



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107152354 B

(45)授权公告日 2019.07.30

(21)申请号 201710434313.1

F02B 77/08(2006.01)

(22)申请日 2017.06.09

F02D 41/00(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107152354 A

(56)对比文件

CN 105156210 A, 2015.12.16,

CN 204299730 U, 2015.04.29,

US 2005081612 A1, 2005.04.21,

KR 20090116449 A, 2009.11.11,

(43)申请公布日 2017.09.12

(73)专利权人 吉利汽车研究院(宁波)有限公司

地址 315336 浙江省宁波市杭州湾新区滨海二路818号

审查员 严索

专利权人 浙江吉利控股集团有限公司

(72)发明人 钟勋

(74)专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理

事务所(普通合伙) 11391

代理人 康正德 薛峰

(51)Int.Cl.

F02M 25/08(2006.01)

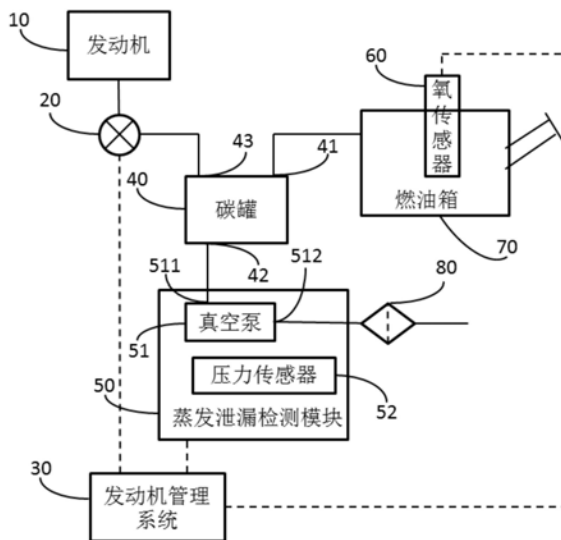
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置及其诊断方法

(57)摘要

本发明公开了一种车辆燃油蒸发系统的泄漏诊断装置及其诊断方法,属于燃油箱检测技术领域。该诊断装置用于准确诊断车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏,其中,车辆燃油蒸发系统包括燃油箱、碳罐及发动机。泄漏诊断装置包括氧传感器、碳罐脱附阀、蒸发系统泄漏检测模块和发动机管理系统。发动机管理系统用于控制碳罐脱附阀和真空泵的开关,接收空燃比信号和压力信号。本发明通过氧传感器直接监测到燃油蒸发系统的空燃比信号,利用该空燃比信号对压力信号曲线进行修正,排除燃油蒸发对压力的影响后,将压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,准确诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏,避免因燃油蒸发引发的误报燃油蒸发系统泄漏故障。



1. 一种车辆燃油蒸发系统的泄漏诊断装置,用于准确诊断车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏,其中,所述车辆燃油蒸发系统包括:用于存储燃油的燃油箱,用于吸附燃油蒸汽的碳罐及发动机,所述碳罐内部填充有活性炭,所述碳罐上设置有碳罐进气口、第一出气口和第二出气口,所述碳罐进气口与所述燃油箱相连,所述发动机与所述第二出气口相连;所述泄漏诊断装置包括:

氧传感器,安装于所述燃油箱内部,用于测量燃油蒸汽空燃比;

碳罐脱附阀,设置在所述发动机与所述第二出气口之间;

蒸发系统泄漏检测模块,包括用于制造车辆燃油蒸发系统真空度的真空泵和用于检测所述蒸发系统压力的压力传感器,所述真空泵包括进气口和出气口,所述真空泵的进气口与所述第一出气口相连;以及

发动机管理系统,其分别与所述氧传感器、所述蒸发系统泄漏检测模块和所述碳罐脱附阀电连接,所述发动机管理系统用于控制所述碳罐脱附阀和真空泵的开关,并且用于接收来自所述氧传感器检测的空燃比信号和所述压力传感器检测的压力信号,计算所述压力信号随时间变化的压力信号曲线,通过所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正,以准确诊断所述车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏。

