



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106065798 B

(45)授权公告日 2020.02.14

(21)申请号 201610258588.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2016.04.22

F01M 13/02(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

F01M 13/04(2006.01)

申请公布号 CN 106065798 A

审查员 刘传峰

(43)申请公布日 2016.11.02

(30)优先权数据

14/694,118 2015.04.23 US

(73)专利权人 福特环球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 亚当·M·克里斯汀

克里斯多夫·W·纽曼

凯瑟琳·简·兰德尔

(74)专利代理机构 北京德恒律治知识产权代理

有限公司 11409

代理人 章社晁 李伟

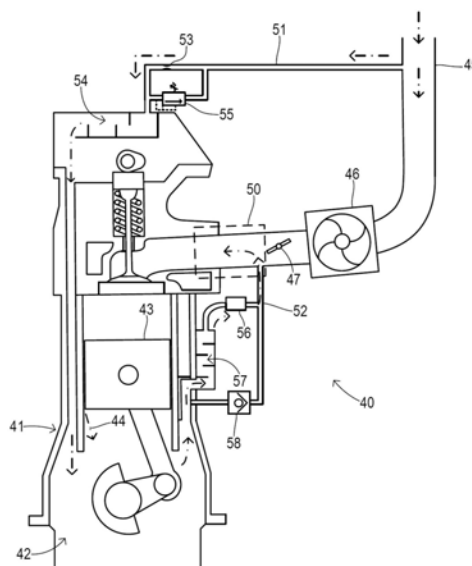
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

用于涡轮增压发动机的曲轴箱通风压力管理系统

(57)摘要

用于涡轮增压发动机的曲轴箱通风系统具有用于怠速状态和增压状态的完全双向气流。在怠速状态中,PCV阀将来自曲轴箱的空气流提供至进气歧管。在怠速状态中,在第一通风管中的限制件限制新鲜空气进入曲轴箱。在增压状态中,PCV旁路允许单向气流通过第二通风管绕过PCV阀进入曲轴箱中。与第一通风管连通的泄压阀被构造成当曲轴箱中的压力超过阈值压力时在增压状态中绕开限制件。在优选的实施例中,PVC旁路被构造成在增压状态中绕开PCV阀和拉动式分离器(即,在第二通风管处的气油分离器)。



1. 一种车辆,包括:

内燃发动机,所述内燃发动机具有通过进气管接收新鲜空气的进气歧管,其中,所述发动机包括曲轴箱;

涡轮增压器,所述涡轮增压器具有压缩机,所述压缩机具有连接至所述进气管的入口和连接至所述进气歧管的出口,所述发动机和所述涡轮增压器具有怠速状态和增压状态;

在所述曲轴箱和所述进气管之间连通的第一通风管;以及

在所述曲轴箱和所述进气歧管之间连通的第二通风管;

与所述第二通风管连通的PCV阀,在所述怠速状态中所述PCV阀响应于所述进气歧管中的真空压力以允许空气从所述曲轴箱流动至所述进气歧管;

与所述第一通风管连通的限制件,所述限制件被构造成在所述怠速状态中限制通过所述第一通风管进入所述曲轴箱的新鲜空气的流量;

PCV旁路,所述PCV旁路被构造成在所述增压状态中允许单向气流通过所述第二通风管绕过所述PCV阀进入所述曲轴箱;以及

与所述第一通风管连通的泄压阀,所述泄压阀被构造成当所述曲轴箱中的压力超过阈值压力时在所述增压状态中绕开所述限制件。

2. 根据权利要求1所述的车辆,进一步包括:

与所述第二通风管连通的拉动式分离器;以及

与所述第一通风管连通的推动式分离器;

其中,所述PCV旁路被构造成在所述增压状态中绕开所述PCV阀和所述拉动式分离器二者。

3. 根据权利要求1所述的车辆,其中,所述PCV旁路包括止回阀。

4. 一种用于具有涡轮增压器的内燃发动机的曲轴箱的通风系统,包括:

相互配合以在怠速状态下清除曲轴箱气体以及保持曲轴箱真空的PCV阀和新鲜空气限制件;

