



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104632349 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 20

(21) 申请号 201510060440. 0

(22) 申请日 2015. 02. 05

(71) 申请人 邵阳学院

地址 422004 湖南省邵阳市大祥区七里坪邵阳学院

(72) 发明人 袁文华 马仪 伏军 汤远
李剑星 李红 陈伟

(51) Int. Cl.

F01P 9/04(2006. 01)

F01P 5/12(2006. 01)

F01P 11/04(2006. 01)

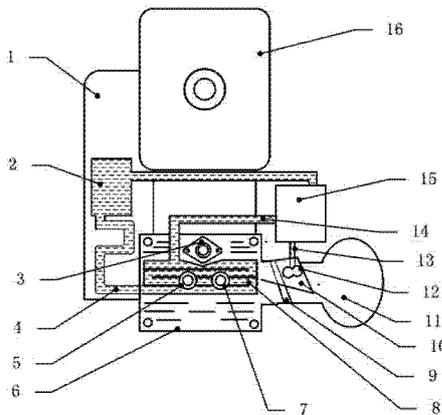
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置

(57) 摘要

本发明公开了一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,包括风冷系统和水冷系统,风冷系统包括风扇、导流罩以及位于汽缸套和汽缸盖上的散热片,水冷系统包括微型齿轮泵以及与微型齿轮泵连接的闭路管道,闭路管道附着于汽缸盖上,微型齿轮泵的动力输入轴上连接有叶轮,叶轮处于排气旁通管的出口端,排气旁通管的入口与汽缸盖上的排气管连通,在排气旁通管中部设有用于监测排气管内气体温度石蜡阀门。本发明通过水冷与风冷的交互散热,提高发动机在高负荷工作时的散热速度,改善汽缸盖温度分布不均匀的情况,防止缸盖温度过高导致汽缸盖的变形和漏气,同时改善在高温工作时汽缸内的多处点火的情况。



1. 一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,包括风冷系统,所述的风冷系统包括风扇、导流罩(1)以及位于汽缸套和汽缸盖(6)上的散热片(17),其特征在于还包括水冷系统,所述的水冷系统包括微型齿轮泵(15)以及与微型齿轮泵(15)连接的闭路管道,所述的闭路管道附着于汽缸盖(6)上,所述的微型齿轮泵(15)的动力输入轴上连接有叶轮(12),所述的叶轮(12)处于排气旁通管(10)的出口端,排气旁通管(10)的入口与汽缸盖(6)上的排气管(22)连通,在排气旁通管(10)中部设有用于监测排气管(22)内气体温度石蜡阀门(21)。

2. 根据权利要求1所述的一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,其特征在于所述的闭路管道包括水箱(2),所述的水箱(2)的出水口与微型齿轮泵(15)连接,水箱(2)的进水口依次通过S型出水管(4)、S型水冷通道(8)、进水管(14)与微型齿轮泵(15)连接,形成闭合回路,所述的S型出水管(4)置于导流罩(1)内,所述的S型水冷通道(8)附着于汽缸盖(6)上。

3. 根据权利要求2所述的一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,其特征在于所述的S型水冷通道(8)上布置了水冷通道散热片(20),所述的水冷通道散热片(20)与散热片(17)组成柴油机散热装置。

4. 根据权利要求2所述的一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,其特征在于所述的进水管(14)进入汽缸盖(6)的位置处于靠近进气门(5)的一侧,S型水冷通道(8)布置在汽缸盖(6)的中心位置,处于进气门(5)与排气门(7)附近。

5. 根据权利要求1所述的一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,其特征在于所述的石蜡阀门(21)包括套筒(21.1)、推杆(21.2)、阀门孔(21.3)、弹性隔膜(21.4)、感温包(21.5)和感温石蜡混合物(21.6),所述的感温包(21.5)置于排气管(22)内,感温包(21.5)内填充有感温石蜡混合物(21.6),并通过弹性隔膜(21.4)覆盖于感温石蜡混合物(21.6)上,套筒(21.1)的一端压紧弹性隔膜(21.4)外沿,在套筒(21.1)内腔滑动配合的推杆(21.2)一端紧贴于弹性隔膜(21.4)中部,并且在推杆(21.2)的中部设有阀门孔(21.3),阀门孔(21.3)与排气旁通管(10)两者匹配,控制水冷系统的开与关。

