



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110259552 B

(45) 授权公告日 2020.09.29

(21) 申请号 201910579089.4

F02D 41/14 (2006.01)

(22) 申请日 2019.06.28

审查员 王干

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110259552 A

(43) 申请公布日 2019.09.20

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261001 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 张军 张竞菲 王国栋 咸梦蝶

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限  
公司 11227

代理人 钱娜

(51) Int.Cl.

F01N 11/00 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

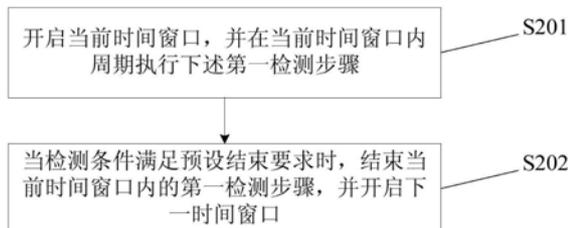
权利要求书4页 说明书11页 附图4页

(54) 发明名称

车辆尾气处理结果的检测方法及装置

(57) 摘要

本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测方法,该方法通过开启当前时间窗口,并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤,并根据第一检测步骤的执行结果获得尾气转化效率偏差,判断尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值,若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤;当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。该方法可以计算得到氮氧化物的转换效率偏差,基于转换效率偏差来判断车辆尾气处理结果是否达标。



1. 一种车辆尾气处理结果的检测方法,其特征在于,包括:

开启当前时间窗口,并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤:

获得当前周期内的发动机功率,将当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加,得到当前周期的发动机累加功率;

获得当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量,将当前周期的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加,得到当前周期的第一累加质量流量;将当前周期的第一累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第一比排放;将当前周期的第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加,得到当前周期的第一累加比排放;

获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;将当前周期的第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加,得到当前周期的第二累加比排放;

获得当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量,将当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量;将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放;将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放;

将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第一累加比排放,得到尾气转化效率偏差;

判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤;

当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。

2. 根据权利要求1所述的车辆尾气处理结果的检测方法,其特征在于,执行第一检测步骤前,还包括:

确定积分使能条件;

实时检测积分使能条件是否满足预设使能要求;

若未满足,则从积分使能条件未满足预设使能要求的周期开始,维持发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放不变,直至积分使能条件满足预设使能要求,执行第一检测步骤。

3. 根据权利要求2所述的车辆尾气处理结果的检测方法,其特征在于,所述积分使能条件包括:发动机转速、发动机喷油量、第一传感器的采集状态、第二传感器的采集状态、发动机运行模式以及车辆所处环境的状态;

相应地,积分使能条件满足预设使能要求,包括:

发动机转速在预设转速范围内;

发动机喷油量在预设喷油量范围内；  
第一传感器的采集状态为释放状态；  
第二传感器的采集状态为释放状态；  
发动机运行模式为正常模式；以及  
车辆所处环境的状态为预设环境状态。

4. 根据权利要求1所述的车辆尾气处理结果的检测方法，其特征在于，检测条件满足预设结束要求包括：当前周期的发动机累加功率达到预设功率阈值。

5. 根据权利要求1所述的车辆尾气处理结果的检测方法，其特征在于，所述判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值，包括：

获得上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差；

计算所述尾气转化效率偏差与上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差的尾气转化效率偏差平均值；

判断所述尾气转化效率偏差平均值是否达到预设偏差阈值。

6. 根据权利要求1所述的车辆尾气处理结果的检测方法，其特征在于，还包括：

在当前时间窗口内周期执行下述第二检测步骤：

获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量，将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加，得到当前周期的第二累加质量流量；将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率，得到当前周期的第二比排放；

判断所述当前周期的第二比排放是否达到预设比排放阈值；若是，则生成第二故障结果，所述第二故障结果表示车辆尾气处理结果未达标；若否，则在当前时间窗口内执行下一周期的第二检测步骤；

若当前时间窗口的当前周期内，存在第一故障结果以及第二故障结果，则生成目标故障结果，目标故障结果表示车辆尾气处理结果未达标。

7. 一种车辆尾气处理结果的检测装置，其特征在于，包括：

第一检测模块，用于开启当前时间窗口，并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤；所述第一检测步骤，包括：

获得当前周期内的发动机功率，将当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加，得到当前周期的发动机累加功率；