相互配合以在增压状态下清除曲轴箱气体以及限制正曲轴箱压力的PCV旁路和泄压阀;

将所述限制件和所述泄压阀连接至所述涡轮增压器的新鲜空气入口的第一通风管;以及

将所述PCV阀和所述PCV旁路连接至所述发动机的进气歧管的第二通风管。

5. 根据权利要求4所述的通风系统,进一步包括:

与所述第二通风管连通的拉动式分离器;以及

与所述第一通风管连通的推动式分离器;

其中,所述PCV旁路被构造成绕开所述PCV阀和所述拉动式分离器二者。

6. 根据权利要求4所述的通风系统,其中,所述PCV旁路包括止回阀。

用于涡轮增压发动机的曲轴箱通风压力管理系统

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及用于内燃发动机的曲轴箱通风设备,并且,更具体地,涉及汽油发动机的通风设备,该汽油发动机采用涡轮增压器以压缩高发动机负载的进气空气。

背景技术

[0002] 在发动机旋转期间,当气体从发动机汽缸绕过发动机活塞并且进入曲轴箱时气体在发动机曲轴箱中积累。这些气体通常被称作漏气。使用使漏气返回至发动机进气口并且与新鲜空气燃料混合物一起燃烧的曲轴箱强制通风 (PCV) 系统能够使漏气在发动机汽缸内燃烧以减少发动机碳氢化合物排放。通过发动机汽缸燃烧曲轴箱气体会需要起动力以使曲轴箱气体从发动机曲轴箱移动至发动机进气口。一个提供起动力以将曲轴箱气体移动至发动机汽缸的传统的方法为在曲轴箱与发动机节气门体下游的发动机进气歧管的低压区域 (例如,真空) 之间提供导管。此外,来自节气门体的上游点的新鲜空气通过独立的导管 (例如,通气管) 加入到曲轴箱以帮助冲洗来自曲轴箱并进入进气歧管中的漏气产物。

[0003] 使用具有涡轮增压的内燃发动机正变得越来越普遍。在废气涡轮增压器中,例如,压缩机和涡轮机被布置在相同的轴 (被称作增压轴) 上,其中,被供应至涡轮机的热废气流在涡轮机内膨胀以释放能量并且引起增压轴旋转。该增压轴驱动同样布置在增压轴上的压缩机。压缩机连接在位于空气引入和过滤系统与发动机进气歧管之间的进气导管之间中,使得当致动涡轮增压器时,供应至进气歧管和发动机汽缸的增压空气被压缩。

[0004] 由于供应至各个汽缸较大的空气量,涡轮增压增加了内燃发动机的功率。增加了燃料量和平均有效压力,从而提高了体积功率输出。因此,为了以增大效率和减少燃料使用的方式操作,可将用于任何特定车辆的发动机排量减小,其中,涡轮增压器在低功率需求期间停用并且在诸如全开节气门 (WOT) 的高负载期间启用。此外为了减少燃料消耗,涡轮增压具有降低二氧化碳和污染物的排放的有益效果。

[0005] 由于在通过涡轮增压器压缩机压缩入口空气导致的高负载运行期间在进气歧管处增大的压力,改变传统的曲轴箱通风系统是必要的。特别是,压缩机的下游 (例如,在进气歧管中) 引入的高压能够使通风管中的气流反向流动从而将曲轴箱加压至可能导致密封失败的程度。为了防止这种反向,止回阀通常放置在通风管中。为了避免漏气在曲轴箱中积累,允许气流在其它通风管 (例如,同样从节气门体的上游点和涡轮增压器压缩机提供新鲜空气至曲轴箱的通气管) 中反向流动。因此,防止可能损坏密封件的在曲轴箱中的任何压力积累。

