车辆动力系统。

[0012] 在一些实施方式中, 在低于第一压力的第二压力下, 油被接收进入该阀。在一些这样的实施方式中, 流经旁路的油量响应于第一压力和第二压力之间的压力差而被确定。在一些实施方式中, 测量油的温度的步骤包括: 将接收进入热管理单元的全部油流导向经过布置在该阀中的温度响应元件

[0013] 根据本发明的另一实施方式, 一种用于管理车辆动力系统的油的方法包括: 在低于阈值温度的第一温度下, 从车辆动力系统将油流接收进入热管理单元, 并将油流分为第一部分和第二部分。第一部分被导向进入集成在热管理单元中的变速器油加热器, 并被加热。随后第一部分与第二部分合并, 该第二部分已经绕过变速器油加热器, 使得合并的流具有比第一温度高的第二温度。合并的油流被接收进入位于热管理单元中的阀, 并流经布置在该阀中的温度响应元件, 在这之后, 合并的油流在第二温度下从热管理单元返回至车辆动力系统。

[0014] 在一些实施方式中, 该油流是第一油流, 第二油流是在使第一油流返回至车辆动力系统一定时间后, 从车辆动力系统接收进入热管理单元的。基本上全部第二油流被导向进入变速器油加热器, 并被加热。第二油流在与阈值温度基本相同的温度下被接收进入该阀, 并且该阀的致动器响应于第二油流流经该温度响应元件而被激活, 因此进入热管理单元的后续油流至少部分地被导向经过与车辆动力系统相关联的油冷却器。

[0015] 根据本发明的又一实施方式, 用于将油流引导穿过车辆动力系统的热管理单元包括阀壳体, 其具有第一流体腔、第二流体腔、将第一及第二流体腔分开的阀座、用于第一流体腔的第一入口和第一及第二出口、用于第二流体腔的第三出口, 以及用于第二流体腔的一个或更多个第二入口。控制阀被布置在阀壳体中并包括设置在第二流体腔内温度感测元件、设置在第一流体腔内的可移动往复件以及设置在第二流体腔内的压力释放阀, 该可移动往复件由温度感测元件来控制以可选地在第一入口和第一及第二出口之间对流体进行引导。压力释放阀对第一流体腔内的流体和第二流体腔内的流体之间的压力差作出响应。在压力差低于阈值的情况下, 压力释放阀元件直接抵靠阀座, 在压力差高于阈值的情况下,

压力释放阀元件与阀座分离。

[0016] 在一些实施方式中,可移动往复件具有由第一位置和第二位置限定的行程范围。第一流体腔和第一出口之间的流被第一位置处的可移动往复件阻挡,在第一流体腔和第二出口之间的流被第二位置处的可移动往复件阻挡。

[0017] 在一些实施方式中,第一流体腔包括圆柱形孔。可移动往复件包括滑动地接收在圆柱形孔中的圆柱体。在一些实施方式中,压力释放阀元件具有带孔的平坦盘。温度感测元件包括致动器,该致动器延伸穿过平坦盘的孔。

[0018] 根据本发明的又一实施方式,用于车辆动力系统的热管理单元包括第一流体端口以接收来自车辆动力系统的油流,第二端口以将油流传输至车辆动力系统,经由延伸穿过该热管理单元的第一流路流体连接到第一流体端口的第三流体端口,以及经由延伸穿过该热管理单元的第二流路流体连接到第二流体端口的第四流体端口。该热管理单元还包括集成变速器油加热器,其包括:流体入口歧管、流体出口歧管以及在流体入口歧管和流体出口歧管之间延伸的多个流结构。流体入口歧管经由延伸穿过该热管理单元的第三流路流体地连接到第一流体端口,流体出口歧管经由延伸穿过该热管理单元的第四流路流体地连接到第二流体端口。控制阀往复件可移动地设置在热管理单元中,以选择性地阻挡沿着第三和第四流路中的一个以及沿着第一和第二流路中的一个的流动。分流流路在第一和第二流体端口之间延伸穿过热管理单元,经过分流流路的流绕过第三流体端口、第四流体端口以及集成变速器油加热器。压力释放阀被沿着分流流路布置,以在第一和第二流体端口之间的压力差低于阈值的情况下阻挡油沿着分流流路的流动,以及在该压力差超过该阈值的情况下允许油沿着分流流路的流动。

[0019] 在一些实施方式中,热管理单元包括布置在壳体内部的感测元件,以使得沿着第二和第四流体流路流动的流体经过该感测元件。控制阀往复件的移动对由该感测元件所感测到的温度作出响应。在一些实施方式中,热管理单元包括具有在其中线性延伸的中心孔的结构,其中容纳有控制阀往复件和感测元件二者。压力释放阀将该中心孔分为包含控制阀往复件的第一流体体积和包含感测元件的第二流体体积。

附图说明

[0020] 图1是根据本发明的实施方式的热管理单元的立体图。

[0021] 图2是图1的热管理单元的部分分解的立体图。

[0022] 图3是热交换器的立体图,该热交换器是图1的热管理单元的的一部分。

[0023] 图4是图3的热交换器的分解的立体图。

[0024] 图5是图1的热管理单元的俯视图。

[0025] 图6是沿着图5中的线VI-VI看到的图1的热管理单元的截面端面图。

[0026] 图7是沿着图5中的线VII-VII看到的图1的热管理单元的截面侧视图。

[0027] 图8是沿着图5中的线VIII-VIII看到的图1的热管理单元的截面侧视图。

[0028] 图9是沿着图8中的线IX-IX看到的图1的热管理单元的截面仰视图。

[0029] 图10A和图10B是示出了两个不同的操作模式下的图1的热管理单元的控制阀的立体图。

[0030] 图11A和图11B是在两个不同操作模式下安装好的图10A和图10B的控制阀的截面

侧视图。

[0031] 图12是图1的热管理单元的压力释放阀的剖视透视图。

[0032] 图13是根据本发明的一个实施方式的耦合到车辆动力系统的热管理单元的示意图。

[0033] 图14是根据本发明的另一实施方式的热管理单元的立体图。

[0034] 图15是图14的实施方式的壳体的剖视图。

[0035] 图16A至16D是示出四个不同的操作状态下的图14的实施方式的截面侧视图。

[0036] 图17是图14的实施方式的阀组件的立体图。

具体实施方式

[0037] 在详细解释本发明的实施方式之前,应当理解的是,本发明不被限制为对在后文描述中阐释的以及在附图中示出的构造细节和构件布置的应用。本发明能够以另外的实施方式来实施,能够以各种方式来进行实践或以各种方式来实现。而且,应当理解的是,本文中所使用的用语及术语是出于描述的目的而不应被视作限制。本文中“包括(including)”、“包含(comprising)”或“具有(having)”及其变形意味着包括此后所列举的项目及其等同物,以及附加项目。除非指明或另行限制,术语“安装的”、“连接的”、“支撑的”和“耦合的”以及其变形被广泛使用并包括直接和间接的安装、连接、支撑和耦合。另外,“连接的”和“耦合的”不限制为物理或机械的连接或耦合。

[0038] 根据本发明的实施方式的热管理单元1在图1中示出,其特别适合用于车辆动力系统,车辆例如是机动车、卡车、公交车、农业或施工设备等。在该背景下所称的车辆动力系统包括负责使车辆产生运动的那些车辆子系统,包括(非限制)发动机、变速器、制动器和动力转向系统。热管理单元1能够被应用于将车辆动力系统的工作流体的操作温度保持在一个可接收范围内。热管理单元1特别适合的一种特定工作流体是油,通常称作自动变速器流体,其在车辆动力系统中同时用作润滑剂和液压流体。该油被开发为具有特定性质(例如粘度、润滑性和温度性能)以同时耐受车辆动力系统的严苛的操作环境,以及优化动力系统的性能。这些性质中的一些随着温度而显著改变,因此将油的操作温度保持在相当窄的范围内以获得最优的性能和使用寿命是相当重要的。

[0039] 图13示出了热管理单元1能够被流动地耦合到车辆动力系统2所采用的一种示例性方式。来自车辆动力系统的油被经由流体线路73导入热管理单元1或从热管理单元1导出,其中流体线路73的第一部分连接到热管理单元1的入口端口11,第二流体线路73的第二部分连接到热管理单元1的出口端口12。经由入口端口11而接收到热管理单元1中的油能够被引导至与热管理单元1集成在一起的变速器油加热器3和/或位于远离热管理单元1的位置的变速器油冷却器4。可替换地,或另外,经由入口端口11接收的油中的至少一些能够经过布置在热管理单元1中的压力释放阀6而绕过变速器油加热器3和变速器油冷却器4,并流向出口端口12。控制阀5附加地布置在热管理单元1中,并能够从三个可能的流路中的每个接收油,以便将油传输到出口端口12。控制阀5操作以可选择地确定油流经过变速器油冷却器4和变速器油加热器3的比例,如将参照图1的特定实施方式进一步详细描述的那样。或者,控制阀5操作以控制来自变速器油冷却器4和/或变速器油加热器3并流向车辆动力系统2的油流。

[0040] 变速器油冷却器4是一种热交换器,其被配置成排来自油的热量以便保持油的操作温度低于上温度阈值。这样的热交换器通常被配置为空气冷却热交换器,其形成车辆冷却模块的一部分,然而其他热交换器装置能够取决于车辆应用的特定要求而可替代地使用。流体线路72用于提供变速器油冷却器4和热管理单元1的端口13和14之间的耦合,以允许去往和来自变速器油冷却器4的油流。

[0041] 变速器油加热器3是一种热交换器,其被配置成向油提供热以保持油的操作温度高于较低阈值温度。这样的热交换器在车辆动力系统的启动期间特别有利,其间油可能是冷的。油的粘度通常在车辆动力系统的高操作温度下实现性能优化,而在较低温度下,油通常具有基本上更高的粘度。在车辆已经在低温周围环境下处于非操作条件下几个小时的情况下,油可能被冷却到粘度比优化粘度大很多倍粘度的温度。为了保持车辆动力系统的正确操作,即便油不在其正确操作温度,保持油在车辆动力系统2中的循环流动是重要的。油的循环通常通过形成车辆动力系统2的一部分的油泵来完成。

[0042] 相比于在适当操作温度下的油的循环,粘度高的冷的油的循环要求基本上更大的工作输入,因此导致在油还不在其期待温度范围内的那一时间段内大量燃料经济性降低。至少部分由于车辆动力系统2的高热质量,在车辆到达其目的地并停止的时间内,油仍未达到期待的操作温度的情况是不常见的,在该点处,车辆可能保持非操作条件充足的时间而使得车辆动力系统2和油返回至初始的低温,如此重复完整的周期。因此,车辆的总体燃料经济性可能严重妥协。

