



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105650004 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201510996283. 4

(22) 申请日 2015. 12. 28

(71) 申请人 河南省西峡汽车水泵股份有限公司
地址 473000 河南省南阳市西峡县东环路工业区

(72) 发明人 赵卫东 吕建伟 胡彬

(74) 专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司 41132

代理人 季发军

(51) Int. Cl.

F04D 15/00(2006. 01)

G01L 5/00(2006. 01)

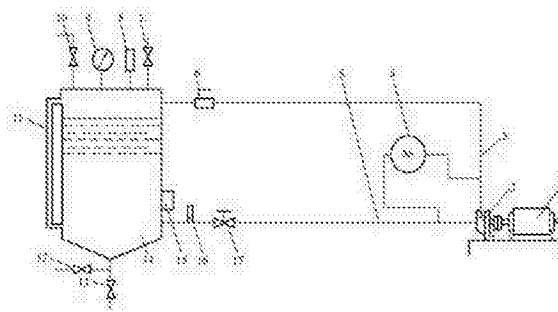
权利要求书1页 说明书6页 附图2页

(54) 发明名称

内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法

(57) 摘要

本发明公开了一种内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,通过对待测冷却水泵的分步式测量,即通过记录有无叶轮状态下的转矩值,得到所需测量参数,并能进一步记录叶轮消耗的总功率;系统包括测功机以及与测功机通过测压管连接的封闭式水箱,测功机设置在试验台上,并与待测水泵连接,试验台使得待测水泵快速完成特定的安装并与测功机连接;通过本发明的内燃机冷却水泵性能测试系统,进一步测量内燃机冷却水泵叶轮动态转矩,可有效评价水泵在各转速下的机械功率损耗情况,为冷却水泵叶轮的设计效率的测量提供有效的技术支撑,便于判断设计水泵的功率损耗情况,为改进水泵设计提供有效的测量数据,效果十分突出,值得推广与应用。



1. 内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于,包括下列步骤:组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;调整驱动部分电机的转速,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值 n ;关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮;将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值 M ,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩;计算出叶轮消耗的总功率 P ,根据公式 即可得出。

2. 如权利要求1所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述试验压力为80kPa~120kPa。

3. 如权利要求1所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机以及与所述测功机通过测压管连接的封闭式水箱,所述测功机设置在试验台上,并与待测水泵连接,所述测压管包括进口测压管和出口测压管。

4. 如权利要求3所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述进口测压管与所述出口测压管之间连接压力表。

5. 如权利要求4所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述压力表包括压差计或进出口压力计。

6. 如权利要求3所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述进口测压管上设置温度计和水泵进水阀。

7. 如权利要求3所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述出口测压管上设置出口调压阀。

8. 如权利要求3所述的内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,其特征在于:所述封闭式水箱上部设置放气阀、安全阀、真空压力计和外设阀门,所述外设阀门连接真空泵;所述封闭式水箱侧部设置水位计和加热器;所述封闭式水箱下部设置进水阀和放水阀。

内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法

技术领域

[0001] 本发明属于汽车发动机水冷却试验技术领域,具体涉及内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法。

技术背景

[0002] 汽车内燃机冷却水泵是汽车发动机中的重要部分,在发动机功率消耗中占有一定的比例。为了减少发动机的功率损耗,弄清发动机各个部件的真实耗功情况,在满足发动机使用功能的情况下,尽可能的减少无用功率的损耗。而作为发动机冷却系统中重要的零部件汽车水泵,一直以来不能有效的测量出水泵在各工况下的耗功情况,不能为发动机的节能降耗提供有效的技术支撑。

[0003] 申请号为201480009210.5的专利公开了一种传感器组件包括底板和可相对于底板发生位移的传感器构件。弹簧布置件响应于传感器构件相对于底板的位移按照第一级和第二级进行操作。力和转矩测量的不同分辨率与所述第一和第二级相关。光敏换能器感测传感器构件相对于底板的位移并生成对应的输出信号。准直器将多个光束引导到所述光敏换能器上,从而使各个光束照射所述光敏换能器的不同像素,以感测所述传感器构件相对于所述底板的位移。