6. 根据权利要求1所述的一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,其特征在于所述的S型水冷通道(8)与柴油机的汽缸盖(6)共同铸造成型,并通过焊接方式密封。

一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置

技术领域

[0001] 本发明属于柴油机散热技术领域,尤其是一种水冷与风冷交互式散热装置。

背景技术

[0002] 随着柴油机的高性能化与需要抗恶劣环境的要求,当柴油机高负荷工作时,汽缸内和汽缸盖产生较大温升,如果不及时散热,将直接影响柴油机的经济性与可靠性。目前在柴油机冷却方式都是利用飞轮风扇和导风罩对带有散热片的汽缸套、汽缸盖和铝合金机体进行强制风冷,以降低汽缸套、汽缸盖的工作温度和整机的温度,高负荷且恶劣环境使用单一的风冷散热装置已经很难达到高散热的要求了。具有良好散热效果的水冷式散热装置提供了一个合适的解决方案。

[0003] 风冷柴油机的制作工艺要求较水冷柴油机要高,对所有材料的耐热、耐磨、膨胀系数的要求也高。风冷柴油机启动方便、运行经济,对环境的适应性强。但是使用的时候有很多注意事项:启动后应低速运转暖机,待机温上升,机油压力、温度等符合工作要求后再投入作业,以免机温上升过快而损伤机件;停止作业后不能马上熄火,应使柴油机油面在中低速空转一会,待机温适当下降后再熄火;作业中,机温不能过高,风冷柴油机完全依靠风扇产生的强大气流来冷却机体,工作时温度不能太高,长时间偏离正常工作温度就会很容易发生拉缸事故。而且如果汽缸温度过高会导致零件材料在高温下的强度降低,如果温差过大,热应力过大,容易产生热疲劳裂纹,特别是缸盖的“鼻梁区”会产生较高的温差,缸盖也可能由于温度过高且分布不均匀导致局部变形,产生漏气现象。

[0004] 水冷柴油机主要有循环水冷柴油机和蒸发式水冷柴油机两大类。由于冷却效果很好,主要应用于工程机械、汽车工业、船舶机械、电力工业等生产领域。整体来说,水冷柴油机体积大,功率大,耗油多,结构相比风冷柴油机要复杂,同样也会有更多故障。

[0005] 申请号为 201410123630.8 的专利公开了一种风水冷双冷却单缸立式柴油机,它既能利用飞轮风扇进行风冷,又能利用水泵抽出水对汽缸套进行水源冷却,但是在风冷散热装置的基础上,仅仅在铝质散热套的通风槽内简单叠加了管路组成的水冷却装置,在风冷装置和水冷装置之间没有交互性,不能实现高低负荷下的动力自动分配,增加柴油机本身能耗。

发明内容

[0006] 本发明要解决的技术问题是提供一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,该混合散热装置通过水冷与风冷的交互,提高发动机在高负荷工作时的散热速度,改善汽缸盖温度分布不均匀的情况,防止缸盖温度过高导致汽缸盖的变形和漏气,同时改善在高温工作时汽缸内的多处点火的状况。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采取的技术方案是:一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置,包括风冷系统,所述的风冷系统包括风扇、导流罩以及位于汽缸套和汽缸盖上的散热片,其特征在于还包括水冷系统,所述的水冷系统包括微型齿轮泵以及与微型齿

轮泵连接的闭路管道,所述的闭路管道附着于汽缸盖上,所述的微型齿轮泵的动力输入轴上连接有叶轮,所述的叶轮处于排气旁通管的出口端,排气旁通管的入口与汽缸盖上的排气管连通,在排气旁通管中部设有用于监测排气管内气体温度石蜡阀门。

[0008] 对上述结构作进一步说明,所述的闭路管道包括水箱,所述的水箱的出水口与微型齿轮泵连接,水箱的进水口依次通过 S 型出水管、S 型水冷通道、进水管与微型齿轮泵连接,形成闭合回路,所述的 S 型出水管置于导流罩内,所述的 S 型水冷通道附着于汽缸盖上。