获得当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量，将当前周期的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加，得到当前周期的第一累加质量流量；将当前周期的第一累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率，得到当前周期的第一比排放；将当前周期的第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加，得到当前周期的第一累加比排放；

获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量，将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加，得到当前周期的第二累加质量流量；将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率，得到当前周期的第二比排放；将当前周期的第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加，得到当前周期的第二累加比排放；

获得当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量,将当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量;将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放;将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放;

将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第一累加比排放,得到尾气转化效率偏差;

判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤;

第一检测结束模块,用于当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。

8. 根据权利要求7所述的车辆尾气处理结果的检测装置,其特征在于,还包括:

积分使能条件确定模块,用于在所述第一检测模块执行第一检测步骤前,确定积分使能条件;

使能条件判断模块,用于实时检测积分使能条件是否满足预设使能要求;

积分使能条件冻结模块,用于若未满足,则从积分使能条件未满足预设使能要求的周期开始,维持发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放不变,直至积分使能条件满足预设使能要求,所述第一检测模块执行第一检测步骤。

9. 根据权利要求8所述的车辆尾气处理结果的检测装置,其特征在于,所述积分使能条件确定模块所确定的积分使能条件包括:发动机转速、发动机喷油量、第一传感器的采集状态、第二传感器的采集状态、发动机运行模式以及车辆所处环境的状态;

相应地,积分使能条件满足预设使能要求,包括:

发动机转速在预设转速范围内;

发动机喷油量在预设喷油量范围内;

第一传感器的采集状态为释放状态;

第二传感器的采集状态为释放状态;

发动机运行模式为正常模式;以及

车辆所处环境的状态为预设环境状态。

10. 根据权利要求7所述的车辆尾气处理结果的检测装置,其特征在于,检测条件满足预设结束要求包括:当前周期的发动机累加功率达到预设功率阈值。

11. 根据权利要求7所述的车辆尾气处理结果的检测装置,其特征在于,所述第一检测模块用于判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值,包括:

第一检测模块,具体用于获得上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差;计算所述尾气转化效率偏差与上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差的尾气转化效率偏差平均值;判断所述尾气转化效率偏差平均值是否达到预设偏差阈值。

12. 根据权利要求7所述的车辆尾气处理结果的检测装置,其特征在于,还包括:

第二检测模块,用于在当前时间窗口内周期执行下述第二检测步骤;所述第二检测步骤,包括:

获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;

判断所述当前周期的第二比排放是否达到预设比排放阈值;若是,则生成第二故障结果,所述第二故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第二检测步骤;

目标故障结果生成模块,若当前时间窗口的当前周期内,存在第一故障结果以及第二故障结果,则生成目标故障结果,目标故障结果表示车辆尾气处理结果未达标。

## 车辆尾气处理结果的检测方法及装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及尾气检测技术领域,更具体地,是一种车辆尾气处理结果的检测方法及装置。

### 背景技术

[0002] 车辆所排放的尾气中包含氮氧化物,氮氧化物是造成环境污染的主要因素。为了实现保护空气环境的需求,车辆中通常安装有尾气处理装置,用于对车辆产生的尾气进行处理,以降低排放的尾气中氮氧化物的含量。例如,存在一种SCR(Selective Catalytic Reduction,选择性催化还原)系统,该系统通过尿素喷射系统,用于对发动机排放的氮氧化物进行还原。

[0003] 目前,需要一种技术方案用于对车辆尾气的处理效果进行判定。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测方法,用以检测车辆尾气处理结果是否达标。另外,本申请还提供了一种车辆尾气处理结果的检测装置,以保证该方法在实际中的应用与实现。

[0005] 为实现所述目的,本申请提供的技术方案如下:

[0006] 第一方面,本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测方法,包括:

[0007] 开启当前时间窗口,并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤:

[0008] 获得当前周期内的发动机功率,将当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加,得到当前周期的发动机累加功率;获得当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量,将当前周期的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加,得到当前周期的第一累加质量流量;将当前周期的第一累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第一比排放;将当前周期的第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加,得到当前周期的第一累加比排放;

[0009] 获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;将当前周期的第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加,得到当前周期的第二累加比排放;

[0010] 获得当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量,将当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量;将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放;将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放;

[0011] 将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前

周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第一累加比排放,得到尾气转化效率偏差;

[0012] 判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤;

[0013] 当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。

[0014] 第二方面,本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测装置,包括:

[0015] 第一检测模块,用于开启当前时间窗口,并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤;所述第一检测步骤,包括:

[0016] 获得当前周期内的发动机功率,将当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加,得到当前周期的发动机累加功率。

[0017] 获得当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量,将当前周期的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加,得到当前周期的第一累加质量流量;将当前周期的第一累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第一比排放;将当前周期的第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加,得到当前周期的第一累加比排放。

[0018] 获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;将当前周期的第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加,得到当前周期的第二累加比排放。

[0019] 获得当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量,将当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量;将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放;将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放;

[0020] 将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第一累加比排放,得到尾气转化效率偏差;

[0021] 判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤;

[0022] 第一检测结束模块,用于当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。

[0023] 由上述技术方案可知,本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测方法,该方法通过启动时间窗口,来执行第一检测步骤,该检测步骤包括:获取当前周期内的发动机功率、当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量、当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量以及当前周期内氮氧化物处理

模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量;将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第三累加比排放,得到尾气转化效率偏差;判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤,当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。该方法可以计算得到氮氧化物的转换效率偏差,基于转换效率偏差来判断车辆尾气处理结果是否达标。

### 附图说明

[0024] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0025] 图1为本申请提供的尾气处理的结构示意图;

[0026] 图2为本申请提供的车辆尾气处理结果的检测方法的流程图;

[0027] 图3为本申请提供的第一检测步骤的流程图;

[0028] 图4为本申请提供的第一检测步骤中以积分的方式对数据进行累加的结构示意图;

[0029] 图5为本申请提供的第二检测步骤的流程图;

[0030] 图6为本申请提供的第二检测步骤执行的结构示意图;

[0031] 图7为本申请提供的车辆尾气处理结果的检测装置的结构示意图。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0033] 为了对车辆尾气中氮氧化物的排放进行监测,可以制定一定标准来限制尾气中氮氧化物的相关指标。例如,随着国六标准的推行,许多车辆都按照国六制定的要求进行了更新,特别是车辆尾气处理部分。

[0034] 车辆尾气的处理需要传感器采集的实时参数作为尾气处理依据。

[0035] 在SCR系统中,存在多个不同功能的传感器,每个传感器将采集到的参数通过CAN (Controller Area Network,控制器局域网) 总线的方式传到车辆的ECU (Electronic Control Unit,电子控制单元) 中,ECU再根据各个传感器所反馈的参数执行相关操作。

[0036] 本申请提供的技术方案用于对车辆氮氧化物的比排放进行检测。主要是检测氮氧化物的转换效率偏差,通过氮氧化物的转换效率偏差来判断车辆尾气处理结果。因此,参见图1,本申请所提供的技术方案中,先在原排尾气处设置第一传感器,用于采集原排尾气中氮氧化物的质量流量;原排尾气经过SCR系统处理后,得到经处理的尾气,在经处理的尾气处设置第二传感器,用于采集经处理后的氮氧化物的质量流量。

[0037] 本申请实施例提供了一种车辆尾气处理结果的检测方法,应用于ECU,该方法具体包括步骤S201-S202。

[0038] S201:开启当前时间窗口,并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤。

[0039] 具体地,时间窗口又可以称之为积分窗口,当时间窗口启动时,便开始执行第一检测步骤,由第一检测步骤确定出某个时间窗口内车辆尾气处理结果是否达标,具体参见下述:

[0040] 参见图3,第一检测步骤包括S301-S306:

[0041] 需要说明的是,一个时间窗口内,可能包含一个或多个第一检测步骤执行周期。

[0042] S301:获得当前周期内的发动机功率,将当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加,得到当前周期的发动机累加功率。

[0043] 具体地,当前周期的发动机功率为当前发动机工作的实时功率;上一周期得到的发动机累加功率是指发动机在当前周期的上一周期中的实时功率的累加。在时间窗口内,ECU将获得的当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加,得到当前周期的发动机累加功率,所得到的当前周期的发动机累加功率又作为当前周期的下一周期的上一周期得到的发动机累加功率,以此方式一直累加发动机的功率。需要说明的是,发动机功率可以是由传感器采集到相关数据,再由车辆中的ECU计算得到,还可以是其他获得方式,此处不再具体说明。

[0044] S302:获得当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量,将当前周期的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加,得到当前周期的第一累加质量流量;将当前周期的第一累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第一比排放;将当前周期的第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加,得到当前周期的第一累加比排放。