2. 根据权利要求1所述的泄漏诊断装置,其特征在于,

所述氧传感器为宽域氧传感器,通过所述宽域氧传感器直接检测所述燃油蒸汽的空燃比。

3. 根据权利要求1所述的泄漏诊断装置,其特征在于,

所述氧传感器为两点式氧传感器,所述两点式氧传感器通过检测氧气的分压产生的电压信号来间接反映所述燃油蒸汽的空燃比的浓稀状态。

4. 根据权利要求2或3所述的泄漏诊断装置,其特征在于,

所述氧传感器设置于所述燃油箱内部的燃油蒸汽区域。

5. 根据权利要求4所述的泄漏诊断装置,其特征在于,

还包括滤清器,所述滤清器的一端与所述真空泵的出气口相连,所述滤清器的另一端与大气连通。

6. 根据权利要求1所述的泄漏诊断装置,其特征在于,

所述碳罐脱附阀为电磁阀。

7. 一种应用于权利要求1-6任一项所述泄漏诊断装置的诊断方法,包括如下步骤:

S1,通过所述发动机管理系统控制所述碳罐脱附阀关闭,使所述燃油蒸发系统成为密闭系统;

S2,打开所述真空泵,对所述燃油蒸发系统进行抽真空;

S3,利用所述氧传感器检测得到燃油箱内空燃比或者空燃比的浓稀状态,并将空燃比信号传递给所述发动机管理系统;同时利用所述压力传感器检测蒸发系统的压力值并将压力信号传递给所述发动机管理系统;

S4,所述发动机管理系统根据检测的所述压力信号,计算得到所述压力随时间变化的压力信号曲线;

S5,利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正,排除燃油蒸发对所述燃油蒸发系统压力的影响,准确诊断所述燃油蒸发系统是否发生泄漏。

8. 根据权利要求7所述诊断方法,其特征在于,

所述步骤S5中诊断是否发生泄漏的步骤为:

当利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正后,所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,所述压力信号曲线在同一时间内的下降斜率比参考压力信号曲线的下降斜率小,则诊断为所述燃油蒸发系统发生泄漏;

当利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正后,所述压力信号曲线与所述参考压力信号曲线进行对比,所述压力信号曲线在同一时间内的下降斜率大于或等于参考压力信号曲线的下降斜率,诊断为所述燃油蒸发系统没有发生泄漏。

9. 根据权利要求8所述的诊断方法,其特征在于,

所述参考压力信号曲线为采用所述真空泵、所述压力传感器测量在排除燃油蒸发对蒸发系统压力的影响后的密闭系统中产生的压力随时间变化的曲线。

一种车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置及其诊断方法

技术领域

[0001] 本发明涉及燃油箱检测技术领域,特别是涉及一种车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置及其诊断方法。

背景技术

[0002] 燃油系统的功用是根据发动机运转工况的需要,向发动机供给一定数量的、清洁的、雾化良好的汽油,以便与一定数量的空气混合形成可燃混合气。同时,燃油系统还需要储存相当数量的燃油,以保证汽车有相当远的续驶里程。目前汽车所使用的燃油主要是汽油和柴油。而随着汽车保有量的逐年增加,汽车排放和泄漏造成的环境污染问题已不容忽视。《轻型汽车污染物排放限值及测量方法(中国第六阶段)(发布稿)》的车载诊断系统(OBD)条款中,要求监测车辆燃油蒸发系统的完整性,以防止车辆中的燃油蒸汽泄漏到大气中污染大气。DENSO公司的ELCM方案是蒸发系统泄漏诊断的主要方法之一,该方案依赖于蒸发系统的真空度和压力,受到燃油尤其是高挥发性燃油的挥发性的影响。在诊断过程中,燃油挥发会对压力信号产生干扰,在一定程度上影响诊断结果的可靠性。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了解决现有技术中燃油挥发对诊断结果的影响问题,提供一种能准确诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏的车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置及其诊断方法。