[0006] 在发动机怠速期间,当在进气歧管处存在大量真空时,期望在曲轴箱中保持负压。为了保证在增压气体 (例如,涡轮增压) 发动机的怠速时的负的曲轴箱压力,通常限制供给至曲轴箱的新鲜空气是必要的。利用在相应通气管或通风管中进行合适的尺寸限制来完成此目的。然而,如果过大地限制曲轴箱新鲜空气供给,则曲轴箱会在满载情况 (例如,当限制通风管或通气管反向气流以将漏气疏散至进气口系统的低压部分中时) 下变成正压,这会危害曲轴箱密封完整性。在满载运行期间没有产生不期望的大正压时,通常很难或不可能

找到在怠速时提供所需的真空的限制水平。

[0007] 于2014年10月28日提交的题为“用于涡轮增压发动机的曲轴箱通风设备”共同审理中的编号为14/525,554的美国申请案通过引用结合于此,其公开了具有进入曲轴箱的第一流量和从曲轴箱出去的大于第一流量的第二流量的双作用阀。双作用阀当发动机在怠速状态时提供所需的限制并且当发动机在增压状态(例如,当涡轮增压器加压进气歧管)时提供更大的气流以避免曲轴箱的过量增压。然而,在这样的系统中,未稀释的漏气被收集以被发动机吸收。由于在曲轴箱中与漏气混合的新鲜空气不足,因此在到达气油分离器之前会发生诸如沉积、涂漆和乳化等的油降解。未稀释的漏气诸如在减速断油期间可能积累高水平的未燃烧的燃料,这可能会增加污染或导致其他问题。

发明内容

[0008] 本发明采用在增压状态期间允许合适流量的加压空气从进气歧管进入曲轴箱中的合适尺寸的PCV旁路以稀释漏气。气流控制部件以能够使部件具有独立尺寸和在所有操作条件下获得期望曲轴箱压力的能力的方式配置。

[0009] 在本发明的一个方面,车辆包括内燃发动机,内燃发动机具有通过进气管接收新鲜空气的进气歧管,其中,发动机包括曲轴箱。涡轮增压器具有压缩机,压缩机具有连接至进气管的入口和连接至进气歧管的出口,其中发动机和涡轮增压器具有怠速状态和增压状态。第一通风管在曲轴箱和压缩机入口之间连通。第二通风管在曲轴箱和进气歧管之间连通。与第二通风管连通的PCV阀在怠速状态中响应于进气歧管中的真空压力以允许空气从曲轴箱流动至进气歧管。与第一通风管连通的限制件被构造成在怠速状态中限制通过第一通风管进入曲轴箱的新鲜空气的流量。PCV旁路被构造成在增压状态中允许单向气流通过第二通风管绕过PCV阀进入曲轴箱。与第一通风管连通的泄压阀被构造成当曲轴箱中的压力超过阈值压力时在增压状态中旁通该限制件。在优选的实施例中,PCV旁路被构造成在增压状态中旁通PCV阀和拉动式气油分离器(即,在第二通风管处的气油分离器)。

附图说明

[0010] 图1描绘了具有传统曲轴箱通风装置的涡轮增压内燃发动机。

[0011] 图2描绘了显示在怠速状态期间的气流的本发明的改进的通风系统。

[0012] 图3描绘了显示在增压状态期间的气流的本发明的改进的通风系统。

[0013] 图4为示出了包含流量限制件和压力释放件的推动式分离器的一个实施例的横截面图。

[0014] 图5为包含止回阀的PCV旁路的一个实施例的横截面图。

具体实施方式

[0015] 参考图1,在自动车辆中的内燃发动机10包括多个汽缸。示出的一个汽缸包括燃烧室11和具有定位在其中的活塞13的汽缸壁12,活塞13连接至曲轴14。燃烧室11通过由各自的凸轮操纵的各自的进气气门和排气气门与进气歧管15和排气歧管16相连通。

[0016] 发动机10可优选地利用在本领域中公知的直接燃料喷射和电子无分电器点火系统。将新鲜的外部空气通过空气过滤器20、节气门体21和连接至进气歧管15的进气道22引