[0009] 对上述结构作进一步说明,所述的 S 型水冷通道上布置了水冷通道散热片,所述的水冷通道散热片与散热片组成柴油机散热装置。

[0010] 对上述结构作进一步说明,所述的进水管进入汽缸盖的位置处于靠近进气门的一侧,S 型水冷通道布置在汽缸盖的中心位置,处于进气门与排气门附近。

[0011] 对上述结构作进一步说明,所述的石蜡阀门包括套筒、推杆、阀门孔、弹性隔膜、感温包和感温石蜡混合物,所述的感温包置于排气管内,感温包内填充有感温石蜡混合物,并通过弹性隔膜覆盖于感温石蜡混合物上,套筒的一端压紧弹性隔膜外沿,在套筒内腔滑动配合的推杆一端紧贴于弹性隔膜中部,并且在推杆的中部设有阀门孔,阀门孔与排气旁通管两者匹配,控制水冷系统的开与关。

[0012] 对上述结构作进一步说明,所述的 S 型水冷通道与柴油机的汽缸盖共同铸造成型,并通过焊接方式密封。

[0013] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:1)本发明把水冷和风冷系统有机的结合为一体,形成交互式混合散热装置,在原有风冷系统的基础上,通过汽缸排气的温度和排气动力驱动水冷装置,实现发动机汽缸在水冷和风冷交互式散热装置作用下,有效地提高了发动机散热能力,降低了温升和温差带来的风险,提高柴油机的性能,降低拉缸、温度过高导致零件变形等故障的几率;2)本发明通过汽缸盖和水冷系统的闭路管道之间有机的结合为一体,大幅降低了水冷和风冷系统散热装置的体积,结构简单,便于拆卸和维修,同时也不会造成发动机燃油消耗率有较大改变;3)把 S 型水冷通道进水管的位置安排在靠近汽缸进气道一侧,因为进气道的温度始终低于排气通道的温度,能够利用排气道的温度降低排气通道的温度;4)水冷通道采用 S 型,水流从较低温区流向较高温区,再流回较低温区,如此 S 型水冷通道能防止水冷通道里的水突然产生较高温升,降低散热效果;5)S 型水冷通道布置在汽缸盖的中心区域,即围绕在进排气门附近,因为汽缸盖最容易产生温升和较大温差的就是此区域,能有效防止温升和较大温差带来的危害。同时不在汽缸盖的其他地方布置水冷通道,以防涡流室附近温度降得太低,则会产生负面影响。同时也减小了整个水冷循环过程,加快了散热速度。6)在水冷通道上布置了适当的散热片,在水冷的同时也能进行风冷散热,并且当温度降低到适当范围内时,水冷散热停止,此时风冷系统继续进行散热;7)整个水冷循环过程中降低循环水的水温主要靠风扇内的强大气流来制冷,合理的布置,也减小了整个水冷装置的总体积;8)由于水冷装置增强了柴油机的散热效果,所以可以适当减小原本的柴油机风扇尺寸,从而减轻柴油机附属设备的负载功率,为适当的减少油耗提供有益帮助;9)整个水冷循环的动力来自于排气能量,将废弃能量转换为动能,有效的进行了废气利用。

附图说明

[0014] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细的说明。

[0015] 图 1 是本发明的结构示意图；

图 2 是汽缸盖与水冷系统结合结构示意图；

图 3 是石蜡阀门结构示意图；

图 4 是水冷散热系统的原理图；

其中：1、导流罩，2、水箱，3 喷油嘴，4、S 型出水管，5、进气门，6、汽缸盖，7、排气门，8、S 型水冷通道，9、石蜡阀门，10、排气旁通管，11、排气消声器，12、叶轮，13、连接轴，14、进水管，15、微型齿轮泵，16、油箱；17、散热片，18、涡流室，19、阻隔板，20、水冷通道散热片；21、石蜡阀门，22、排气管，21.1、套筒，21.2、推杆，21.3、阀门孔，21.4、弹性隔膜，21.5、感温包，21.6、感温石蜡混合物。