[0045] 具体地,第一传感器可以是氮氧化物传感器,用于采集原排尾气中氮氧化物的质量流量,即第一质量流量,第一传感器将采集到的第一质量流量发送给ECU。在时间窗口内,ECU将当前周期采集到的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加,得到当前周期的第一累加质量流量。为得到原排尾气中氮氧化物的比排放,需要将累加所得的当前周期的第一累加质量流量除以S301步骤中累加所得的当前周期的发动机累加功率,从而得到当前周期原排尾气中氮氧化物的比排放,即当前周期第一比排放。在时间窗口内,ECU将当前周期第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加,得到当前周期的第一累加比排放,所得到的当前周期的第一累加比排放又作为当前周期的下一周期的上一周期得到的第一累加比排放,以此方式一直累加第一累加比排放。

[0046] 需要说明的是,质量流量的单位是g/h(克/小时),功率的单位是kW,比排放的单位是g/kW·h。将质量流量除以功率,就可以得到比排放。

[0047] S303:获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;将当前周期的第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加,得到当前周期的第二累加比排放。

[0048] 具体地,第二传感器可以是与第一传感器同一型号的传感器,也可以是其他型号,

此处不做具体说明。第二传感器用于采集经过处理的尾气中氮氧化物的质量流量,即第二质量流量,第二传感器将采集到的第二质量流量发送给ECU。在时间窗口内,ECU将当前周期采集到的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量。为得到经过处理的尾气中氮氧化物的比排放,需要将累加所得的当前周期的第二累加质量流量除以S301步骤中累加所得的当前周期的发动机累加功率,从而得到当前周期经过处理的尾气中氮氧化物的比排放,即当前周期第二比排放。在时间窗口内,ECU将当前周期第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加,得到当前周期的第二累加比排放,所得到的当前周期的第二累加比排放又作为当前周期的下一周期的上一周期得到的第二累加比排放,以此方式一直累加第二累加比排放。

[0049] S304:获得当前周期内氮氧化物处理模型计算得到的氮氧化物的第三质量流量,将当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量;将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放;在时间窗口内,ECU将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放。

[0050] 具体地,第三质量流量是通过氮氧化物处理模型计算得到的,上一周期得到的第三累加质量流量是该氮氧化物处理模型在上个周期计算得到的。氮氧化物处理模型将计算得到的第三质量流量发送给ECU。在时间窗口内,ECU将模型发送的当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量,为得到第二比排放的一个参考值,需要将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放。将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放,所得到的当前周期的第三累加比排放又作为当前周期的下一周期的上一周期得到的第三累加比排放,以此方式一直累加第三累加比排放。

[0051] 需要说明的,氮氧化物处理模型得到的数据是作为实际数据的参考值,从而确定出实际数据与模型输出的数据之间的偏差,具体见下述。

[0052] 步骤S301-S304中,对数据进行累加的方式可以通过积分的方式实现,如图4所示,第一积分模块,用于对第一质量流量进行积分,以得到第一累加质量流量;第二积分模块,用于对第二质量流量进行积分,以得到第二累加质量流量;第三积分模块,用于对第三质量流量进行积分,以得到第三累加质量流量;第四积分模块,用于对发动机功率进行积分,以得到发动机累加功率;分别将第一累加质量流量、第二累加质量流量以及第三累加质量流量分别除以发动机累加功率,以得到第一比排放、第二比排放以及第三比排放;第五积分模块,用于对第一比排放进行积分,以得到第一累加比排放;第六积分模块,用于对第二比排放进行积分,以得到第二累加比排放;第七积分模块,用于对第三比排放进行积分,以得到第三累加比排放。

[0053] S305:将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第一累加比排放,得到尾气转化效率偏差。

[0054] 具体地,第三累加比排放是由氮氧化物处理模型提供的数据计算出来的累加比排放,该累加比排放作为第二累加比排放的参考值。将累加所得的第二累加比排放与当前周

期的第三累加比排放进行相减,从而得到实际累加比排放与累加比排放的参考值之间的偏差,若偏差为0,则表示实际累加比排放与累加比排放的参考值不存在偏差。将所得的偏差除以第一累加比排放,以得到尾气转化效率偏差。