导至发动机10。通过导管23引导排气歧管16排出的燃烧产物至在通向排气系统(未示出)的路径中的催化转化器24。涡轮增压系统包括涡轮25,涡轮25定位在催化转化器24前面的废气流中且通过驱动轴27连接至压缩机26。经过涡轮机25的废气驱动转子组件,转子组件继而使驱动轴27旋转。依次地,驱动轴27转动在压缩机26中包括的叶轮,因此增加了传送到燃烧室11的的空气的密度。这样,可增加发动机的功率输出。可提供一个或多个旁通阀(诸如废气门)用于涡轮25和/或压缩机26,根据发动机负载以期望方式控制涡轮25和/或压缩机26以致动或停用涡轮增压。

[0017] 曲轴箱30涉及例如可部分地由油盘31和凸轮盖32限定的曲轴箱体积。当在发动机燃烧室11中燃烧空气-燃料混合物时,小部分的燃烧气体可通过活塞环进入曲轴箱30。这种气体被称为漏气。利用包括第一通风管(通气管)33和第二通风管34的曲轴箱强制通风(PCV)系统以防止这种未被处理的气体直接排放到大气中。第一通风管33连接在凸轮盖32与位于压缩机26的低压侧之间,诸如在节气门21(或可替代地在沿进气道22的任何其它位置处)。第二通风管34连接至靠近油盘31的曲轴箱30和压缩机26的高压侧(例如,连接至进气歧管15)。气油分离器35、37优选地包括在通风管33、34与曲轴箱30的连接处以从返回至发动机进气口的任何气体中除去夹带的油。

[0018] 当涡轮增压器压缩机26未被致动时,在发动机怠速和低负载情况期间,在进气歧管15中的真空压力导致曲轴箱通风流,在该曲轴箱通风流中,新鲜空气通过第一通风管33进入曲轴箱30并且通过第二通风管34离开曲轴箱30。在第二通风管34中的单方向止回阀38(例如,传统的PCV阀)允许在该方向上的气流。在第一通风管36中的限制件36具有限制允许进入曲轴箱30的新鲜空气量的尺寸(例如,流量),其中,,选择流量以在在怠速状态期间的曲轴箱30中保持期望的真空压力。当在诸如全开节气门的高负载情况期间致动压缩机26时,进气歧管15中的压力增大到高于曲轴箱30中的压力。通过止回阀38阻止在第二通风管34中的反向气流。通过允许在第一通风管33中的反向气流避免漏气在曲轴箱30中的过度积累。限制件36的尺寸在期望具有在怠速期间维持曲轴箱30中的期望负压的足够小的流量(如果无限量的新鲜空气通过第一通风管33进入,可能会失效)与期望具有在高发动机负载期间避免在曲轴箱30中高压积累的足够大的流量之间折衷。如上面所描述的,缺少新鲜空气供应至曲轴箱可能导致油降解和其它问题。

[0019] 本发明介绍了用于图2中示出的车辆系统40的在包括怠速状态和增压状态的所有情况下使曲轴箱通风的新鲜空气的供应。发动机41包括积累绕过活塞43进入曲轴箱42的漏气44的曲轴箱42。新鲜空气进入进气管45且通过涡轮增压器压缩机46穿过节气门47并且进入进气歧管50。

[0020] 第一通风管51通过推动式气油分离器54和限制件53在曲轴箱42与进气管45之间连通。泄压阀55与限制件53平行地放置在第一通风管51和推动式气油分离器54之间。第二通风管52通过PCV阀56和拉动式气油分离器57在进气歧管50和曲轴箱42之间连通。在增压状态中,PCV旁路58被构造成允许单向气流通过第二通风管52绕过PCV阀56流入曲轴箱42。在优选的实施例中,PCV旁路58也绕过拉动式气油分离器57,否则会引起大的压降,在增压状态下可遇上相对高的流速。

[0021] 图2示出了在由进气歧管50中的真空压力驱动的发动机41的怠速状态下的PCV气流。因此,新鲜空气通过第一通风管51流经限制件53和推动式气油分离器54进入曲轴箱42

用于与漏气44混合。该混物流经拉动式气油分离器57和PCV阀46进入进气歧管50用于由发动机41吸收。限制件53、拉动式气油分离器57和PCV阀56的流量可针对怠速状态调整,而不针对增压状态的流量需求进行任何显著地折衷。