[0004] 特别地,本发明提供了一种车辆燃油蒸发系统的泄漏诊断装置,用于准确诊断车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏,其中,所述车辆燃油蒸发系统包括:用于存储燃油的燃油箱,用于吸附燃油蒸汽的碳罐及发动机,所述碳罐内部填充有活性炭,所述碳罐上设置有碳罐进气口、第一出气口和第二出气口,所述碳罐进气口与所述燃油箱相连,所述发动机与所述第二出气口相连;所述泄漏诊断装置包括:氧传感器,安装于所述燃油箱内部,用于测量燃油蒸汽空燃比;

[0005] 碳罐脱附阀,设置在所述发动机与所述第二出气口之间;

[0006] 蒸发系统泄漏检测模块,包括用于制造车辆燃油蒸发系统真空度的真空泵和用于检测所述蒸发系统压力的压力传感器,所述真空泵包括进气口和出气口,所述真空泵的进气口与所述第一出气口相连;以及

[0007] 发动机管理系统,其分别与所述氧传感器、所述蒸发系统泄漏检测模块和所述碳罐脱附阀电连接,所述发动机管理系统用于控制所述碳罐脱附阀和真空泵的开关,并且用于接收来自所述氧传感器检测的空燃比信号和所述压力传感器检测的压力信号,计算所述压力信号随时间变化的压力信号曲线,通过所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正,以准确诊断所述车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏。

[0008] 可选地,所述氧传感器为宽域氧传感器,所述宽域氧传感器能直接检测所述燃油蒸汽的空燃比。

[0009] 可选地,所述氧传感器为两点式氧传感器,所述两点式氧传感器通过检测氧气的

分压产生的电压信号来间接反映所述燃油蒸汽的空燃比的浓稀状态。

[0010] 进一步地,所述氧传感器设置于所述燃油箱内的燃油蒸汽区域。

[0011] 进一步地,还包括滤清器,所述滤清器的一端与所述真空泵的所述出气口相连,所述滤清器的另一端与大气连通。

[0012] 进一步地,所述碳罐脱附阀为电磁阀。

[0013] 特别地,本发明还提供一种应用于上述车辆燃油蒸发系统的泄露诊断装置的诊断方法,包括如下步骤:

[0014] S1,通过所述发动机管理系统控制所述碳罐脱附阀关闭,使所述燃油蒸发系统成为密闭系统;

[0015] S2,打开所述真空泵,对所述燃油蒸发系统进行抽真空;

[0016] S3,利用所述氧传感器检测得到燃油箱内空燃比或者空燃比的浓稀状态,并将空燃比信号传递给所述发动机管理系统;同时利用所述压力传感器检测蒸发系统的压力值并将压力信号传递给所述发动机管理系统;

[0017] S4,所述发动机管理系统根据检测的所述压力信号,计算得到所述压力随时间变化的压力信号曲线;

[0018] S5,利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正,排除燃油蒸发对所述燃油蒸发系统压力的影响,准确诊断所述燃油蒸发系统是否发生泄漏。

[0019] 进一步地,所述步骤S5中诊断是否发生泄漏的步骤为:

[0020] 当利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正后,所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,所述压力信号曲线在同一时间内的下降斜率比参考压力信号曲线的下降斜率小,则诊断为所述燃油蒸发系统发生泄漏;

[0021] 当利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正后,所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,所述压力信号曲线在同一时间内的下降斜率大于或等于参考压力信号曲线的下降斜率,诊断为所述燃油蒸发系统没有发生泄漏。