[0055] 得到尾气转化效率偏差还可以有另外一种实现方式,具体为,ECU将第三累加比排放除以第一累加比排放,以得到参考转化效率;将第二累加比排放除以第一累加比排放,以得到实际转化效率,将参考转化效率与实际转化效率相减,得到尾气转化效率偏差。

[0056] 需要说明的是,尾气转化效率偏差是检测车辆尾气处理结果是否达标的另外一个参考参数。

[0057] S306:判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤。

[0058] 具体地,预设偏差阈值是指在ECU根据氮氧化物比排放的排放标准(例如 $1.2\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h}$ )来设置预设偏差阈值。例如,当尾气转化效率偏差大于预设偏差阈值时,则表示该车辆的氮氧化物比排放大于 $1.2\text{g}/\text{kW}\cdot\text{h}$ ,表示车辆尾气处理结果未达标。

[0059] 为此,将步骤S305计算得到尾气转化效率偏差与预设偏差阈值做比较,若尾气转化效率偏差大于预设偏差阈值,ECU会生成第一故障结果。如ECU预先设置一个偏差阈值,如8%,氮氧化物处理模型所提供的数据计算得到的转化效率为95%(公式:第三累加比排放/第一累加比排放=参考转化效率),而实际数据计算得到的转化效率为86%(公式:第二累加比排放/第一累加比排放=实际转化效率),将参考转化效率与实际转化效率相减,得到偏差值为9%,该值大于偏差阈值,从而生成第一故障结果。

[0060] 第一故障结果可以是以故障码的形式生成,每个故障码对应一条信息,如故障码为001时,则表示车辆尾气处理结果未达标。

[0061] 若尾气转化效率偏差小于预设偏差阈值,此种情况下表示车辆所排放的氮氧化物的比排放达标。ECU会持续进行下一个周期的第一检测步骤。

[0062] S202:当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。

[0063] 需要说明的是,检测条件满足预设结束要求包括:当前周期的发动机累加功率达到预设功率阈值。

[0064] 具体地,ECU在启动时间窗口后,便开始累加发动机的功率,当发动机功率达到预设功率阈值时,ECU会结束当前时间窗口,并启动新的时间窗口,继续执行S301-S306步骤。

[0065] 另外,当检测条件满足预设结束要求时,还包括:记录最后一个周期的尾气转化效率偏差,以及将最后一个周期的发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放均设置为0。

[0066] 具体地,当检测条件满足预设结束要求时,即表示当前累计的发动机功率已到达预设功率阈值,ECU会接收当前时间窗口,并开启下一个时间窗口。在进入下一个时间窗口之前,ECU会记录最后一个周期的尾气转化效率偏差,以及最后一个周期的发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放均设置为0,下一个时间窗口开启后,上述中的发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质

量流量以及第三累加比排放均从0开始进行累加。

[0067] 由上述技术方案可知,本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测方法,该方法通过启动时间窗口,来执行第一检测步骤,该检测步骤包括:获取当前周期内的发动机功率、当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量、当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量以及当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量;将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第三累加比排放,得到尾气转化效率偏差;判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,所述第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤,当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。该方法可以计算得到氮氧化物的转换效率偏差,基于转换效率偏差来判断车辆尾气处理结果是否达标。

[0068] 在一个示例中,车辆尾气处理结果的检测方法,还可以包括如下步骤:

[0069] 确定积分使能条件;实时检测积分使能条件是否满足预设使能要求;若未满足,则从积分使能条件未满足预设使能要求的周期开始,维持发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放不变,直至积分使能条件满足预设使能要求。

[0070] 需要说明的是,积分使能条件包括:发动机转速、发动机喷油量、第一传感器的采集状态、第二传感器的采集状态、发动机运行模式以及车辆所处环境的状态;相应地,积分使能条件满足预设使能要求,包括:

[0071] 发动机转速在预设转速范围内;发动机喷油量在预设喷油量范围内;第一传感器的采集状态为释放状态;第二传感器的采集状态为释放状态;发动机运行模式为正常模式;以及车辆所处环境的状态为预设环境状态。

[0072] 具体地,积分使能条件可以是设置于车辆中的各个传感器发送到ECU的数据参数。ECU通过这些数据参数,对车辆中各个数据参数进行实时监控,如发动机的转速,在发动机内部设置一个采集发动机转速的传感器,ECU通过该传感器返回的采集数据,可得知发动机的实时转速,其余的数据参数,如发动机喷油量、第一传感器的采集状态、第二传感器的采集状态、发动机运行模式以及车辆所处环境的状态等,也可以是按照此方式向ECU发送采集到的数据。