[0022] 在图3示出的增压状态中,在进气歧管50中的增大的压力驱动新鲜空气流通过第二通风管52经过PCV旁路58并且进入曲轴箱42。新鲜空气与漏气44混合,并且通过推动式气油分离器54将该混合物引导至第一通风管51和进气道45。当曲轴箱42中的压力最初上升到高于大气压时,该混物流经限制件53。随着曲轴箱42中的压力进一步增加,泄压阀55打开以在限制件53周围提供旁路,因此限制在曲轴箱42中的正压力。在一个优选的实施例中,在大约2.5kPa的曲轴箱压力时致动泄压阀55。不仅在增压状态期间可致动泄压阀55,也可在发动机回火时提供压力释放。此外,PCV旁路58、推动式气油分离器54以及泄压阀55的流量可针对增压状态调整而不对怠速状态的流量需求做出任何显著折衷。因此,本发明将通风系统的两侧分离,从而允许每个系统部件出于其具体目具有合适的参数规格并且能够在所有运行条件下完成曲轴箱压力的控制。

[0023] 图4示出了用于第一通风管中的限制件和压力释放部件的另一实施例。为了同时获得在发动机怠速期间限制新鲜空气的流入以及在高发动机负载期间完全排放漏气的优化性能,该实施例利用具有根据空气流动的方向改变流量的双作用阀。可与凸轮盖整合为一体的气-油分离器60包括用于连接至第一通风管的入口61、用于连接至曲轴箱的出口62、以及收集油并且将油通过放油口64返回至曲轴箱的多个内部挡板63。密封壁65将气油分离器60分成由双作用阀66可选择性连通的两个单独的室。双作用阀66包括在密封壁65中的大开口68,开口68被构造成在漏气从曲轴箱流出期间提供大的流量。活动板68被布置以覆盖开口67且具有与开口60对准的更小孔口69,孔口69被构造成在进入曲轴箱的方向中提供用于新鲜空气流动的更小流量。通过紧固销将活动板68在枢轴点处连接至密封壁65。活动板68可优选的包括由金属板或其它材料形成的平板弹簧,该平板弹簧自然返回至如图4示出的抵靠开口67的平板构造。

[0024] 图5示出的PCV旁路的实施例包括止回阀70。阀体71包括具有阀座73的开口72,开口72用于接收柱塞74,柱塞74通常通过弹簧75抵靠阀座73设置。在增压状态期间,由箭头76指示的反向PCV流将柱塞74从阀座73提升以提供用于向曲轴箱中供给新鲜空气的期望流量。例如,阀体71适于用作连接在通风管中的分离装置或用作与连接器一起形成的一体式装置。