具体实施方式

[0016] 根据附图 1-4 可知，本发明具体涉及一种柴油机用水冷与风冷交互式散热装置，是对柴油机散热装置的改造，使柴油发动机汽缸具有更高散热能力，降低了温升和温差带来的风险。

[0017] 本散热装置具体包括风冷系统，风冷系统包括风扇、导流罩 1 以及位于汽缸套和汽缸盖 6 上的散热片 17，本发明在柴油机原有风冷系统的基础上，增加了水冷系统，其中水冷系统包括微型齿轮泵 15 以及与微型齿轮泵 15 连接的闭路管道，闭路管道附着于汽缸盖 6 上，微型齿轮泵 15 的动力输入轴上连接有叶轮 12，叶轮 12 处于排气旁通管 10 的出口端，排气旁通管 10 的入口与汽缸盖 6 上的排气管 22 连通，在排气旁通管 10 中部设有用于监测排气管 22 内气体温度石蜡阀门 21。

[0018] 本发明中风冷和水冷之间实现交互式散热，其交互式散热机理可参考附图 4 所示，当柴油机启动后，首先通过风冷装置进行散热，同时通过石蜡阀门 21 实时监测排气管 22 内气体温度，当柴油机汽缸内温度升高到一定时，开始进行水冷和风冷混合散热；此时，石蜡阀门 21 打开，汽缸排气口处的排气旁通管 10 连通，利用排气动能推动叶轮 12 高速转动，叶轮 12 带动微型齿轮泵 15，实现闭路管道内的水循环流动，实现水冷和风冷共同散热；当汽缸内温度降低到一定温度时，石蜡阀门 21 关闭，齿轮泵微型齿轮泵 15 停止工作，管道内的水回到水箱，水冷装置停止散热，风冷装置继续散热。

[0019] 在附图 1 中可以看到，本发明中的闭路管道包括水箱 2，水箱 2 的出水口与微型齿轮泵 15 连接，水箱 2 的进水口依次通过 S 型出水管 4、S 型水冷通道 8、进水管 14 与微型齿轮泵 15 连接，形成闭合回路。在该闭合回路内，水冷通道采用 S 型，水流从较低温区流向较高温区，再流回较低温区，如此 S 型水冷通道能防止水冷通道里的水突然产生较高温升，降低散热效果。把 S 型出水管 4 置于导流罩 1 内，可以利用强气流来给冷却水降温，降温后再进入水箱 2 内，进一步降温冷却水，并为下一步水冷循环做准备。

[0020] S 型水冷通道 8 附着于汽缸盖 6 上的方式为：S 型水冷通道 8 与柴油机的汽缸盖 6 共同铸造成型，并通过焊接方式密封。并且 S 型水冷通道 8 的进水管 14 进入汽缸盖 6 的位置处于靠近进气门 5 的一侧，把 S 型水冷通道 8 进水管的位置安排在靠近汽缸进气道一侧，因为进气道的温度始终低于排气通道的温度，能够利用排气道的温度降低排气通道的温度；S 型水冷通道 8 布置在汽缸盖 6 的中心位置，处于进气门 5 与排气门 7 附近。S 型水冷通道

8 布置在汽缸盖的中心区域,即围绕在进排气门附近,因为汽缸盖最容易产生温升和较大温差的就是此区域,能有效防止温升和较大温差带来的危害。同时不在汽缸盖的其他地方布置水冷通道,以防涡流室附近温度降得太低,则会产生负面影响。同时也减小了整个水冷循环过程,加快了散热速度。

[0021] 在附图 2 中, S 型水冷通道 8 上布置了水冷通道散热片 20,水冷通道散热片 20 与散热片 17 组成柴油机散热装置。在 S 型水冷通道 8 上布置了适当的散热片,在水冷的同时也能同时进行风冷散热,并且当温度降低到适当范围内时,水冷散热停止,此时风冷系统继续进行散热。