[0043] 该情况能够通过经由变速器油加热器3的使用而有利于油的快速加热而得到补救。在车辆动力系统2中(例如通过直接在车辆动力系统2的发动机的气缸盖上方循环而)快速加热的冷却剂经由在车辆动力系统2和热管理单元1之间延伸的冷却剂线路71导入或导出变速器油加热器3。冷却剂和油均循环流经变速器油加热器3,以便实现快速和效率的油的热传递,从而有利于油更加快速地加热到期待的操作温度范围。

[0044] 现在,将进一步详细描述图1的实施方式,并另外参照图2至12。热管理单元1包括铸造壳体7,其连接到作为变速器油加热器工作的层叠芯热交换器3。在铸造壳体7内设置有流体端口11和12,以提供流体耦合以分别从车辆动力系统接收油以及将油返回至车辆动力系统。另外,在铸造壳体7内设置有端口13和14以允许流体连接到位于远处的变速器油冷却器。

[0045] 示例性实施方式的变速器油加热器3具有以下构造方式:其中嵌套壳布置在连接至基板22的堆叠21中。入口端口23和出口端口24分别从基板22延伸并(通过使用O型密封圈32)与孔47和48密封地接合。孔47和48设置在铸造壳体7的安装表面46中,基板22通过螺纹紧固件8固定到安装表面46,螺纹紧固件8延伸穿过设置在基板22内的安装孔33并接合相应的铸造壳体7的螺纹孔41。或者,这样的变速器油加热器3至壳体7的固定可以通过例如弹簧夹、焊接等其他方式实现。

[0046] 如在图4的分解图中最好地看出的那样,堆叠21包括交替的带凹坑的壳27和不带凹坑的壳28以及相应的上翻的外围凸边,以允许壳嵌套在一起,同时提供相邻壳的平坦表面之间的用于流体流动的空间。在壳的相对的短端,歧管30在堆叠21的两个角延伸穿过壳,歧管30中的一个作为冷却剂的入口歧管,另一个作为出口歧管。堆叠21的端使用包括两个冷却剂端口36的盖板31堵住,其中的两个冷却剂端口36中的每个与冷却剂歧管30中的一个

连通。带凹坑的壳27的凹坑朝向相邻的不带凹坑的壳28的平坦表面延伸,凹坑之间的空间提供冷却剂歧管30之间的冷却剂流路。

[0047] 在壳的另一角处设置有油入口歧管25,在剩下的角处设置有油出口歧管26。流动板29被接收在不带凹坑的壳28内,并提供歧管25和26之间的油的流路。流动板29能够是例如开缝并偏移的翅板,其提供经过堆叠21的弯曲流路,以使热传递率最大化。

[0048] 基板22由三个独立板22a、22b、22c形成。通道35形成在板22b和22c中以将出口端口24与油出口歧管26流体连接。类似地,通道34形成在板22b和22c中以将入口端口23与油入口歧管25流体连接。应理解的是,在替选实施方式中,基板22能够由不同数量的板构成,以及在一些实施方式中,基板22能够由单个板构成。

[0049] 在一些特别优选的实施方式中,变速器油加热器3的构件是铝合金构件,其中至少一些构件被包覆有钎焊合金以使得变速器油加热器3能够被全部或基本上通过将构件钎焊在一起而形成。

[0050] 在操作期间,通过车辆动力系统2而被加热的冷却剂流循环流过冷却剂线路71并流到设置在变速器油加热器3上的端口36中的一个端口,并随后被接收在冷却剂歧管30中,其与该端口36中的一个端口直接流体连通。形成在带凹坑的壳27的带凹坑的表面和不带凹坑的壳28的面对表面(facing surfaces)之间的冷却剂流路与冷却剂歧管30流体连通,以使得接收在变速器油加热器3中的冷却剂流能够沿着这些多个流路环形经过加热器。同时,变速器油流能够经由端口23而被接收到变速器油加热器3中,并能够在朝向入口歧管25的方向上被引导穿过通道34。由流板29形成的油的流路与入口歧管25和出口歧管26流体连通,并且接收在入口歧管25中的油沿着这些流路循环穿过变速器油加热器3。随着两个流体移动穿过变速器油加热器3,来自冷却剂流的热量通过壳27、28被转移到油,以加热油流。加热的油被收集在出口歧管26中,并被导向穿过通道35以经过端口24从变速器油冷却器4移除。冷却的冷却剂被接收在其他冷却剂歧管30中,并经由其他冷却剂端口36而被移除,以便沿着其他冷却剂线路71返回至车辆动力系统2。

[0051] 本领域技术人员应当理解的是,在附图中示出并在本文中描述的变速器油加热器3仅是特别适用于所描述的目的的一个示例性热交换器。热交换器构造的细节能够与描述不同,而热交换器构造的细节不意图作为对本发明的限制。

[0052] 随着油流被经由端口11而接收在热管理单元1中,壳体7中的内部流动通道允许流被导向多个位置。如同在图7中最好地看到的那样,流路17流体连接端口11与变速器油加热器3的入口端口23,以使得油流的至少一些能够被引导至变速器油加热器3。另一流路15流体连接到端口13,其能够被用作对于将热管理单元1连接到远处的变速器油冷却器4的流体线路72的连接端口。以这种方式,接收在热管理单元1中的油流能够被引导朝向变速器油冷却器4、变速器油加热器3中的任意一个或二者。

[0053] 入口端口11被布置在延伸穿过壳体7的中心孔42的一端。压力释放阀6和控制阀5被布置在中心孔42中。中心孔42的阶梯状直径变化允许压力释放阀6和控制阀5能够被恰当定位并保持在壳体7中。压力释放阀6被从中心孔42的一端插入,对应于入口端口11的位置,同时控制阀5被从相对端插入。卡环53插入在卡环槽43中以便将控制阀5固定在中心孔42中。

[0054] 控制阀5包括可移动往复件54,其沿着控制阀5的纵向轴线在如图10A和图11A中描

绘的第一操作状态位置和如图10B和图11B中描绘的第二操作状态位置之间移动。感测元件57位于可移动往复件54的中心,并包括对感测元件57所测量的温度作出响应的致动器58。在示例性实施方式中,该感测元件57是蜡马达,并包括一定量的蜡,其特别被配置以在预设阈值温度经受相变。该相变导致蜡的体积增加,其导致致动器58延伸并使可移动往复件54位移。线圈弹簧59位于可移动往复件54和中心孔的肩部44之间,以使得由致动器58的扩张导致的该往复件54的移动压迫弹簧59。在致动器58响应于足够逆转蜡马达的相变的温度下降而缩回的情况下,弹簧59提供回复力以使可移动往复件54返回至其第一操作状态位置。

[0055] 可移动往复件54设有沿圆周布置的窗孔55。示例性实施方式示出了多个这样的窗孔55,其被布置成沿着可移动往复件54的整个外圆圆周延伸,然而在一些实施方式中,还可采用沿着圆周的大部分延伸的单个窗孔。这些窗孔55中的至少一些沿着可移动往复件54的全部行程与设置在壳体7中的流动通道19对齐。如在图6和图9中最好地看到的流动通道19流体连接到出口端口12。因此窗孔55用作阀出口,以允许接收在控制阀5中的油离开控制阀5,并基本上沿着连接到出口端口12的流体线路73返回到车辆动力系统2。

[0056] 附加的流动通道16设在壳体7中,并连接到端口14以接收沿着流体线路72来自变速器油冷却器4的油流,如在图6和图8至图9中最好地看到的那样。在可移动往复件位于图11B的第二操作状态位置的情况下,接收在流动通道16中的油能够经由窗孔55中的至少一些而被引导至可移动往复件54内部中,但是在可移动往复件54位于图11A的第一操作状态位置的情况下,这样的油流被阻挡。因此窗孔55还用作对于控制阀5的阀入口,其能够被响应于流经感测元件57的油温而打开和关闭。

[0057] 由可移动往复件54的打开端66提供对控制阀5的附加入口。在可移动往复件54位于图11A的第一操作状态位置的情况下,来自设在壳体7中的流动通道18的流能够被接收在打开端66中。流动通道18连接到变速器油加热器3的端口24,如图8中能够最好地看到的那样,并接收流经加热器3的油。在可移动往复件54转换到图11B的第二操作状态位置的情况下,其阻挡通道18中的流到达入口66。

[0058] 分流流路20设在壳体7的中心孔42中,并具有使得经由入口端口11而接收在热管理单元1中的油能够不经过变速器油加热器3或变速器油冷却器4而到达控制阀5的装置。压力释放阀6位于沿着分流流路20的位置,并且在大部分情况下操作以阻挡油流经过分流流路20。然而,在油被允许流经分流流路20的情况下,则该油能够经由入口66流经控制阀5,而无论可移动往复件54的位置。

[0059] 图11A和图11B描绘了在阀的两种不同的操作状态下的经过控制阀5的油流。在图11A中,可移动往复件54位于其第一操作状态位置,对应于流经感测元件57的油温低于最小阈值的情况。由实心箭头表示的油流经由流动通道18通过入口66流入控制阀5,并经过窗孔55离开控制阀5流入流动通道19。如果压力控制阀6允许任意油流流经分流流路20,则油沿着虚线流动并且经由入口66进入控制阀5,与控制阀5的往复件54中的接收自变速器油加热器3的油混合。

[0060] 在控制阀5位于第二操作状态位置的情况下,如图11B所示,致动器58完全延伸,可移动往复件54完全平移至其第二操作状态位置,引起可移动往复件的一端抵接肩部45。在这一位置,往复件54阻挡来自流动通道18的油流,但是油现在能够从流动通道16流入控制阀5,因为窗孔55区域的至少一些现在与流通道16对齐。然后经过分流流路20的任意油流

被经由可移动往复件54的打开端66而接收在控制阀5中。

[0061] 应当特别注意的是,在两个操作状态下,全部的油(即,经加热器3和/或冷却器4引导的油,以及绕过分流流路20的油二者)均通过感测元件57。这允许对传输到车辆动力系统2的油温的精确控制。在控制阀位于对应于图11A的第一操作状态,油在油加热器3中正被加热的情况下,经过感测元件57的油温能够逐步达到阈值温度,在该温度致动器58开始延伸。这将导致可移动往复件54平移,并且在达到足够移动的情况下,控制阀5将经由流动通道16从变速器油冷却器3接收一定比例的流。能够达到中间稳态情形,其中可移动往复件54位于图11A和图11B的极端情况之间的中间位置,以使得接收在阀5中的油的一部分被导向经过油加热器3,接收在阀5中的油的另一部分被导向经过油冷却器4。

[0062] 在经过感测元件的油温达到上阈值的情况下,致动器58将充分延伸以使可移动往复件54位移以接合肩部45。只要经过感测元件57的油流足够温暖以保持致动器58的延伸,该阀位置将确保油被引导经过油冷却器4而非经过油加热器3。能够通过包括防超冲程弹簧60而避免由制动器58的过度延伸导致的控制阀5的损坏(例如可能油温超过上阈值足够多而导致制动器58的过度延伸)。该防超冲程弹簧60具有比弹簧59更高的弹簧常数,从而使得防超冲程弹簧60的压缩直到可移动往复件54接合肩部45时才会发生。