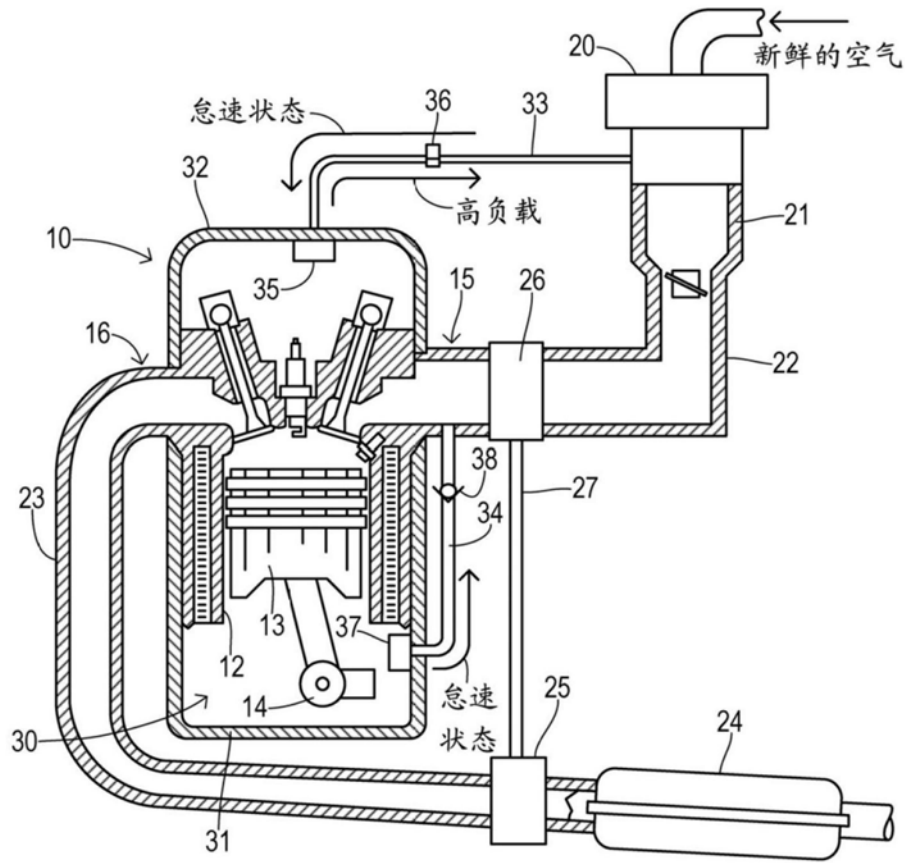


图1

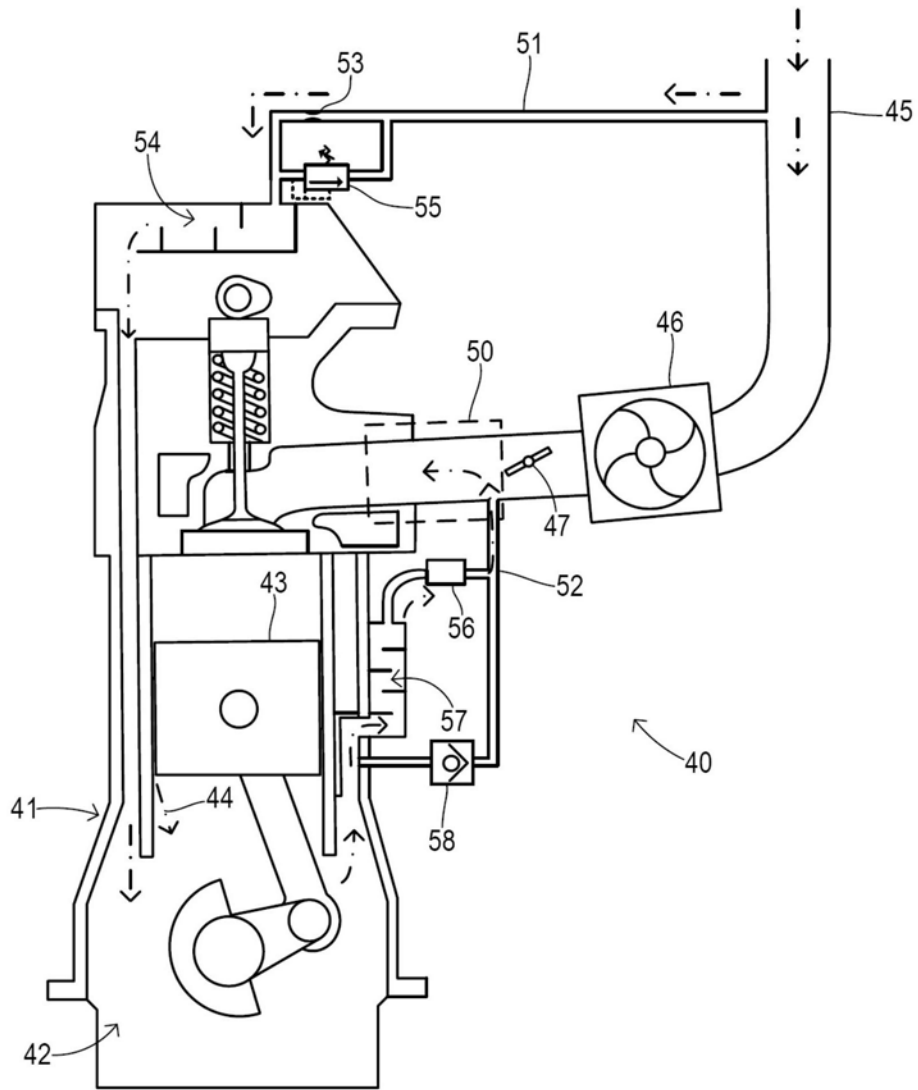


图2