[0022] 本发明中的石蜡阀门 21 的结构见附图 3,其具体包括套筒 21.1、推杆 21.2、阀门孔 21.3、弹性隔膜 21.4、感温包 21.5 和感温石蜡混合物 21.6,感温包 21.5 置于排气管 22 内,感温包 21.5 内填充有感温石蜡混合物 21.6,并通过弹性隔膜 21.4 覆盖于感温石蜡混合物 21.6 上,套筒 21.1 的一端压紧弹性隔膜 21.4 外沿,在套筒 21.1 内腔滑动配合的推杆 21.2 一端紧贴于弹性隔膜 21.4 中部,并且在推杆 21.2 的中部设有阀门孔 21.3,阀门孔 21.3 与排气旁通管 10 两者匹配,控制水冷系统的开与关。石蜡阀门 21 通过感温包 21.5 内的感温石蜡混合物 21.6 预热膨胀的原理,使弹性隔膜 21.4 推动推杆 21.2 在套筒 21.1 内上下滑动,实现阀门孔 21.3 与气旁通管 10 的开合,通过汽缸排气温度来控制气旁通管 10 的通断,实现水冷装置的开启。

[0023] 本发明具体的散热运转方式说明如下:

柴油机汽缸内温度升高到一定数值时,开始进行水冷和风冷混合散热:石蜡阀门 9 内的感温石蜡混合物 21.6 受到排气管 22 内的高温后膨胀,使得推杆 21.2 往上推,阀门孔 2.13 和排气旁通管 10 重合形成通路,此时石蜡阀门 9 打开,排气旁通管 10 内的气体作用于叶轮 12,使其高速转动,连接轴 13 带动微型齿轮泵 15,把水从水箱 2 压出,从进水管 14 进入汽缸盖 6 内的 S 型水冷通道 8 进行水冷冷却,之后水从 S 型出水管 4 流出,经过风扇导流罩 1 内的风冷却后进入水箱 2,循环进行整个上述过程,并且汽缸盖 6 上的水冷通道散热片 20 加速整个汽缸盖 6 和水的散热过程。当汽缸内温度降低到一定温度时,石蜡阀门 9 内的感温石蜡混合物 21.6 收缩,推杆 21.2 向下运动,阀门孔 21.3 和排气旁通管 10 错开,石蜡阀门 9 关闭,没有气体带动叶轮 12 工作,微型齿轮泵 15 停止工作,管道内的水回到水箱 2,水冷系统停止散热,风冷系统继续散热。

[0024] 微型齿轮泵 15 通过连接轴 13 与叶轮 12 连接,当叶轮 12 高速转动的时候给微型齿轮泵 15 提供动力。从 S 型水冷通道 8 出来的冷却水,通过 S 型出水管 4 出来, S 型出水管 4 直接进入风扇导流罩 1,利用强气流来给冷却水降温。降温后再进入水箱 2 内,进一步降温冷却水,并为下一步水冷循环做准备。

[0025] 本专利采用发动机水冷和风冷交互式散热装置,通过在发动机汽缸头设置根据温度自动打开或关闭控制机构,达到在不同负荷时自动选择水冷或风冷散热装置的目的。本发明通过汽缸盖和水冷系统的闭路管道之间有机的结合为一体,其在原机上改动较小,加强发动机高负荷是散热效率的同时几乎不对其工作性能产生影响,同时,所设计的机构和零部件结构简单,通用性强,便于维修维护,有效保护了发动机大负荷工作时的安全性,从而更进一步降低其故障率,保证了发动机较高的经济性。所采用的冷却介质为水,容易获得且成本较低,无腐蚀性等不良性能,对提高水冷装置的工作可靠性和安全性均有较好的保