[0063] 示例性实施方式的压力释放阀6在图12中更加详细地示出。压力释放阀6包括与圆柱形套筒61相连的盖62,该套筒61具有比在分流流路20的区域内的中心孔42直径略微更小的外径。偏置弹簧64和活塞63被布置在圆柱形套筒61中。偏置弹簧64保持部分压缩状态以使得活塞63被迫与盖62的支撑面保持接触。盖62能够被压配合入中心孔42,以使得在活塞63被布置成抵靠盖62的支撑面的情况下,经过分流流路20的流被阻挡。套筒61与盖62相对的一端至少部分打开,以使得活塞63暴露在分流流路20的上流端和下流端二者的流体压力下(即,入口端口11的压力和控制阀5的压力二者)。在穿过活塞63的压力差足够克服弹簧64的偏置力的情况下,活塞将从盖62上脱离,油将被允许经过设置在圆柱形套筒61上的窗65而流入分流流路。

[0064] 允许油流经过分流流路20能够在一定条件下是有利的。对于热交换器3或4中的任一或二者,沿着流路的堵塞的出现是可能的,其能够基本上增加迫使油经过热交换器所需要的压力。这样的水头压力的增加能够损坏油泵,或者损坏热交换器本身,或者损坏沿着流的流动的其它设备。能够通过选择弹簧63足够低的偏置力而使得分流流路20在达到这样的非期待压力之前对油流打开来防止构件的损坏或故障。另外,通过将压力释放阀6与热管理单元1本身集成在一起,该系统能够受到保护以避免变速器油加热器3和变速器油冷却器4二者的堵塞。压力释放阀6与两个热交换器是液压并联的,因此一定数量的油能够通过分流流路20转移,以在允许剩余油流经过热交换器3和4中的任一(或二者)的情况下,取决于控制阀5的操作状态,保持水头压力低于阈值限制。

[0065] 在车辆动力系统2在寒冷的周围温度条件下的启动期间,压力释放阀6还能够具有附加优势。一般的变速器油被特别设计成在期待操作温度下具有恰当的粘度以优化车辆动力系统的性能。这些操作温度通常在80-120摄氏度的范围内。如油温下降,则粘度倾向于增加,在非常寒冷的温度下(例如在寒冷天气下经历的那样)粘度倾向于大幅增加。在变速器油在这样的低温下操作车辆动力系统可能会导致故障,因为油的高粘度对油泵造成极大的应变,并且,由于移动变速器油穿过该系统所需要的额外的泵工作量,能够导致燃料经济性

方面实质上下降。然而,期待的是车辆动力系统能够接收高流动率的变速器油。

[0066] 该粘度高的冷的油的高流动率能够导致经过系统,特别是变速器油加热器3的实质上高压,因为泵工作以克服流的粘滞阻力。这一增高的压力还能够再次导致系统中的损坏,或是不期待的油流的减小。包含压力释放阀6通过允许一些油流经过分流流路20而减轻了上述问题,该油从而绕过油加热器3并且在仍然允许全部油流经过变速器时降低压力峰值。该绕过的流在控制阀5中与从油加热器3正被接收的加热的流混合,因此感测元件本质上被暴露在混合的油温下。这防止了由外部旁路引起的控制阀5过早打开,其中控制阀仅测量加热的油的温度。这样的过早打开将增加将由加热至期待的操作温度所需的时间,从而不利于燃料经济性。

[0067] 根据本发明的热管理单元101的替选实施方式在图14至图17中示出,并将在随后特别参照这些附图进行描述。为了方面描述,替选实施方式将不示出附属的变速器油加热器,然而应该理解的是,前文所讨论的实施方式的变速器油加热器3可以以相似的方式被集成在其中。

[0068] 图14至图17所描绘的实施方式同样使用设置有多个入口和出口端口的铸造壳体107,变速器油流能够经由该多个入口和出口端口而被引导进入和离开壳体107。壳体107设置有中心孔142,其中容纳有阀组件105。该阀组件105结合了控制阀以及压力控制阀,其中控制阀操作以可选择地将变速器油流导向经过变速器油加热器、变速器油冷却器或二者以便调节油温,其中压力控制阀用于防止变速器油冷却器或变速器油加热器暴露在可能的损坏性流体压力下。

[0069] 壳体107设有4个端口,通过该4个端口热管理单元101能够流体耦合到车辆动力系统。油能够从车辆动力系统经由端口111而被接收在热管理单元101中,并能够从端口112被引导回到车辆动力系统。附加端口113和114被设置以允许连接变速器油冷却器(未示出)。为了利于至车辆动力系统和油冷却器的这样的耦合,该端口能够设有快速链接配合件,如图14所示。然而,这样的配合件不是必须的,可以替选地采用用于固定流体线路的其他已知方式。

[0070] 中心孔142包括直径逐渐下降的若干区域以配合阀组件105的各个方面,并在大部分方式中(但并非完全地)延伸穿过壳体107。这样的直径的渐进允许中心孔142能够容易的在壳体107中通过铸造、机加工或两者混合而制造,因为任何需要的工具均能从壳体107的端口112所在的一端进入孔142。

[0071] 可移动阀往复件154被设置在阀组件105的一个极端上,并被构造成直径略小于中心孔142的最小直径的中空的圆柱体。这允许可移动往复件在中心孔142的一部分上轴向移动,以可选择地阻挡油流经过横向延伸穿过中心孔的圆柱体壁的两个孔(标示为173和174)的任一或二者。轴向偏离中心孔142的流道通道171具有流动通道以允许来自入口端口111的油流流向未被往复件154占据的中心孔142的端子部的那些部分,无论往复件154沿着中心孔部分的位置。流道通道171能够从壳体107相对于端口112的一端通过铸造和/或机加工而生成,具有基本上插入流道通道171的打开端的活塞172,以便密封通道的该端。

[0072] 中心孔142的直径的逐步变化提供平坦表面168,其作为阀座操作以用于阀组件105的压力释放阀功能。该阀组件105包括平坦盘163,其通常通过偏置弹簧164而抵靠阀座168。阀座168将中心孔142分为布置在阀座168一侧的第一流体腔169和布置在阀座168的相

对侧的第二流体腔170。第一流体腔169包括流道通道171和中心孔中往复件能够运动的部分二者。

[0073] 当油被接收在端口111中时,其能够流入第一流体腔169,但其通过抵靠的平面盘163而被防止直接流入第二流体腔170。取决于可移动往复件154的位置,接收在流体腔169中的油能够被经由孔173、孔174或二者而移除。孔173提供流体腔169和端口113之间的流体流路,允许油流流向远处的油冷却器。孔174提供流体腔169和集成的变速器油加热器的入口歧管之间的流体流路117。

[0074] 阀组件包括位于流体腔170中并且以与前述热管理单元1的感测元件57类似的方式操作的热响应感测元件157。油能够从远处的油冷却器经由流体端口115进入流体腔170,只要经过孔173的油流不被往复件154所阻挡。油还经由流路118从油加热器进入流体腔170,只要经过孔174的油流不被往复件154所阻挡。无论来源,接收在流体腔170中的任何油被导向通过感测元件157。孔167被设在阀组件105的端盖151中,并允许来自流体腔170的油流向端口112,油经由该端口返回车辆动力系统。

[0075] 图16A示出了在油是冷的情况下热管理单元101的操作,如可能在车辆在低温周围环境中处于非操作状态几个小时的情况下可能发生的那样。经过热管理单元101的油流通过实心箭头描绘。在这样的操作条件下,可移动往复件154位于使得经过孔173的油流被完全阻挡的位置,但经过孔174的流不被阻挡。从而该油被导向至变速器油加热器中,油在返回经过流通道118之前在加热器中被加热。加热的油经过感测元件157,并竟有端口112离开热管理单元101。

[0076] 示例性实施方式的感测元件157是蜡马达装置。随着接收自变速器油加热器的油温达到容纳在感测元件157中的蜡的熔点,因此产生的蜡的相变导致其膨胀。蜡的膨胀使得致动器158延伸,其通过盖176耦合到可移动往复件154。返回弹簧159被用于在油温低于启动温度时将致动器158保持在回缩位置,但被选择以使得蜡的膨胀提供足够克服由返回弹簧159施加的张力的力。

[0077] 图16B示出了在经由端口111进入的油处于足够高的温度以至于需要在其返回车辆动力系统之前对油进行冷却的情况下的热管理单元101的操作。可移动往复件154达到其移动的全程,因此孔174对流完全关闭,而孔173对流完全打开。为了防止往复件154进一步移动超过该点,往复件154的端被布置成抵靠中心孔142的端面175。超冲程弹簧160被设置在可移动往复件154中以便在一旦可移动往复件154接触面175的情况下允许致动器158的一些额外延伸,从而避免可能由蜡的过热导致的感测元件157的任何损坏。

[0078] 在这样的操作条件下,油从入口端口111流过端口113,并被油线路引导至变速器油冷却器。在油冷却器中冷却后,该油经由端口114返回并在经由端口112返回至车辆动力系统之前再次经过感测元件157。

[0079] 对于可移动往复件154的各种中间位置存在于图16A中描绘的第一位置和图16B中描绘的第二位置之间。图16C示出了一个这样的中间位置,其中孔173和孔174二者均对来自流体腔169的流部分打开。因此,油被引导至油加热器和油冷却器二者,并且来自二者的混合油流被接收在流体腔170中。产生的混合油温被感测元件157所感测,并且可移动往复件154的位置被响应于该温度而进行调整。因为往复件154的移动调节油加热器和油冷却器之间的流的分割,因此能够实现经由端口112传输至车辆动力系统的油的温度的准确调节。

[0080] 阀组件105提供对于油冷却器和油加热器二者的过压保护。图16D示出了在油是冷的情况下在过压保护模式下操作的热管理单元。如前文所述,由于油在低温下的高粘度,以及因此的与经过系统的油的移动相关联的高压力,这样的需求可能上升。在移动油经过变速器油加热器所需的压力超过一定阈值水平的情况下,由流体腔169中的油的压力施加的作用在平坦盘163的面上的力超过由流体腔170中的油的压力施加的作用在该盘163的相对面上的力,以及由弹簧164施加的力,其通常处于部分压缩状态。这些力使得盘163从阀座168移位,从而产生直接来自流体腔169至流体腔170的分流流路177。因为油流的一部分沿着分流流路177移动,经过油加热器的油的流动率的降低将减少流体腔169和流体腔170之间的压力差。分流流路177向流打开的程度将相应变化,直到压力差足够克服由弹簧164所施加的力,在该点处盘163将被再次抵靠并且分流流路将会关闭。因此,弹簧164的特性能够被选择以限定阈值压力差,在该阈值压力差处压力释放能力被激活。虽然图16D示出了在油加热模式下的操作,应当明白的是,压力释放能力能够无论可移动往复件154的位置而被激活,油加热器和油冷却器二者均能够被保护以避免过大的压力。