[0004] 申请号为201510092339.3的专利公开了一种绳索滑轮法微电机转矩测量装置,包括:固定被测电机的机架;固定在被测电机轴伸端的滑轮和绕过滑轮的线绳;约束于机架上部和力传感方向垂直向下的拉力传感器,绳索上端固定于其传感端;支承于机架下部的电子称;支承于电子称秤量盘、吸力方向垂直向下且由可调供电装置控制的电磁铁,绳索下端固定于其衔铁;接收拉力传感器和电子称输出信号的仪表装置,该装置按下式输出转矩测量结果: $T=(GX+(G_0-G)-F)(R+r)$ 式中: T ——被测电机转矩测量结果; G_X ——衔铁重量; G_0 ——电磁铁未通电前电子称测得的重量; G ——电磁铁以设定电压通电时电子称测得的重量; F ——拉力传感器测得的拉力; R ——滑轮半径; r ——线绳半径。该装置可实现绳索滑轮法转矩测量的连续加载和自动化测量。

[0005] 申请号为200910199885.1的专利提供了一种增压发动机试验冷却系统及其使用方法,包括有增压发动机,中冷器冷却箱,用于对中冷器进行冷却;膨胀箱,用于储存试验用水并排放试验管路中的空气;收集箱,用于回收储存试验用水并对整个系统补水及对于高温空气进行冷却;热交换单元,用于冷却管路中的试验用水;控制器,用于控制整个系统的运行;泵,用于驱动试验用水。所述增压发动机、膨胀箱与热交换单元构成冷却循环回路一,所述中冷器冷却箱、收集箱与泵构成冷却循环回路二。该发明实现了对增压发动机测试试验中冷却液的自动加注和对中冷器的有效冷却,节省了大量的水资源,提高了试验效率。

发明内容

[0006] 本发明的主要目的是提供一种合理的测量方法,可有效测量内燃机冷却水泵叶轮动态转矩,为评价水泵在各转速下的机械功率损耗情况提供有效的测量数据。

[0007] 为了解决上述问题本发明采用的技术方案:内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,包括下列步骤:1. 组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,连接好水泵的进、出水口;

2. 打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;

3. 调整驱动部分电机的转速,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值n;

4. 关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮;

5. 将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;

6. 打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值M,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩;

7. 计算出叶轮消耗的总功率P,根据公式 $P = \frac{M * n}{9550}$ 即可得出。

[0008] 所述试验压力为80kPa~120kPa。

[0009] 所述内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机以及与所述测功机通过测压管连接的封闭式水箱,所述测功机设置在试验台上,并与待测水泵连接,所述测压管包括进口测压管和出口测压管。

[0010] 所述进口测压管与所述出口测压管之间连接压力表。

[0011] 所述压力表包括压差计或进出口压力计。

[0012] 所述进口测压管上设置温度计和水泵进水阀。

[0013] 所述出口测压管上设置出口调压阀。

[0014] 所述封闭式水箱上部设置放气阀、安全阀、真空压力计和外设阀门,所述外设阀门连接真空泵;所述封闭式水箱侧部设置水位计和加热器;所述封闭式水箱下部设置进水阀和放水阀。

[0015] 本发明中的冷却水泵主要由起支撑作用的泵体,传动部分的皮带轮、法兰、轴承,密封部分的水封,做功部分的叶轮,叶轮作为整个冷却水泵的核心,我们需要做的就是测量水泵在不同转速下、不同流量下叶轮的动态转矩。

[0016] 本发明的有益效果在于:本发明依据内燃机冷却水泵性能测试系统的设计,提供了一种内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,通过对待测冷却水泵的分步式测量,即通过记录有无叶轮状态下的转矩值,得到所需测量参数,并能进一步记录叶轮消耗的总功率;系统包括测功机以及与测功机通过测压管连接的封闭式水箱,测功机设置在试验台上,并与待测水泵连接,试验台可以有助于待测水泵的固定与分离,使待测水泵快速完成特定的安装并与测功机连接;测压管包括进口测压管和出口测压管,两者之间依据差压原理设

置压力表,可以有效监控试验过程中加于待测水泵上的压力变化,使试验压力处于一种直观可控的范围内;出口测压管设置出口调压阀,能有效调节出水流量和压力;进口测压管上设置温度计和水泵进水阀,一方面可以控制进水量,另一方面可以测量封闭式水箱经加热器加热后的出水口水温;封闭式水箱上部设置放气阀、安全阀、真空压力计以及连接真空泵的外设阀门,可以有效监控水箱安全压力,便于及时调节水箱真空度和安全排空;水箱水位计能够直观显示水箱水位,水箱下端设置进水阀和放水阀可以有效调节水箱水量;通过本发明的内燃机冷却水泵性能测试系统,进一步测量内燃机冷却水泵叶轮动态转矩,可有效评价水泵在各转速下的机械功率损耗情况,为冷却水泵叶轮的设计效率的测量提供有效的技术支撑,便于判断设计水泵的功率损耗情况,为改进水泵设计提供有效的测量数据,效果十分突出,值得推广与应用。