[0022] 进一步地,所述参考压力信号曲线为采用所述真空泵、所述压力传感器测量在排除燃油蒸发对蒸发系统压力的影响后的密闭系统中产生的压力随时间变化的曲线。

[0023] 本发明在燃油蒸发系统的燃油箱内安装有氧传感器,可以直接监测到燃油蒸发系统的空燃比信号,利用该空燃比信号对压力信号曲线进行修正,排除燃油蒸发对压力的影响后,将所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,准确诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏。本发明在检测过程中规避了燃油的蒸发对压力的影响,更准确的诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏,避免了因燃油蒸发引发的误报燃油蒸发系统泄漏故障。

[0024] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0025] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。附图中:

[0026] 图1是根据本发明一实施例提供的车辆燃油蒸发系统泄露诊断装置的结构示意图;

[0027] 图2是根据本发明一实施例提供的应用于车辆燃油蒸发系统的泄漏诊断装置的诊断方法的流程图。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明提供的车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置进行进一步说明。

[0029] 图1示出了本实施例车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置的结构示意图。参阅图1,本发明提供了一种车辆燃油蒸发系统的泄漏诊断装置,用于准确诊断车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏,其中,所述车辆燃油蒸发系统包括:用于存储燃油的燃油箱70,用于吸附燃油蒸汽的碳罐40及发动机10,所述碳罐40内部填充有活性炭,所述碳罐40上设置有碳罐进气口41、第一出气口42和第二出气口43,所述碳罐进气口41与所述燃油箱70相连,所述发动机10与所述第二出气口43相连。

[0030] 所述泄漏诊断装置包括氧传感器60、碳罐脱附阀20、蒸发系统泄漏检测模块50和发动机管理系统30。其中,氧传感器60,安装于所述燃油箱70内部,用于测量燃油蒸汽空燃比(即空气相对燃油蒸汽的比例)。

[0031] 碳罐脱附阀20设置在所述发动机10与所述第二出气口43之间。蒸发系统泄漏检测模块50包括用于制造车辆燃油蒸发系统真空度的真空泵51和用于检测所述蒸发系统压力的压力传感器52,所述真空泵51包括进气口511和出气口512,所述真空泵51的进气口511与所述第一出气口42相连。以及发动机管理系统30其分别与所述氧传感器60、所述蒸发系统泄漏检测模块50和所述碳罐脱附阀20电连接,所述发动机管理系统30用于控制所述碳罐脱附阀20的开关,并且用于接收来自所述氧传感器检测60的空燃比信号和所述压力传感器52检测的压力信号,计算所述压力信号随时间变化的压力信号曲线,通过所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正,以准确诊断所述车辆燃油蒸发系统是否发生泄漏。

[0032] 在实际应用所述氧传感器60时,随着系统真空度的增加,当燃油蒸发系统存在泄漏时,所述氧传感器60检测到的燃油箱70内的空燃比变稀或者空燃比的浓稀状态变稀。当燃油蒸发系统不存在泄漏时,所述氧传感器60检测到的燃油箱70内的空燃比变浓或者空燃比的浓稀状态变浓。

[0033] 因此,在本发明中在燃油蒸发系统的燃油箱70内安装有氧传感器60,可以根据监测到燃油蒸发系统的空燃比信号,初步判断是否泄漏,同时利用该空燃比信号对压力信号曲线进行修正,排除燃油蒸发对压力的影响后,将所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,准确诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏。本发明的结构简单紧凑、成本较低;检测过程中规避了燃油的蒸发对压力的影响,更准确的诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏,避免了因燃油蒸发引发的误报燃油蒸发系统泄漏故障。

[0034] 作为一实施例,所述氧传感器60为宽域氧传感器,所述宽域氧传感器能直接检测所述燃油蒸汽的空燃比。作为另一种实施例,所述氧传感器60为两点式氧传感器,所述两点式氧传感器60通过检测氧气的分压产生的电压信号来间接反映所述燃油蒸汽的空燃比的浓稀状态。电压信号能换算成为空燃比信号,与宽域氧传感器最终的空燃比信号一致。但是,两点式氧传感器相比所述宽域氧传感器的成本更低,更加实际的精度要求及成本预算,可以适当选择合适的氧传感器60。本实施例中,所述氧传感器60设置于所述燃油箱70内的燃油蒸汽区域。能够直接测出燃油蒸发系统的空燃比或者空燃比的浓稀状态。