[0081] 对于本发明的一些特性和元件的各种替代参照本发明的特定实施方式来进行描述。除了互相排他的或与上述每个实施方式不一致的特征、元件和操作方法之外,还应注意参照一个特定实施方式描述的可替换的特性、元件和操作方法可以应用到其他实施方式。

[0082] 上文描述以及在附图中示出的实施方式是仅以示例的方式呈现的,而不意图作为对本发明的设计和原理的限制。因此,应当认识到对于在本领域中的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的前提下,元件以及他们的配置和布置的各种改变是可能的。

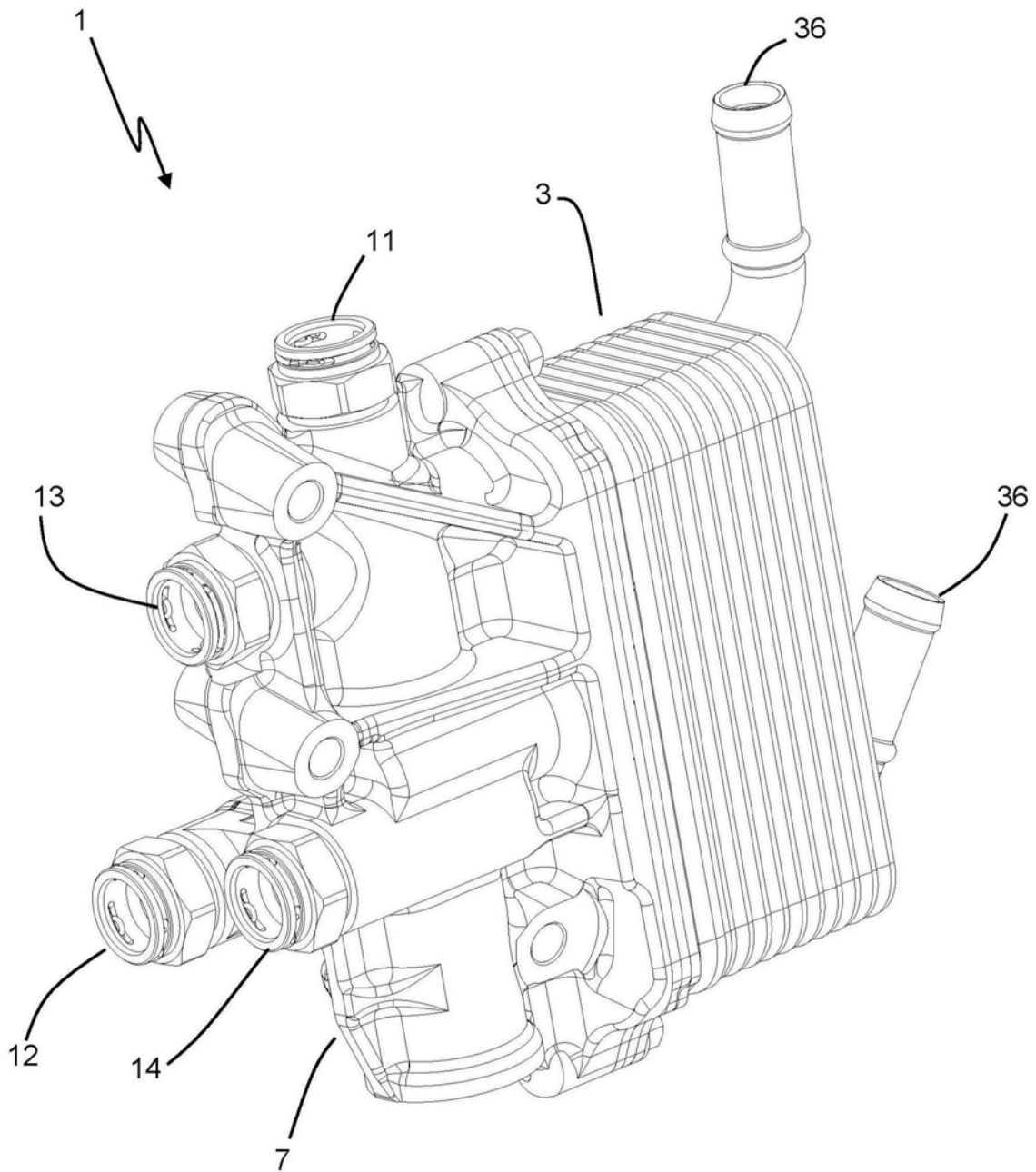


图1

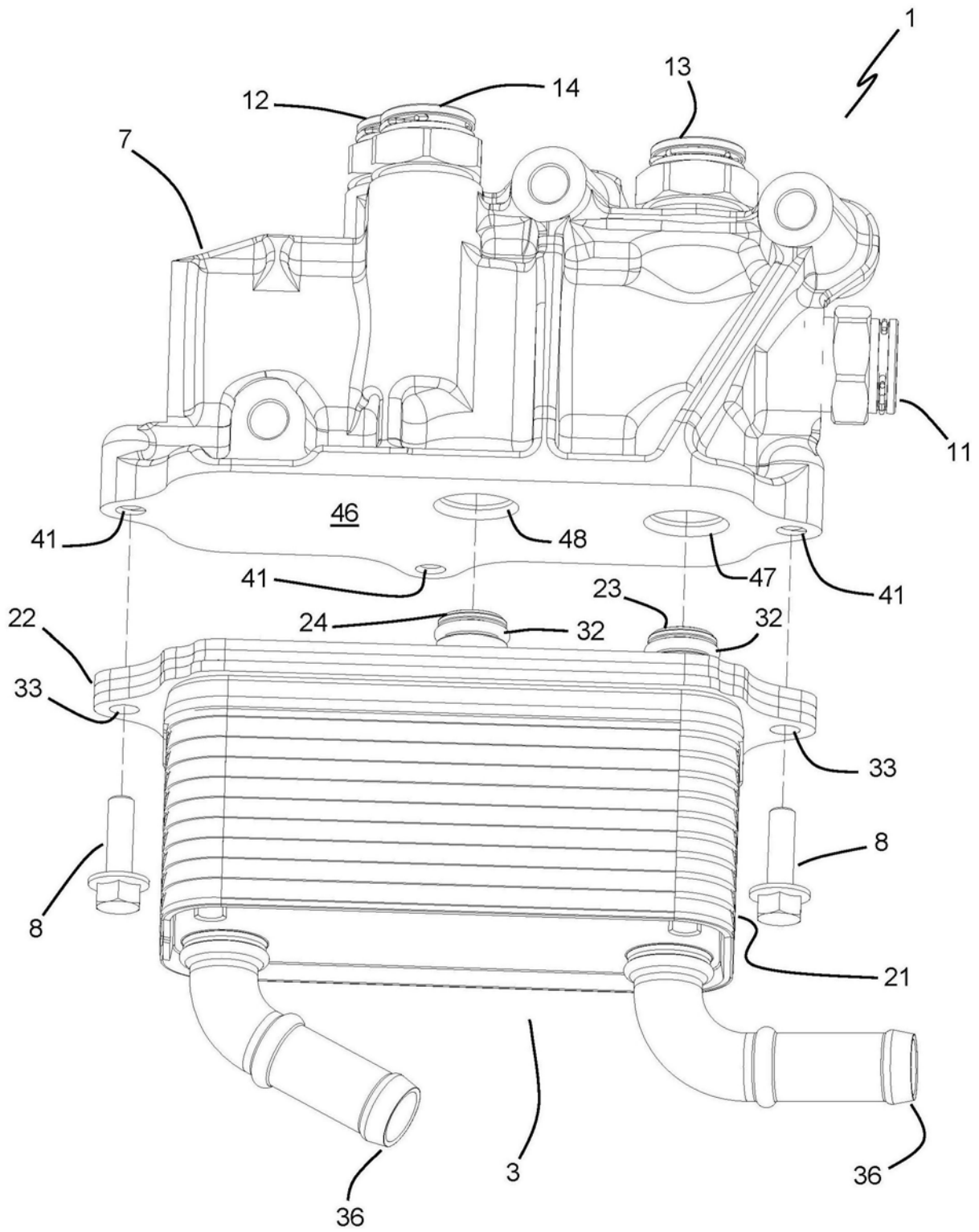


图2

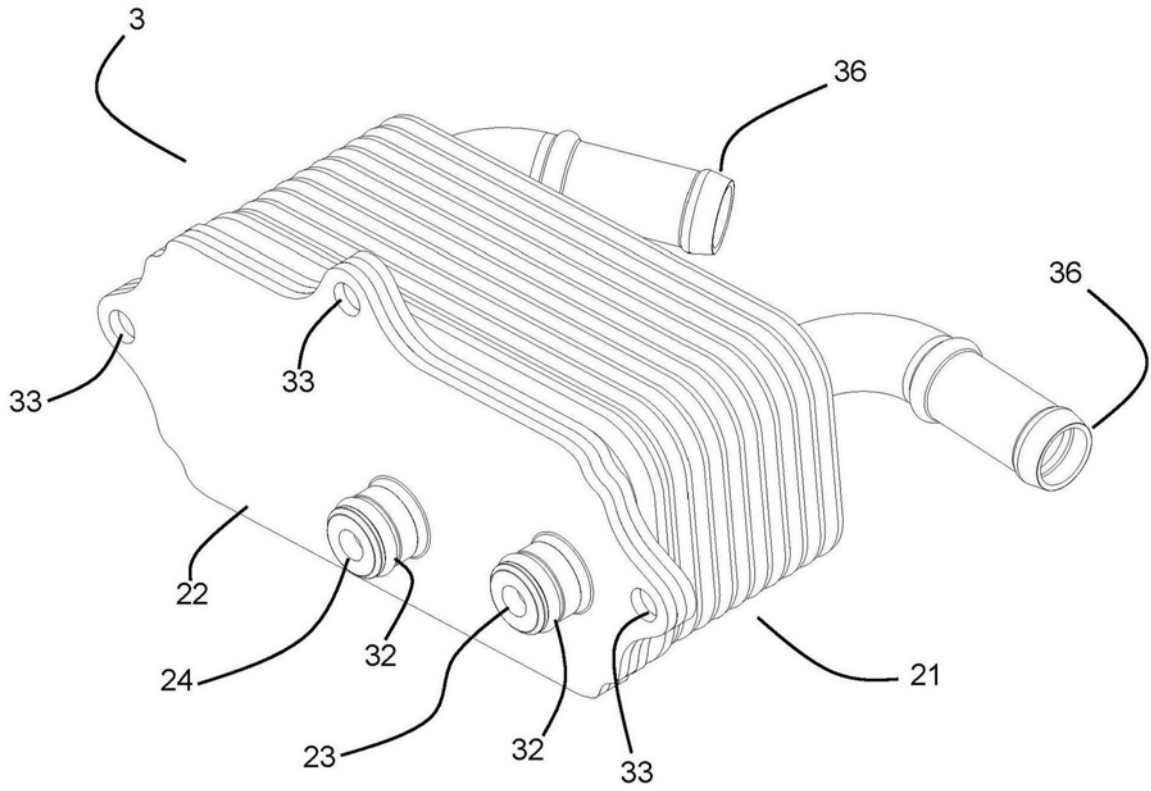


图3

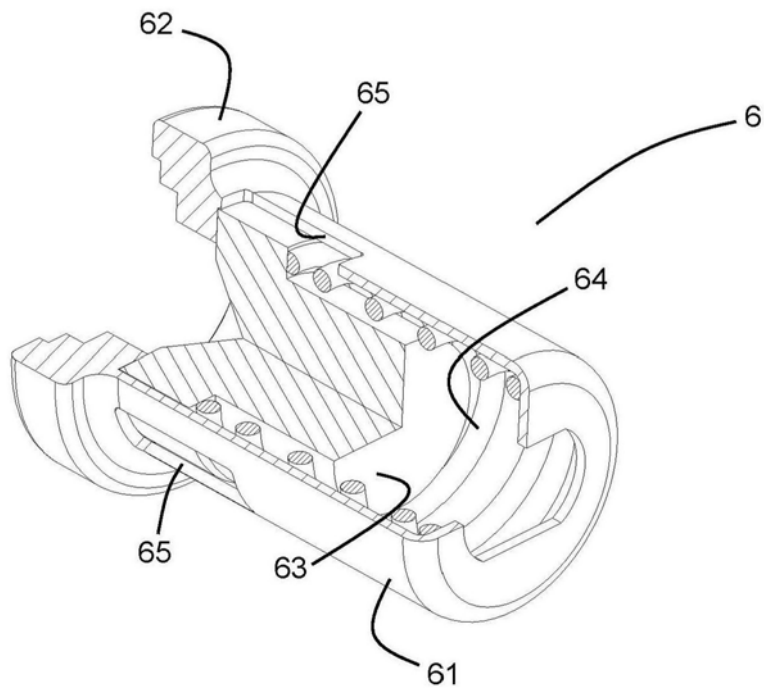


图12

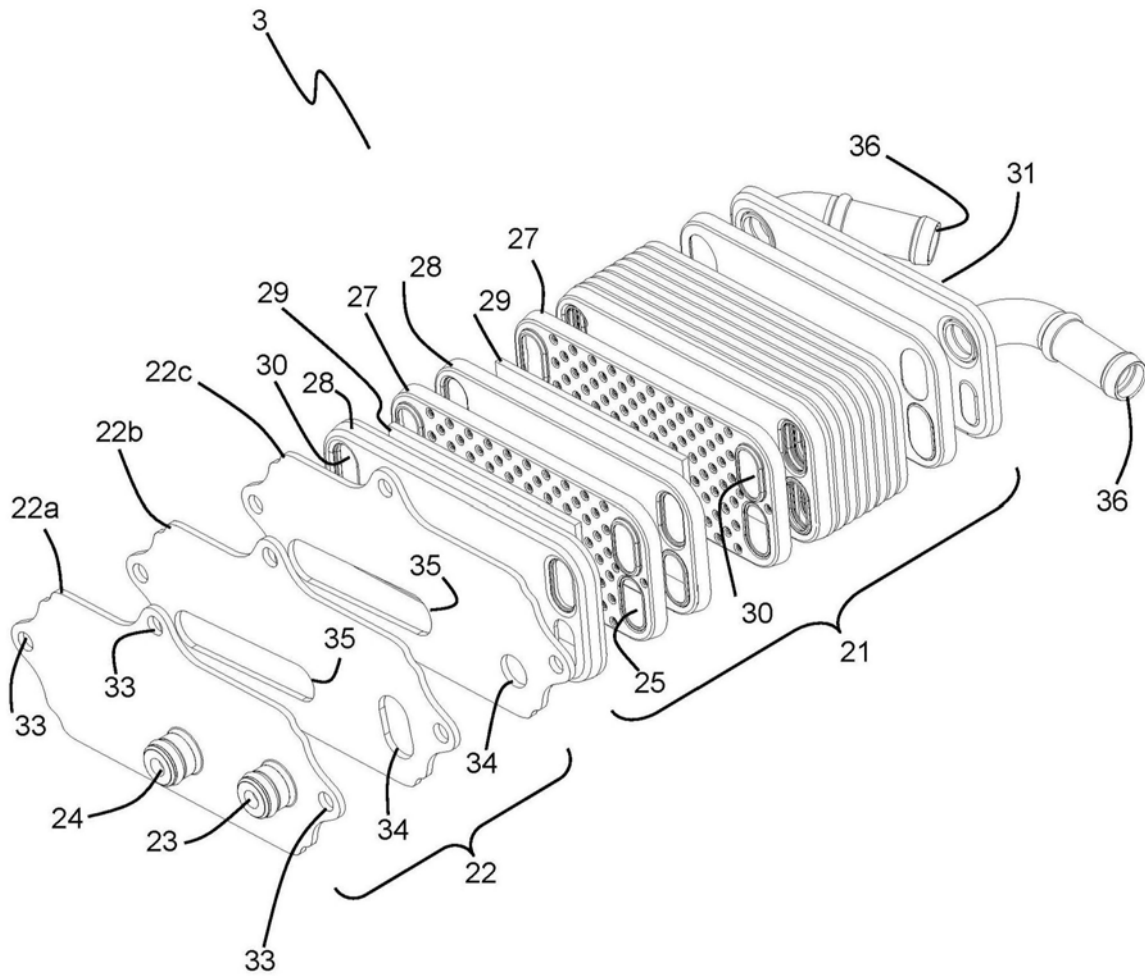


图4