[0073] 其中,上述数据参数的获取方式还可以是其他实现方式,此处不再具体说明。

[0074] ECU对上述的数据参数设置一个预设使能条件,当上述数据参数都在预设使能条件的范围内,如发动机转速在预设转速范围内、发动机喷油量在预设喷油量范围内、第一传感器的采集状态为释放状态、第二传感器的采集状态为释放状态、发动机运行模式为正常模式以及车辆所处环境的状态为预设环境状态时,则表示上述数据参数满足预设使能条件,即积分使能条件满足预设使能条件,此情况下,执行第一检测步骤。

[0075] 当上述数据参数中,存在一个或多个数据参数不满足预设使能条件时,则表示积分使能条件不满足预设使能条件,此种情况下,维持当前周期所执行的第一检测步骤所计算得到的所有数据,即数据冻结;当上述数据参数再次满足预设使能条件时,再继续从冻结时的数据开始,继续执行第一检测步骤。

[0076] 例如：第一累加质量流量在当前周期累加结果为0.6g/h，此时，若上述数据参数中，存在一个或多个数据参数不满足预设使能条件，当前累加得到的第一累加质量流量将被冻结，即一直保持0.6g/h这一数值，当上述数据参数再次满足预设使能条件时继续累加第一累加质量流量。其余的参数如发动机累加功率、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放均按照第一累加质量所执行的步骤执行。

[0077] 在上述实施例中通过第一检测步骤可得到尾气转化效率偏差，但是，得到尾气转化效率偏差的过程中，可能存在一些不合理值，为确保得到的尾气转化效率偏差能够作为判断车辆尾气处理结果达标的依据，需要对尾气转化效率执行如下步骤。

[0078] 在一个示例中，判断所述尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值，具体包括如下步骤：

[0079] 获得上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差；计算尾气转化效率偏差与上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差的尾气转化效率偏差平均值；判断尾气转化效率偏差平均值是否达到预设偏差阈值。

[0080] 具体地，步骤S202中，记录有上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差，所记录的尾气转化效率偏差中可能存在一个或多个不合理值，为此，将上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差进行计算，以得到尾气转化效率偏差平均值，进而再将计算得到的尾气转化效率偏差平均值与预设偏差阈值比较，当尾气转化效率偏差平均值大于预设偏差阈值时，则表示该车辆的氮氧化物比排放大于预设阈值如1.2g/kW·h，进而表示车辆尾气处理结果未达标。若尾气转化效率偏差平均值小于预设偏差阈值，则表示车辆所排放的氮氧化物的比排放达标。

[0081] 为提高对车辆尾气处理结果的判断准确率，在执行第一检测步骤的基础上，还可以执行第二检测步骤。

[0082] 参见图5，在一个示例中，车辆尾气处理结果的检测方法，还可以具体包括如下步骤：

[0083] S501：在当前时间窗口内周期执行下述第二检测步骤：获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量，将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加，得到当前周期的第二累加质量流量；将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率，得到当前周期的第二比排放；判断当前周期的第二比排放是否达到预设比排放阈值；若是，则生成第二故障结果，第二故障结果表示车辆尾气处理结果未达标；若否，则在当前时间窗口内执行下一周期的第二检测步骤。

[0084] 具体地，设置于SCR系统的排气口处的第二传感器采集到氮氧化物的第二质量流量之后，参见图6，由第二积分模块对第二质量流量进行积分，以得到第二累加质量流量，第四积分模块对发动机功率进行积分，以得到发动机累加功率；将第二累加质量流量除以发动机累加功率，以得到第二比排放。对计算所得的第二比排放与预设比排放阈值进行比较，若第二比排放大于预设比排放阈值，则生成第二故障结果，第二故障结果可以是以故障码的形式返回给ECU，ECU根据故障码所对应的信息生成车辆尾气处理结果未达标结果。若第二比排放小于或等于预设比排放阈值，则表示车辆尾气处理结果达标，继续执行下一周的

第二检测结果。

[0085] 需要说明的是,得到第二比排放的过程中,可能存在一些不合理值,为确保得到的第二比排放能够作为判断车辆尾气处理结果达标的依据,需要对第二比排放执行如下步骤。