[0035] 所述车辆燃油蒸发系统泄漏诊断装置还包括滤清器80,所述滤清器80的一端与所述真空泵51的所述出气口512相连,所述滤清器80的另一端与大气连通。滤清器80主要将真空泵51在对密闭系统进行抽真空的气体在排进大气中进行过滤。

[0036] 图2是根据本发明一实施例提供的应用于车辆燃油蒸发系统的泄漏诊断装置的诊断方法的流程图。

[0037] 如图2所示,该车辆燃油蒸发系统泄漏诊断方法,包括如下步骤:

[0038] 步骤S1,通过发动机管理系统30控制碳罐脱附阀20关闭,使燃油蒸发系统成为密闭系统;

[0039] 步骤S2,打开真空泵,对所述燃油蒸发系统进行抽真空;

[0040] 步骤S3,利用氧传感器60检测得到燃油箱70内空燃比或者空燃比的浓稀状态,并将空燃比信号传递给所述发动机管理系统30;同时利用压力传感器检测蒸发系统的压力值并将压力信号传递给所述发动机管理系统30;

[0041] 步骤S4,所述发动机管理系统30根据检测的所述压力信号,计算得到所述压力随时间变化的压力信号曲线;

[0042] 步骤S5,利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正,排除燃油蒸发对所述燃油蒸发系统压力的影响,准确诊断所述燃油蒸发系统是否发生泄漏。

[0043] 该诊断方法提升了现有技术诊断方法的精度,规避了燃油的蒸发对压力的影响进而影响到诊断的结果,更准确的诊断燃油蒸发系统是否发生泄漏,避免了因燃油蒸发引发的误报燃油蒸发系统泄漏故障。

[0044] 由于在整个系统抽真空的过程中,密闭系统中的压力随时间有一个变化可以形成一条曲线。如果密闭系统中的燃油没有挥发性,则其压力信号曲线是一个固定的曲线。如果存在泄漏,则该曲线与没有泄漏的曲线相比较,其斜率必定较小。而由于一些燃油具有挥发性,且挥发性的大小不尽相同,因此检测出的压力信号曲线的斜率相比参考压力信号曲线的斜率也较小,因此容易产生误报泄漏故障的事情。因此本发明中利用氧传感器60检测空燃比信号,修正压力信号曲线,排除燃油挥发对压力信号曲线的影响,能直接准确的判断出燃油蒸发系统是否产生泄漏。

[0045] 为了能够更加直观的判断是否发生泄漏,本实施例中设置参考压力信号曲线,所述参考压力信号曲线为采用真空泵、压力传感器52测量在排除燃油蒸发对蒸发系统压力的影响后的密闭系统中产生的压力随时间变化的曲线。

[0046] 所述步骤S5中诊断是否发生泄漏的步骤为:

[0047] 当利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正后,所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,所述压力信号曲线在同一时间内的下降斜率比参考压力信号曲线的下降斜率小,则诊断为所述燃油蒸发系统发生泄漏。

[0048] 当利用所述空燃比信号对所述压力信号曲线进行修正后,所述压力信号曲线与参考压力信号曲线进行对比,所述压力信号曲线在同一时间内的下降斜率大于或等于参考压力信号曲线的下降斜率,诊断为所述燃油蒸发系统没有发生泄漏。当然,此处相同的斜率并非绝对相同,由于受其他因素的影响,在相差比较小的范围内也视作不泄漏。