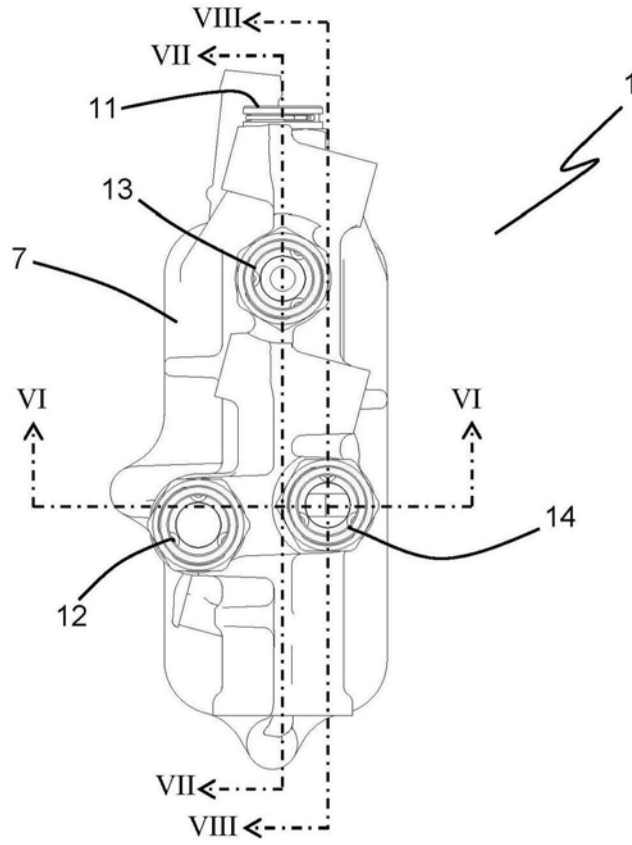


图5

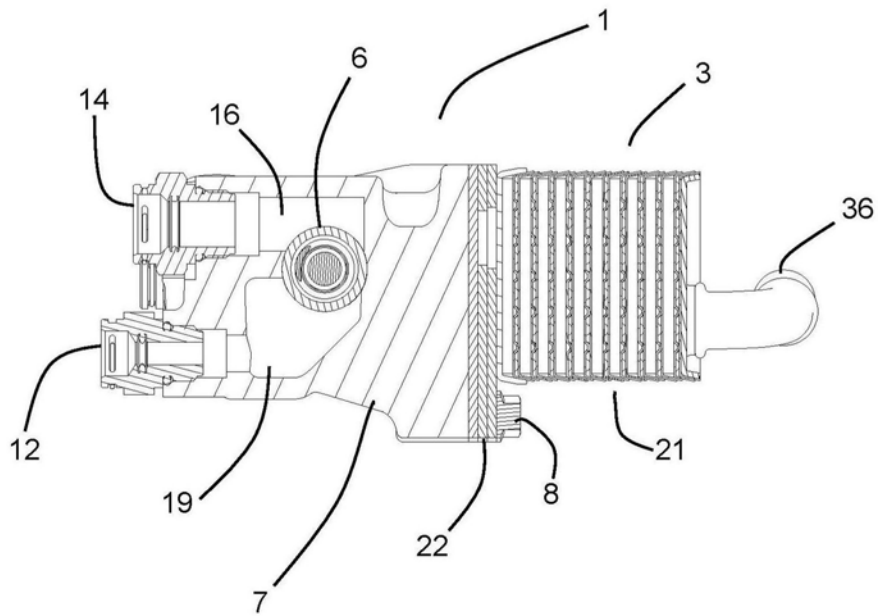


图6

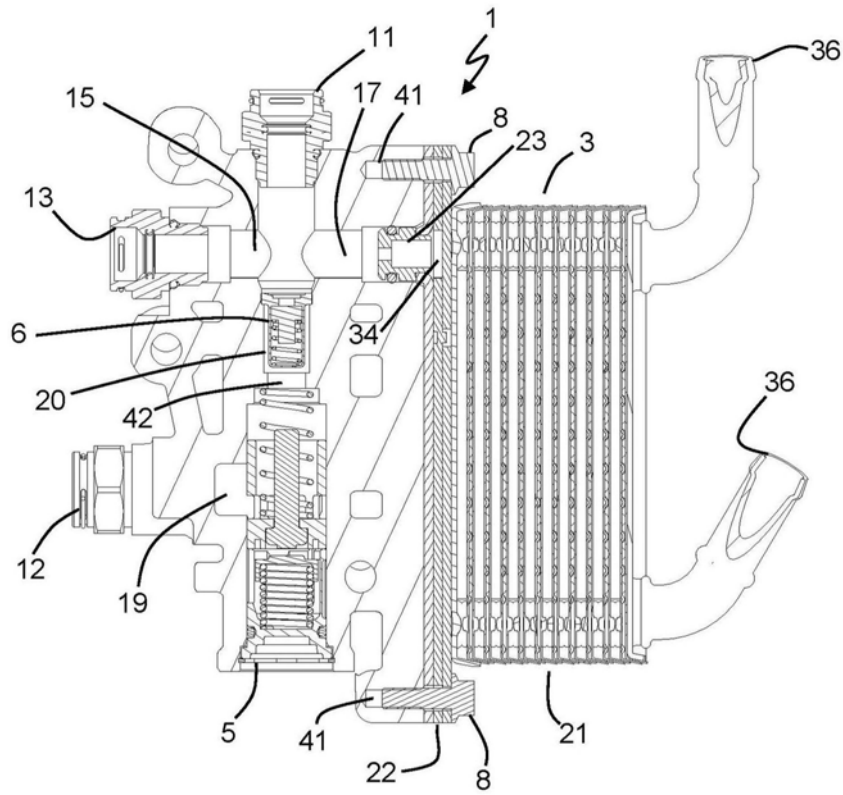


图7

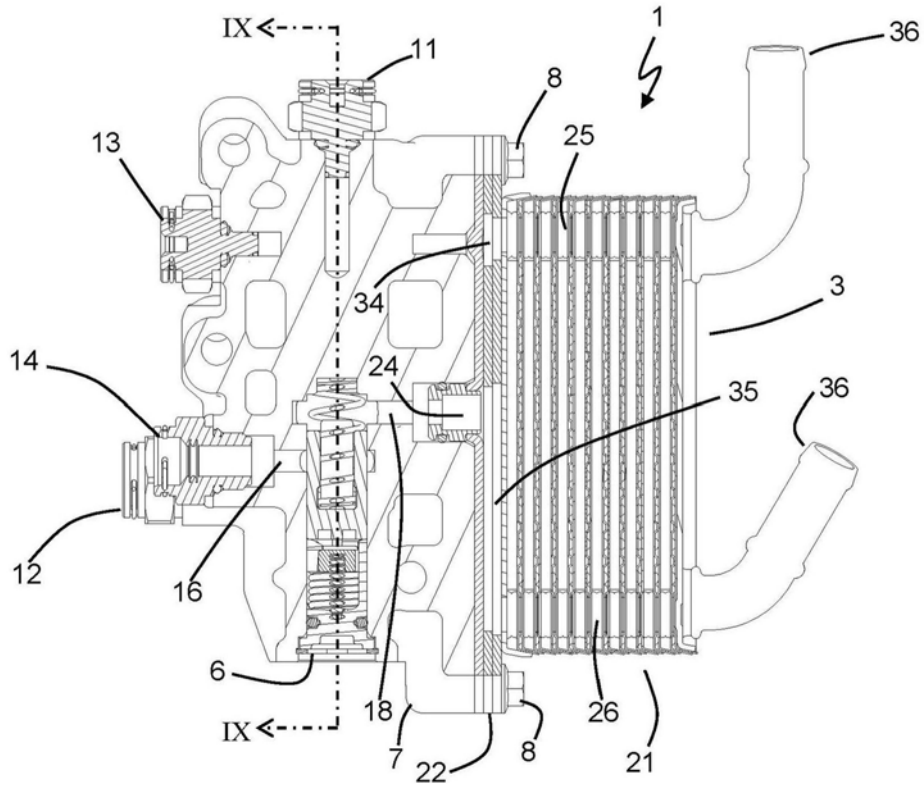


图8

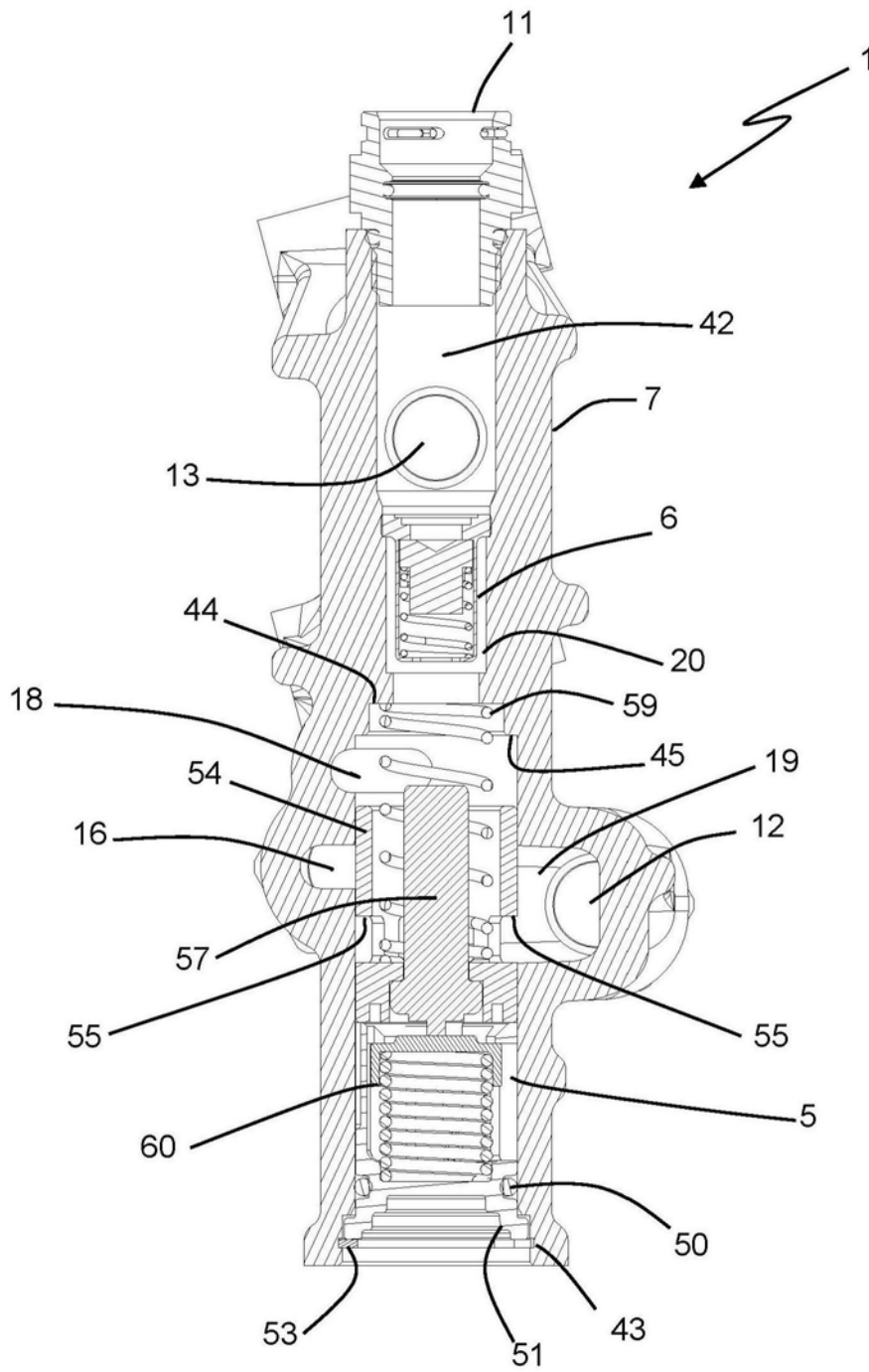


图9

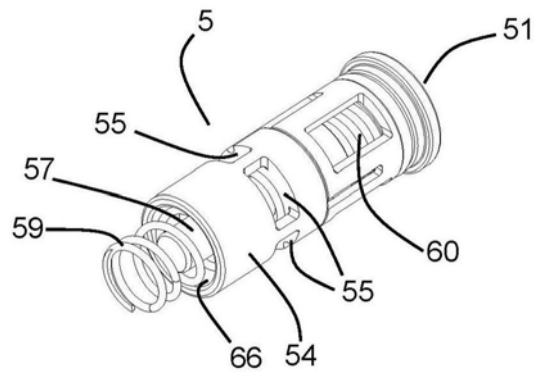


图10A