附图说明

[0017] 图1为本发明中内燃机冷却水泵性能测试系统的结构示意图。

[0018] 图2为本发明中冷却水泵的空转试验结构图。

[0019] 图3为本发明中冷却水泵的负荷试验结构图。

具体实施方式

[0020] 实施例一

如图1至图3所示,内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机1以及与测功机通过测压管连接的封闭式水箱14,测功机设置在试验台上,并与待测水泵2连接,测压管包括进口测压管5和出口测压管3。

[0021] 进口测压管与出口测压管之间连接压力表4。

[0022] 压力表包括压差计或进出口压力计。

[0023] 进口测压管上设置温度计16和水泵进水阀17。

[0024] 出口测压管上设置出口调压阀6。

[0025] 封闭式水箱上部设置放气阀7、安全阀8、真空压力计9和外设阀门10,外设阀门连接真空泵;封闭式水箱侧部设置水位计11和加热器15;封闭式水箱下部设置进水阀12和放水阀13。

[0026] 内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法包括下列步骤:如图2所示,组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,如图1所示,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力80 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;调整驱动部分电机的转速为1500 r/min,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值n;关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮,如图3所示,将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力80 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定

后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,设定流量为40L/min,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值M,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩。

[0027] 实施例二

内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机1以及与测功机通过测压管连接的封闭式水箱14,测功机设置在试验台上,并与待测水泵2连接,测压管包括进口测压管5和出口测压管3。内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,如图2所示,首先组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,如图1所示,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力90 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;调整驱动部分电机的转速为3000 r/min,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值n;关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮,如图3所示,将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力90 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,设定流量为50L/min,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值M,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩。

[0028] 实施例三

内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机1以及与测功机通过测压管连接的封闭式水箱14,测功机设置在试验台上,并与待测水泵2连接,测压管包括进口测压管5和出口测压管3。内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,如图2所示,首先组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,如图1所示,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力100 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;调整驱动部分电机的转速为4500 r/min,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值n;关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮,如图3所示,将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力100 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,设定流量为60L/min,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值M,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩。

[0029] 实施例四

内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机1以及与测功机通过测压管连接的封闭式水

箱14,测功机设置在试验台上,并与待测水泵2连接,测压管包括进口测压管5和出口测压管3。内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,如图2所示,首先组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,如图1所示,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力110 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;调整驱动部分电机的转速为6000 r/min,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值 n ;关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮,如图3所示,将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力110 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,设定流量为70L/min,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值 M ,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩。

[0030] 实施例五

内燃机冷却水泵性能测试系统包括测功机1以及与测功机通过测压管连接的封闭式水箱14,测功机设置在试验台上,并与待测水泵2连接,测压管包括进口测压管5和出口测压管3。内燃机冷却水泵叶轮动态转矩的测量方法,如图2所示,首先组装好冷却水泵的支撑、传动和密封部分,安装在内燃机冷却水泵性能测试系统上,如图1所示,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统内加载试验压力120 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;调整驱动部分电机的转速为7500 r/min,使冷却水泵转速达到设计的要求,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,系统记录下冷却水泵的转矩,作为冷却水泵叶轮动态转矩测量的零值 n ;关闭内燃机冷却水泵性能测试系统连接部位的阀门,拆卸下冷却水泵,在冷却水泵的做功端按照设计要求安装叶轮,如图3所示,将水泵重新安装到内燃机冷却水泵性能测试系统测试设备上,连接好水泵的进、出水口;打开水箱进出水口,确保冷却水泵内部充满试验介质,并向系统加载试验压力120 Kpa,确保冷却水泵各连接部位无渗漏;启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,启动内燃机冷却水泵性能测试系统,待冷却水泵转速稳定后,调整测试系统的流量调节阀,使流量值达到冷却水泵的设计要求,设定流量为80L/min,系统记录下冷却水泵该转速流量下的转矩值 M ,这个测内燃机冷却水泵性能测试系统量值就是冷却水泵叶轮的动态转矩。