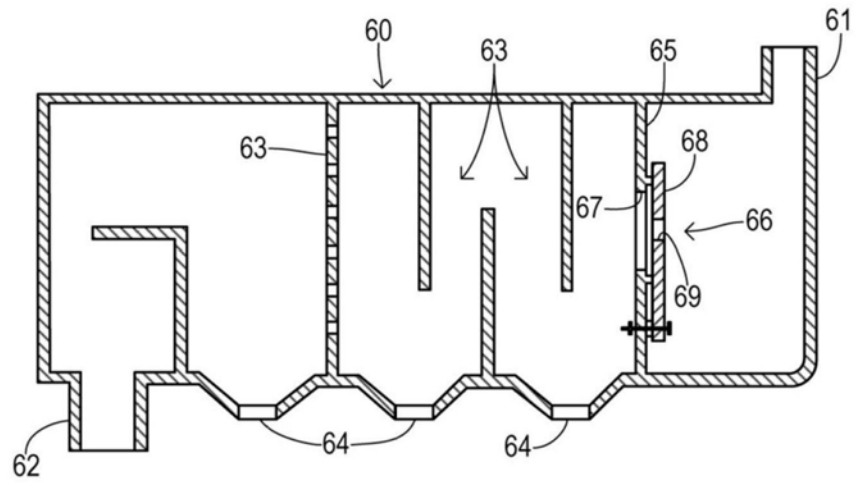


图4

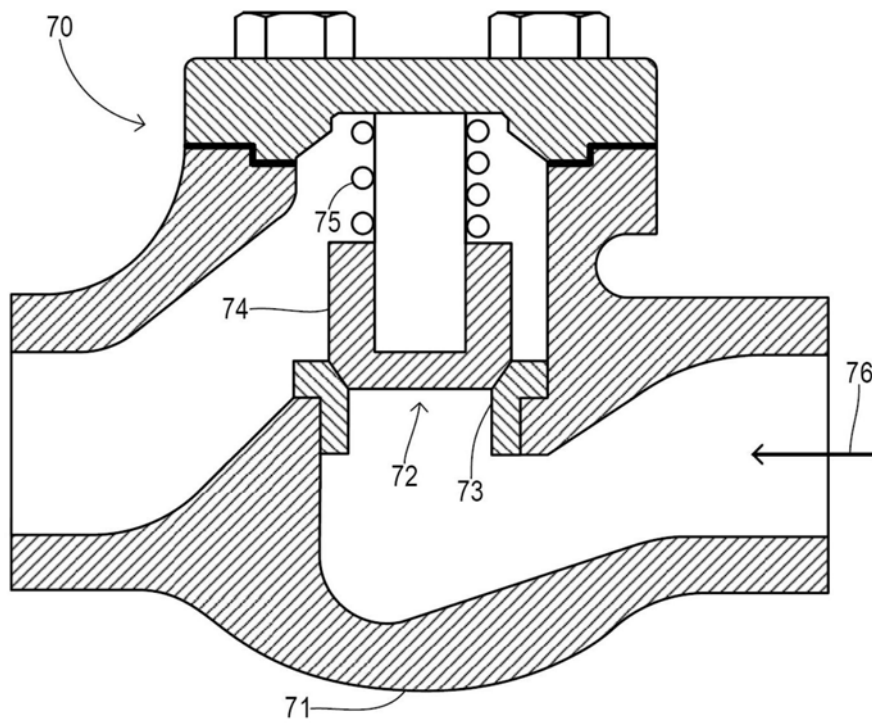


图5