[0049] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接

确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

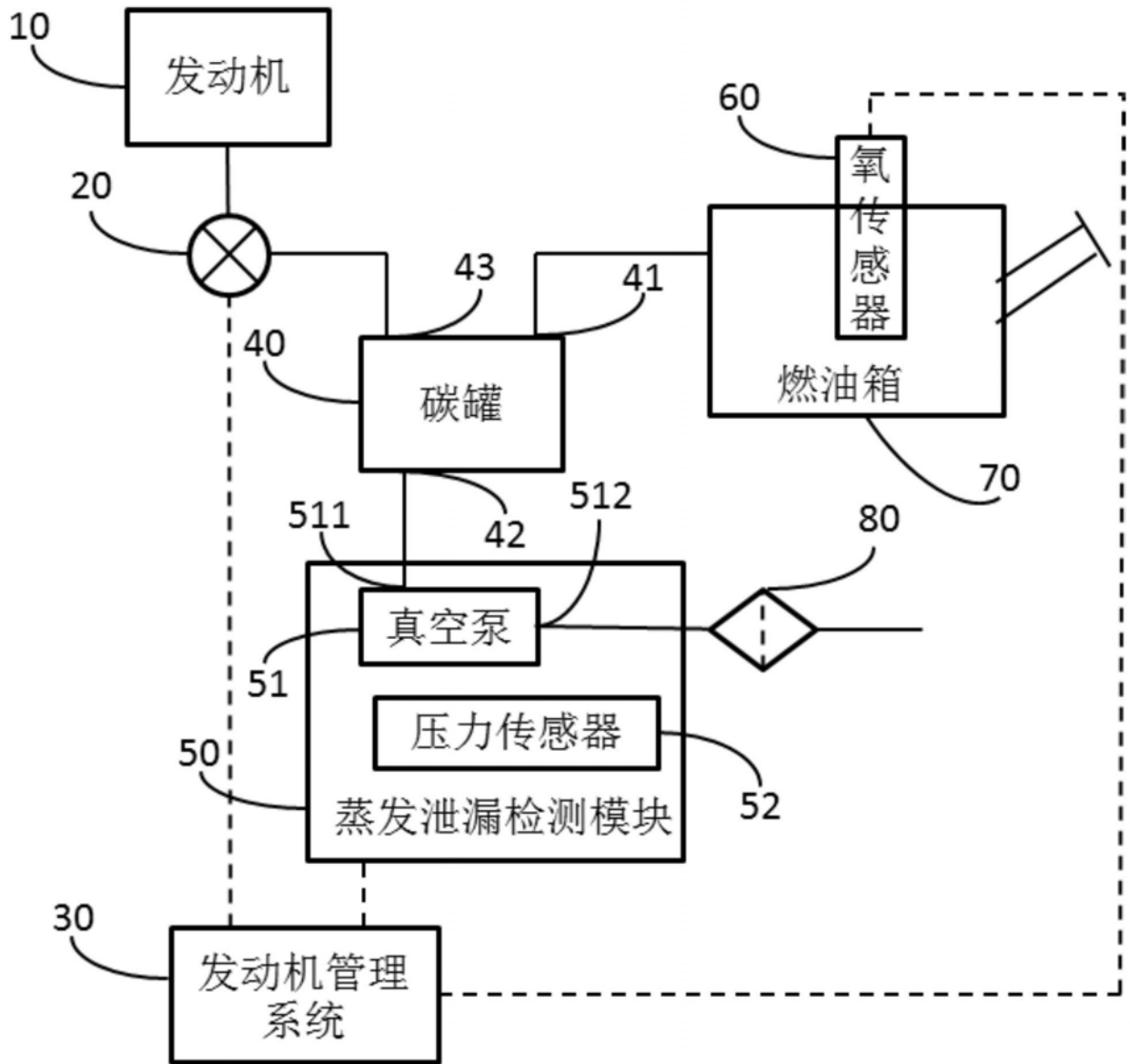


图1

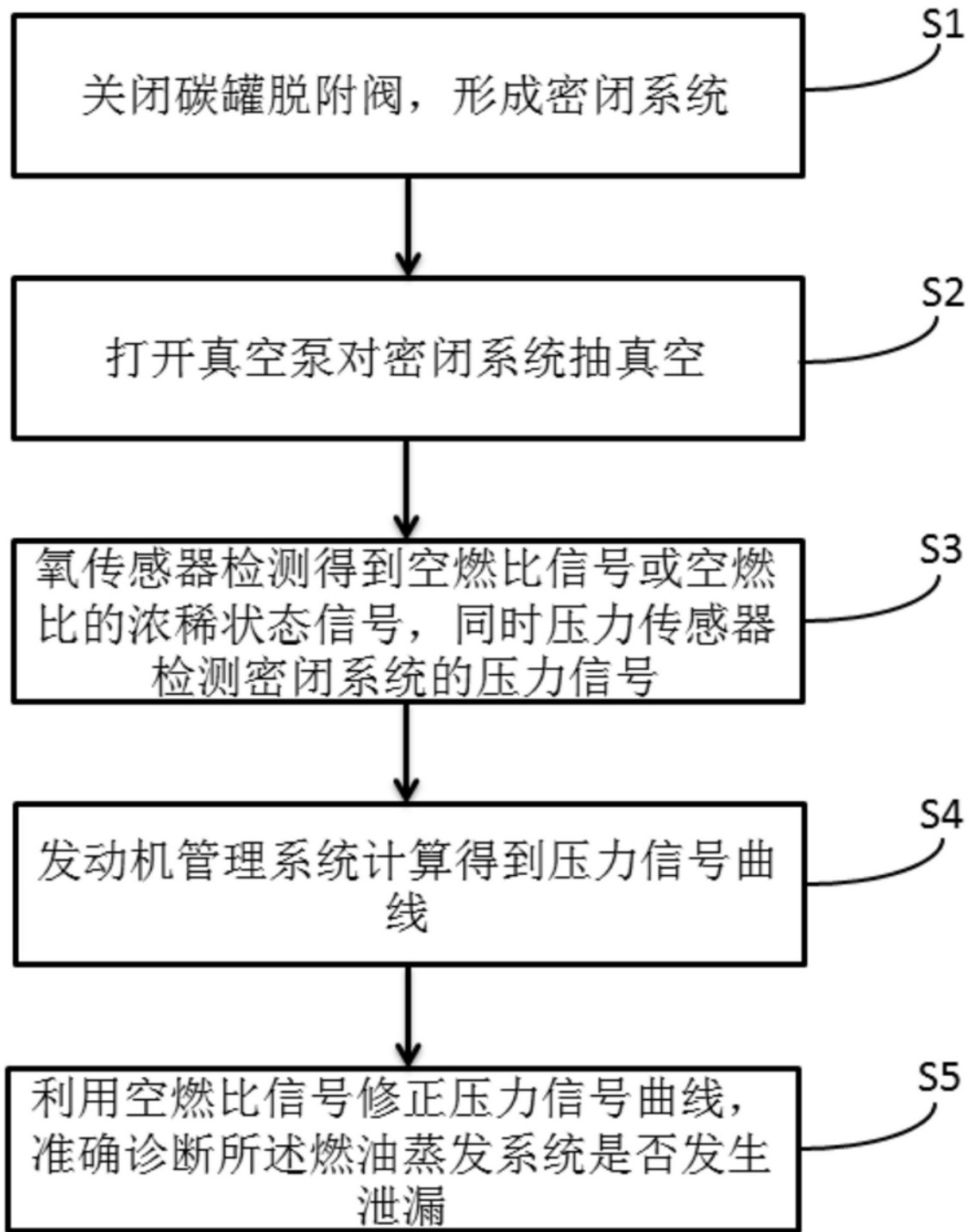


图2