[0031] 下面根据这五个实施例中试验压力、转速、流量各不同参数的角度,分析试验进行过程中的水泵密封性、稳定性及运行噪声,密封性和稳定性定性评论分为“优”、“良”、“中”、“差”四个等级,噪声分为“强”、“中”、“弱”三个等级,具体结果如下表所示。

项目	实施例 1	实施例 2	实施例 3	实施例 4	实施例 5
试验压力 Kpa	80	90	100	110	120
转速 r/min	1500	3000	4500	6000	7500
流量 L/min	40	50	60	70	80
密封性	良	优	优	优	良
稳定性	中	良	优	良	中
噪音	中	中	弱	强	强

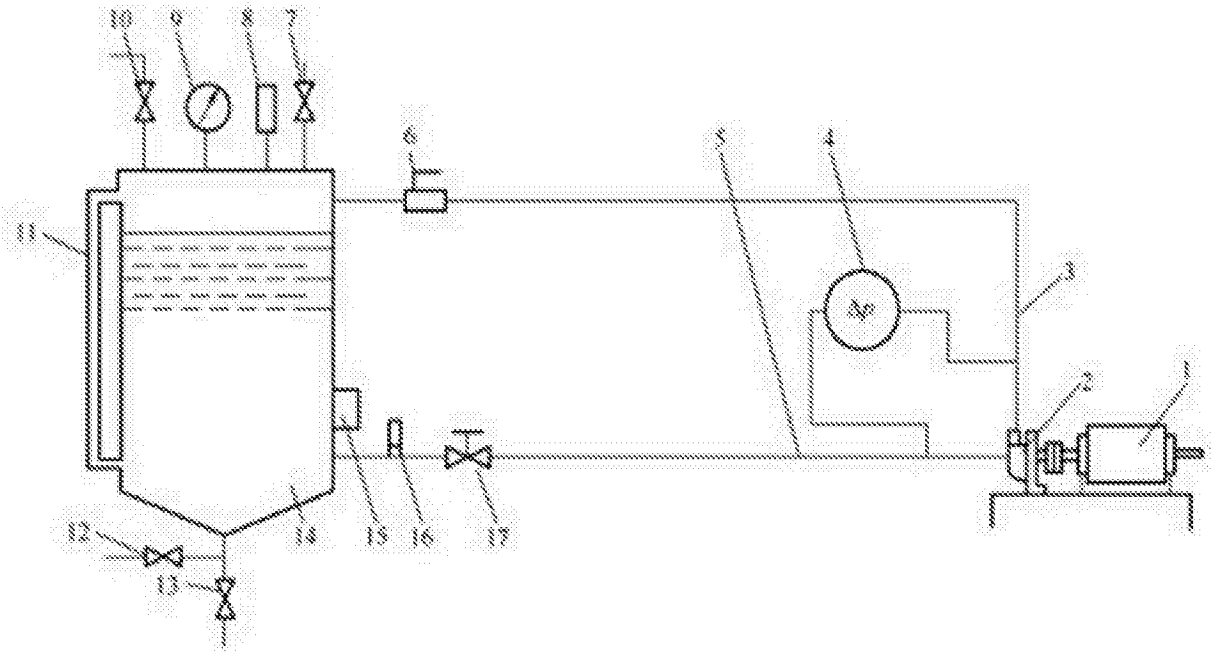


图1

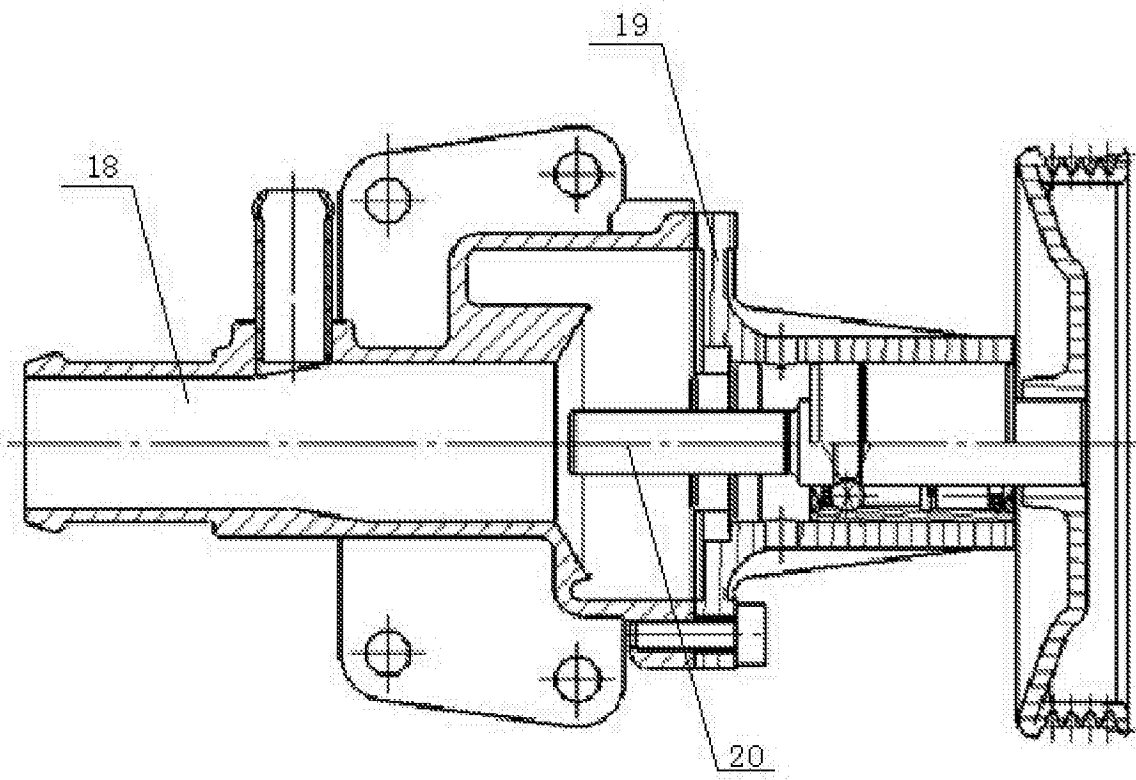


图2

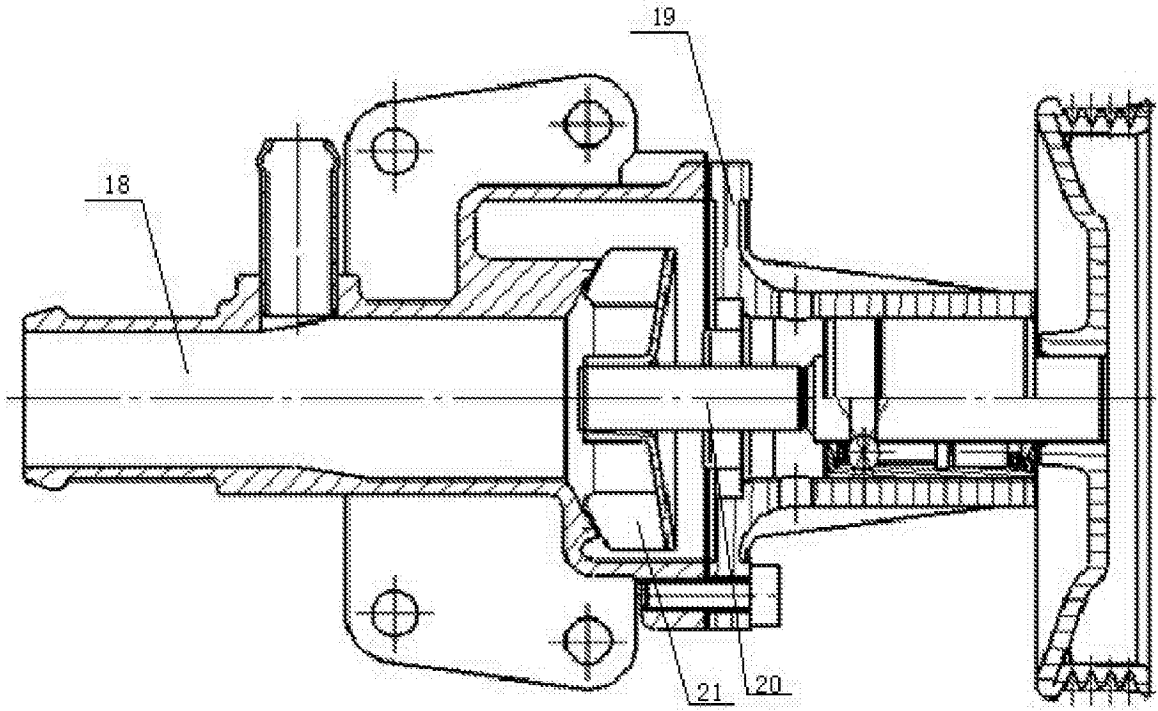


图3