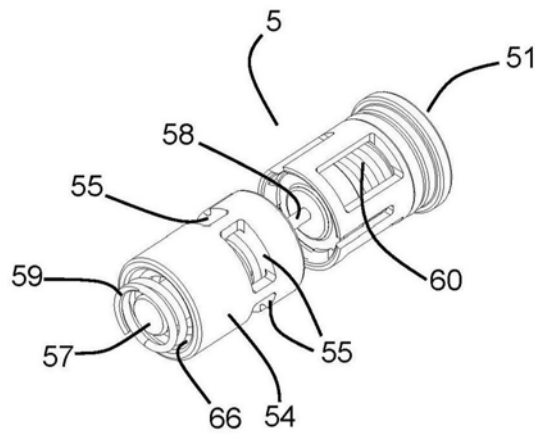


图10B

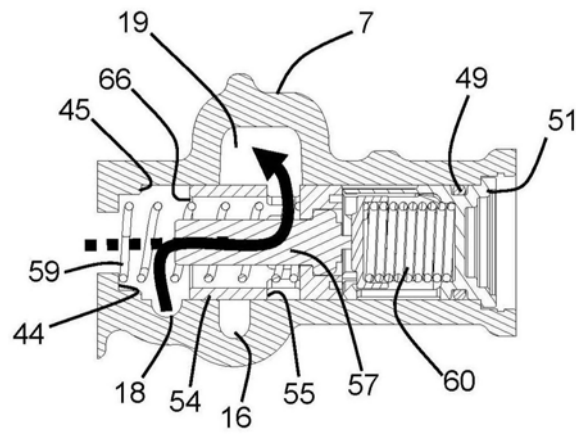


图11A

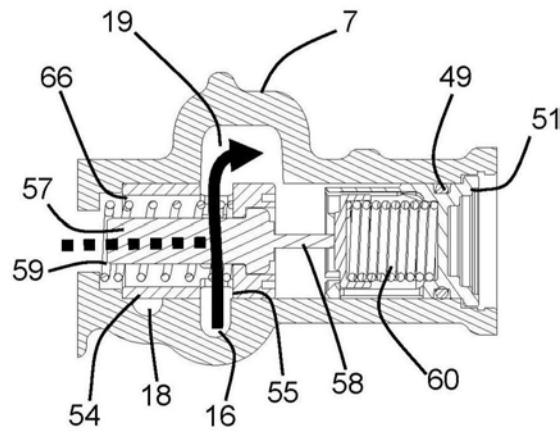


图11B

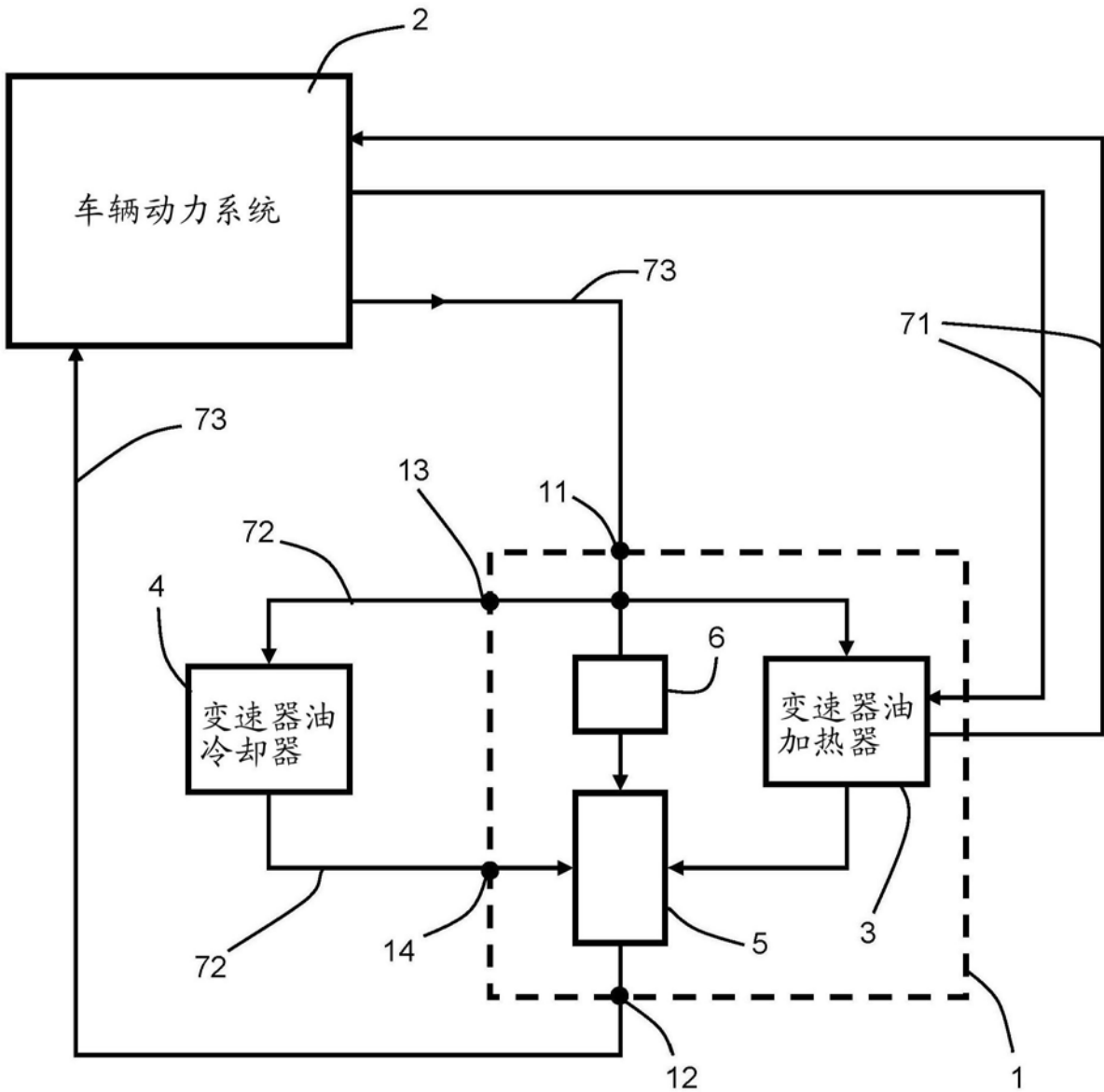


图13

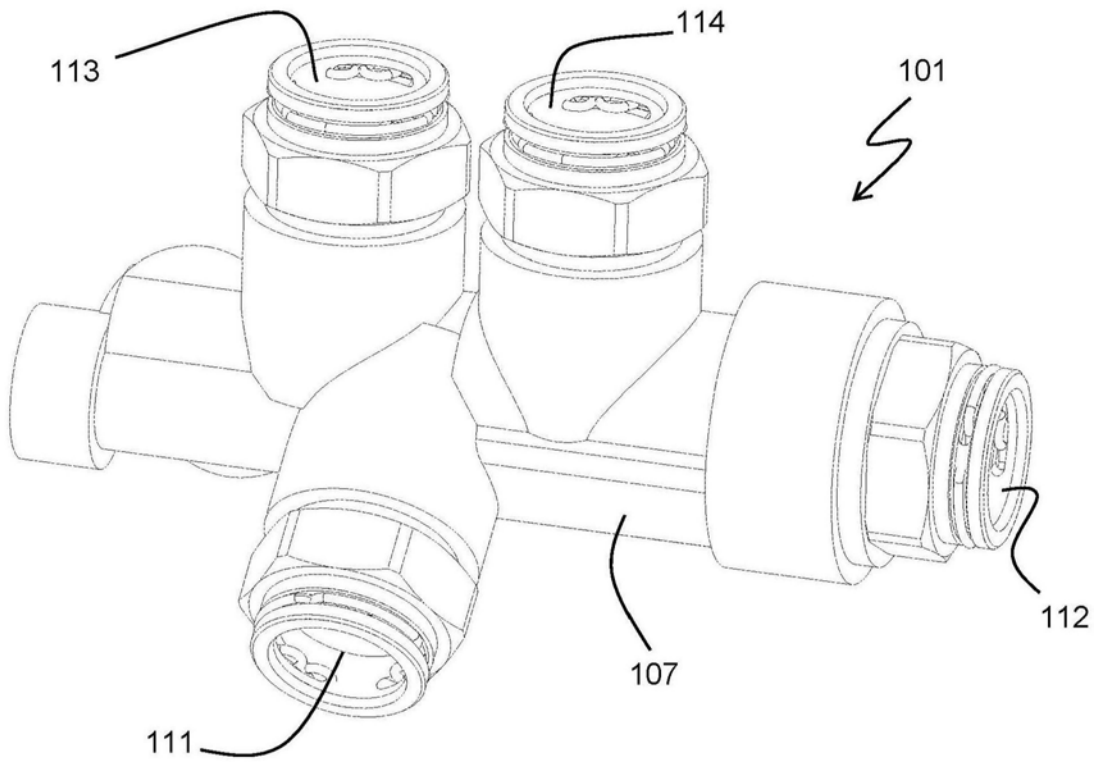


图14

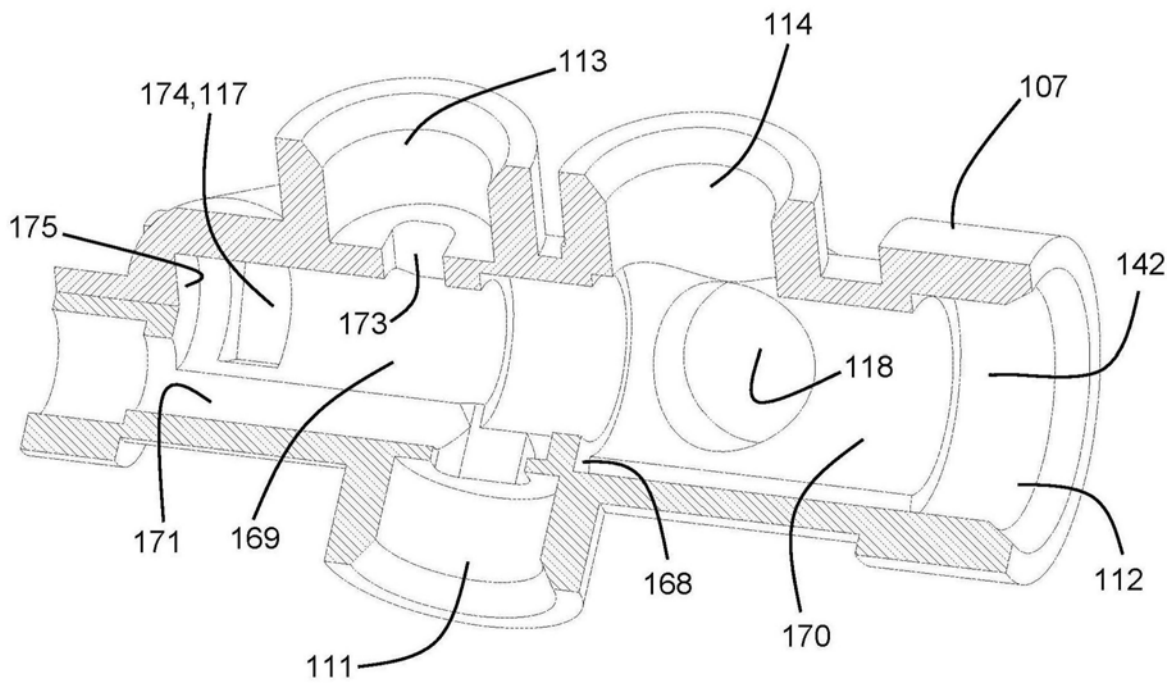