障。通过水冷和风冷两种散热方式的交互工作模式,在发动机工作的全程均能保证较好的散热性能,对原机风冷柴油机环境适应性具也有重要意义。

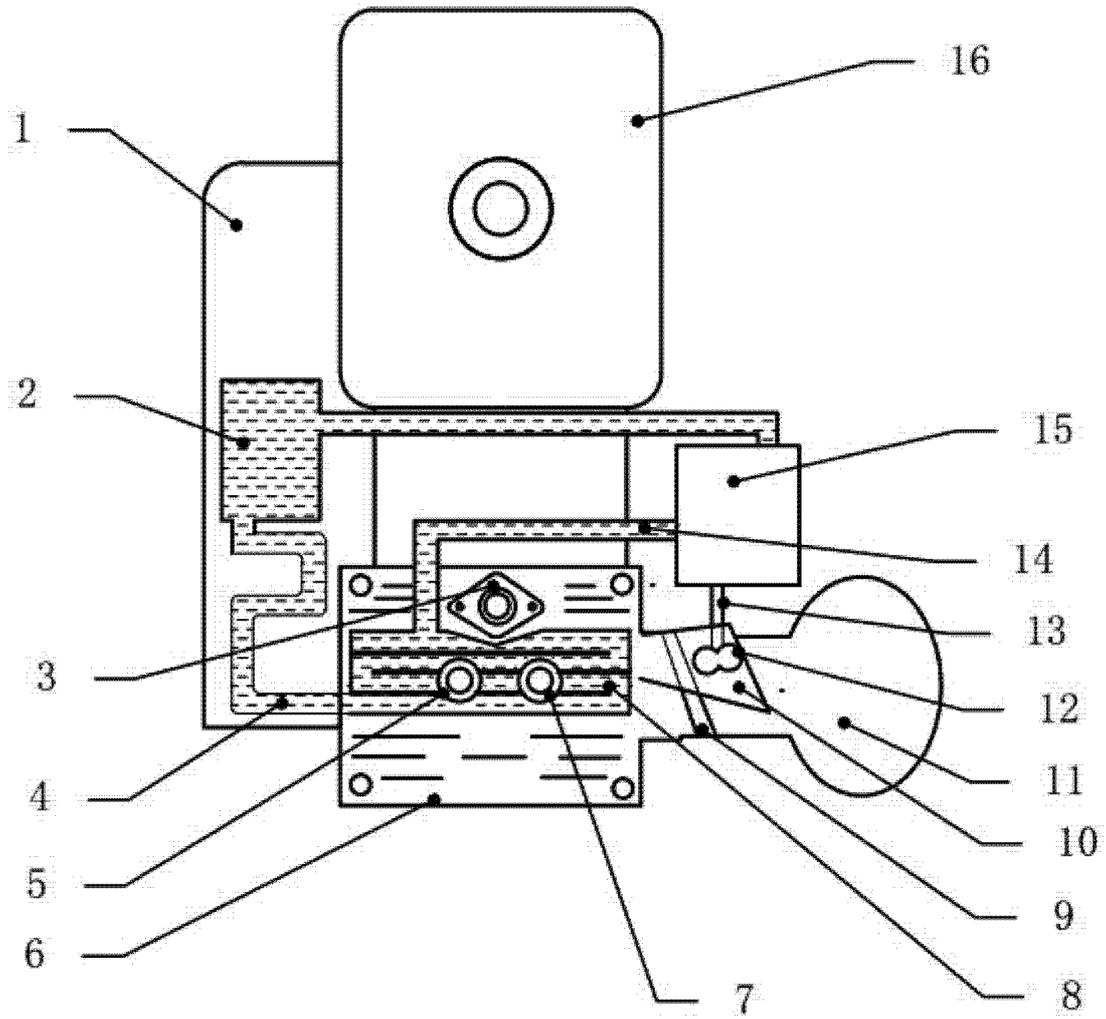


图 1

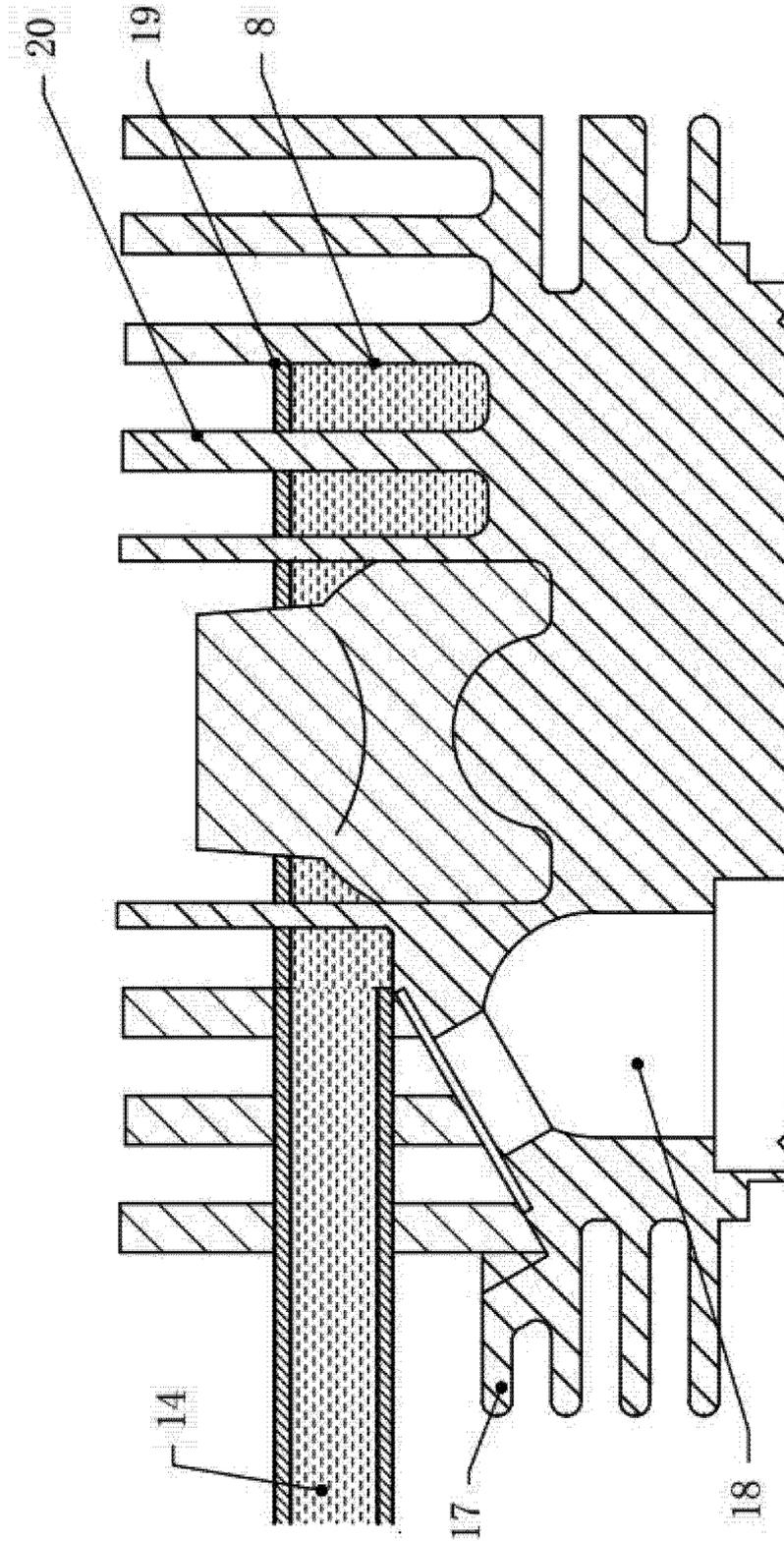


图 2