图15

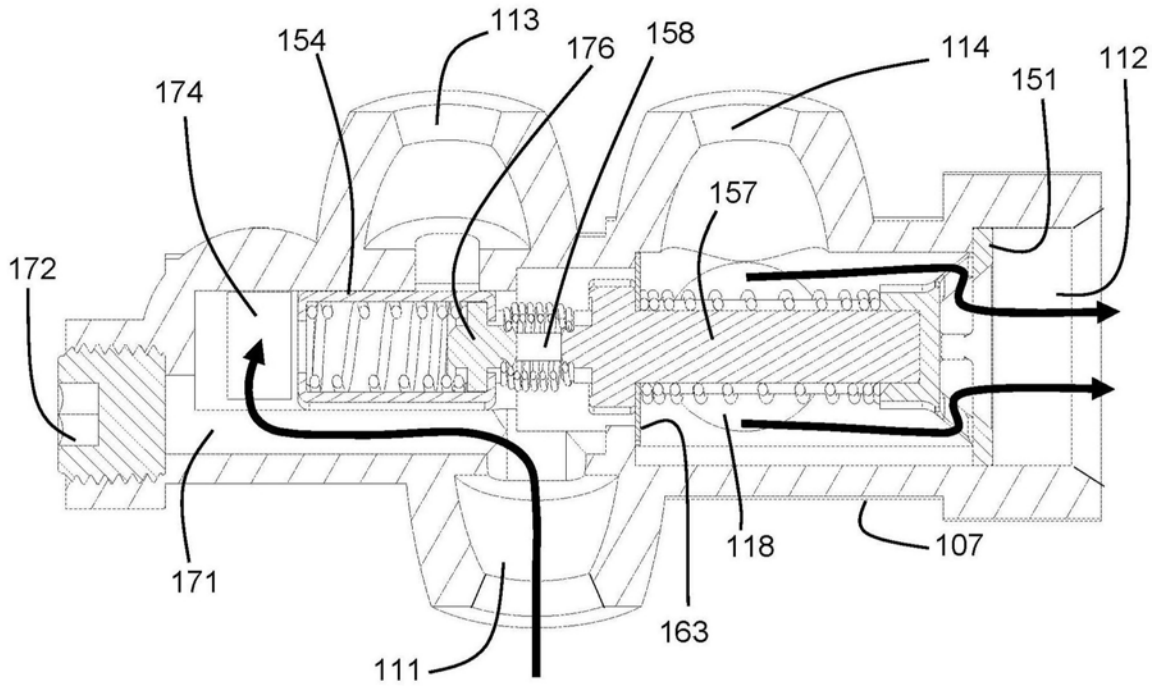


图16A

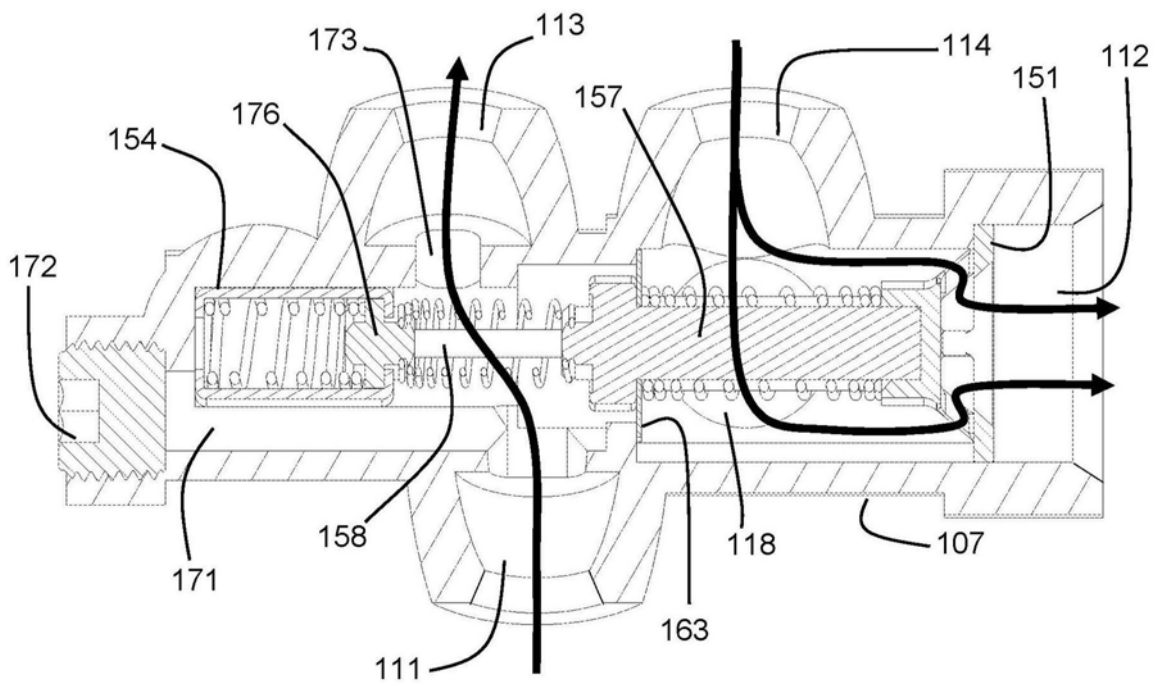


图16B

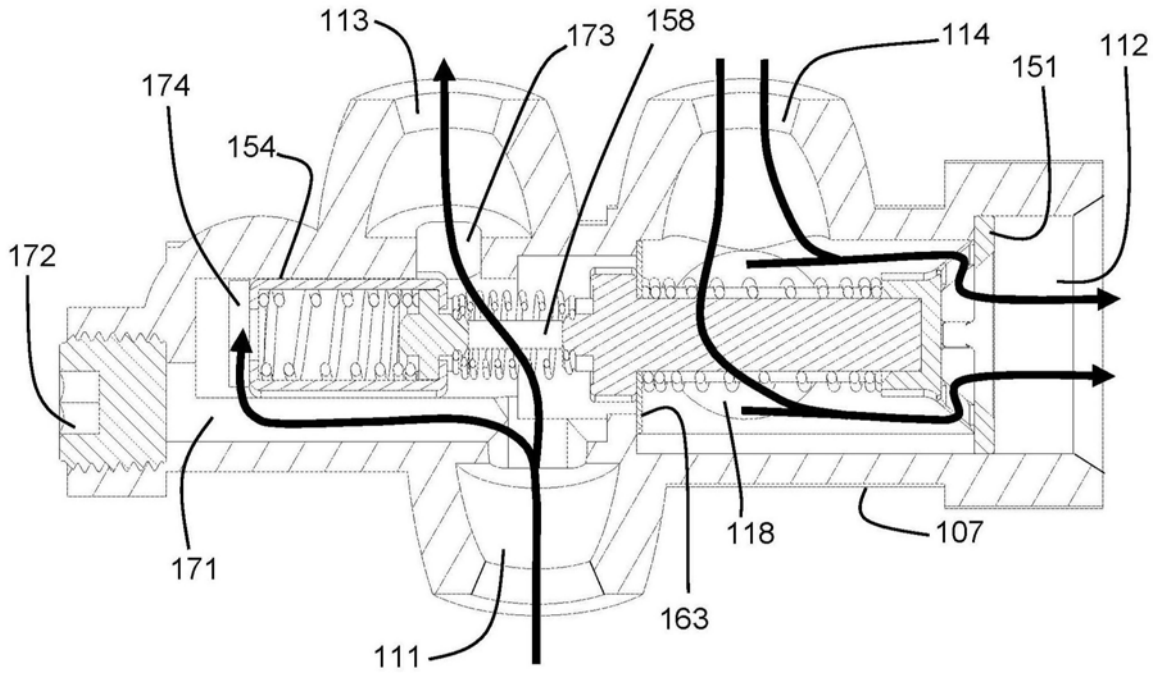


图16C

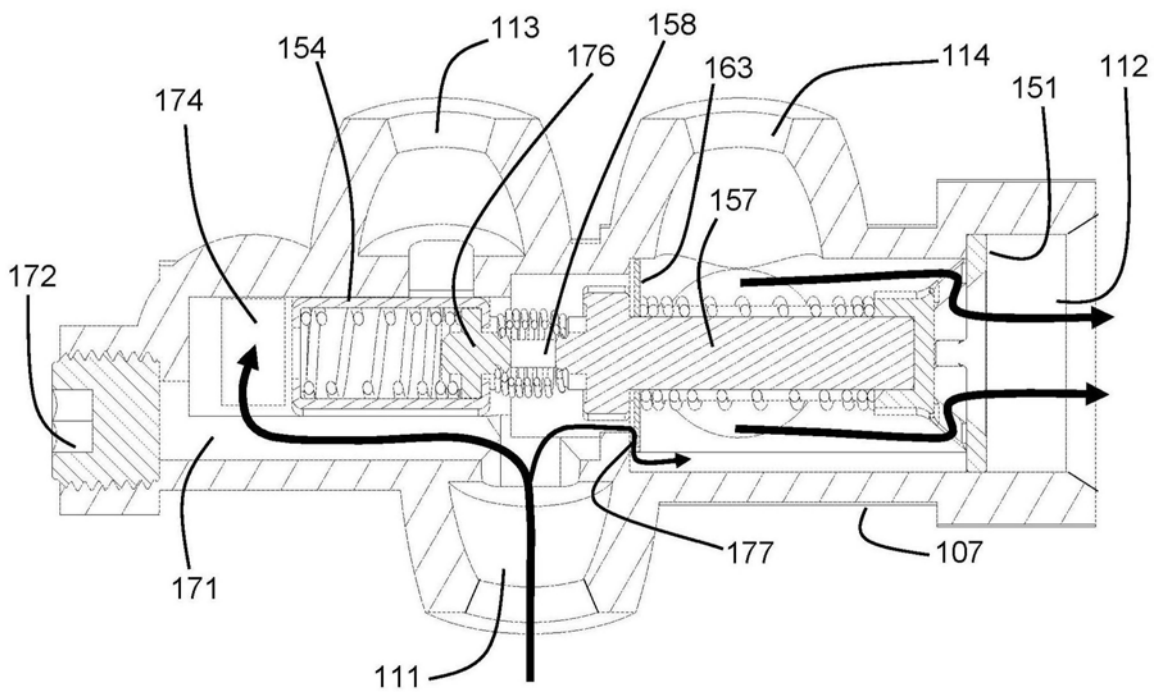


图16D

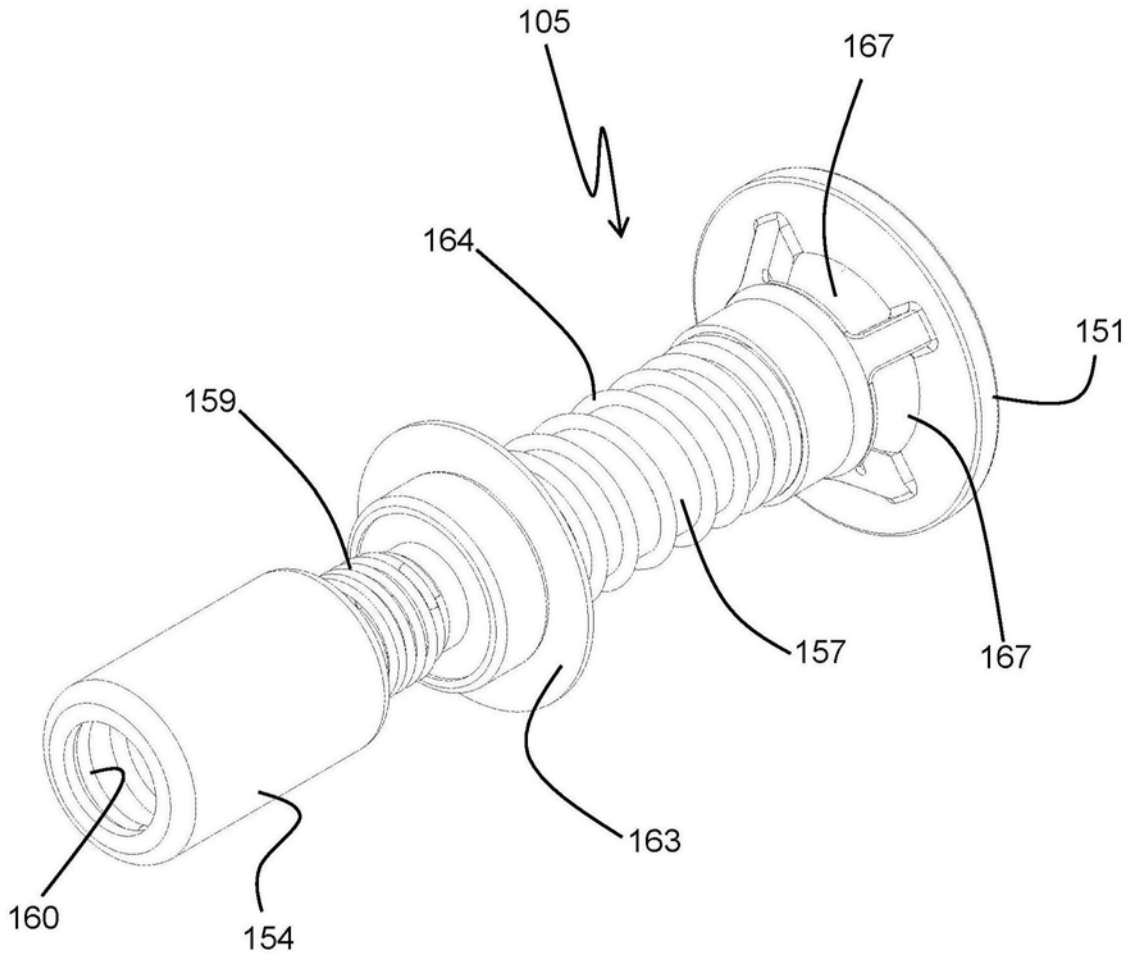


图17