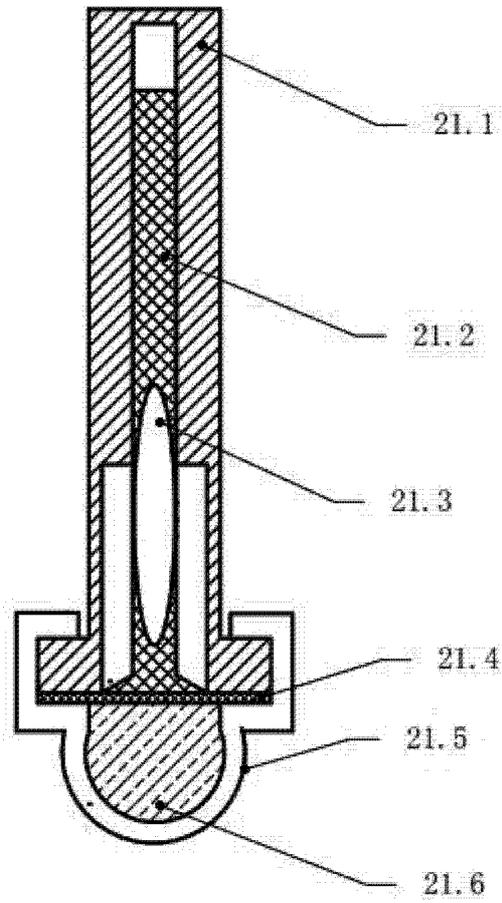


图 3

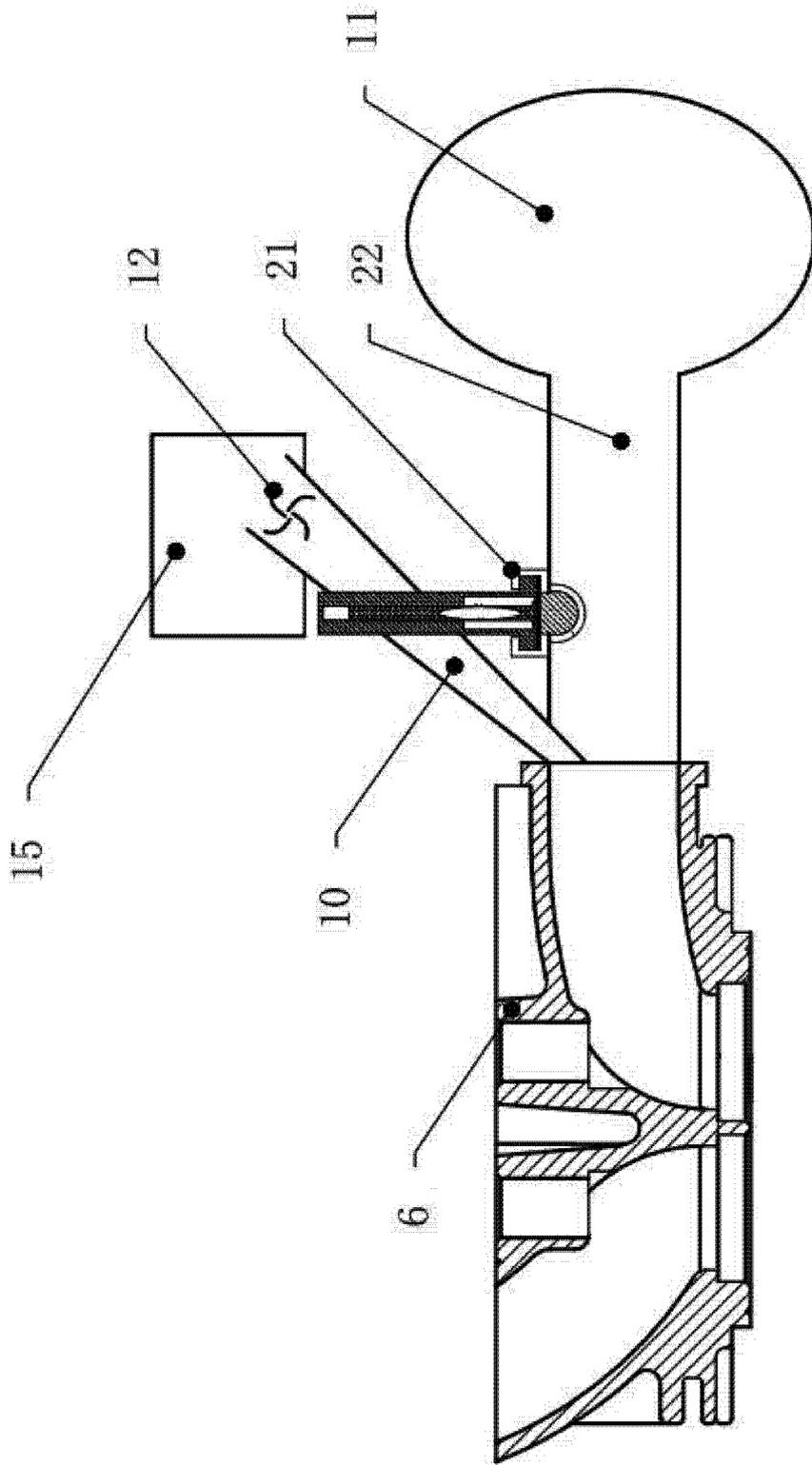


图 4