[0086] 将计算所得的第二比排放与上一个或上多个时间窗口的第二比排放进行计算,以得到第二比排放平均值,再将第二比排放平均值与预设比排放阈值进行比较;若第二比排放平均值大于预设比排放阈值,则生成第二故障结果,表示车辆尾气处理结果未达标。若第二比排放平均值小于或等于预设比排放阈值,则表示车辆尾气处理结果达标,继续执行下一周期的第二检测结果。

[0087] S502:若当前时间窗口的当前周期内,存在第一故障结果以及第二故障结果,则生成目标故障结果,目标故障结果表示车辆尾气处理结果未达标。

[0088] 具体地,若某车辆在执行第一检测步骤中,生成第一故障结果;在执行第二检测步骤中,生成第二故障结果,则确定目标故障结果,该目标故障结果用于表示车辆尾气处理结果未达标。

[0089] 另外,参见图7,本申请实施例提供了一种车辆尾气处理结果的检测装置,具体包括:第一检测模块701以及第一检测结束模块702。

[0090] 其中:第一检测模块701,用于开启当前时间窗口,并在当前时间窗口内周期执行下述第一检测步骤。

[0091] 第一检测步骤,包括:

[0092] 获得当前周期内的发动机功率,将当前周期的发动机功率与上一周期得到的发动机累加功率进行累加,得到当前周期的发动机累加功率;获得当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量,将当前周期的第一质量流量与上一周期得到的第一累加质量流量进行累加,得到当前周期的第一累加质量流量;将当前周期的第一累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第一比排放;将当前周期的第一比排放与上一周期得到的第一累加比排放进行累加,得到当前周期的第一累加比排放;获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;将当前周期的第二比排放与上一周期得到的第二累加比排放进行累加,得到当前周期的第二累加比排放;获得当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量,将当前周期的第三质量流量与上一周期得到的第三累加质量流量进行累加,得到当前周期的第三累加质量流量;将当前周期的第三累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第三比排放;将当前周期的第三比排放与上一周期得到的第三累加比排放进行累加,得到当前周期的第三累加比排放;将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第一累加比排放,得到尾气转化效率偏差;判断尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤。

[0093] 第一检测结束模块702,用于当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口

内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。

[0094] 由上述技术方案可知,本申请提供了一种车辆尾气处理结果的检测装置,该装置通过启动时间窗口,来执行第一检测步骤,该检测步骤包括:获取当前周期内的发动机功率、当前周期内第一传感器采集的原排尾气中氮氧化物的第一质量流量、当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量以及当前周期内氮氧化物处理模块计算得到的氮氧化物的第三质量流量;将当前周期的第二累加比排放与当前周期的第三累加比排放进行相减,得到当前周期的累加比排放差值;将当前周期的累加比排放差值除以当前周期的第三累加比排放,得到尾气转化效率偏差;判断尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值;若是,则生成第一故障结果,第一故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第一检测步骤,当检测条件满足预设结束要求时,结束当前时间窗口内的第一检测步骤,并开启下一时间窗口。该装置可以计算得到氮氧化物的转换效率偏差,基于转换效率偏差来判断车辆尾气处理结果是否达标。

[0095] 在一个示例中,车辆尾气处理结果的检测装置,还可以包括:积分使能条件确定模块、使能条件判断模块以及积分使能条件冻结模块。

[0096] 其中,积分使能条件确定模块,用于确定积分使能条件。

[0097] 使能条件判断模块,用于实时检测积分使能条件是否满足预设使能要求。

[0098] 积分使能条件冻结模块,用于若未满足,则从积分使能条件未满足预设使能要求的周期开始,维持发动机累加功率、第一累加质量流量、第一累加比排放、第二累加质量流量、第二累加比排放、第三累加质量流量以及第三累加比排放不变,直至积分使能条件满足预设使能要求。

[0099] 在一个示例中,积分使能条件包括:发动机转速、发动机喷油量、第一传感器的采集状态、第二传感器的采集状态、发动机运行模式以及车辆所处环境的状态;预设使能配置模块,用于发动机转速在预设转速范围内;发动机喷油量在预设喷油量范围内;第一传感器的采集状态为释放状态;第二传感器的采集状态为释放状态。

[0100] 相应地,积分使能条件满足预设使能要求,包括:

[0101] 发动机转速在预设转速范围内;发动机喷油量在预设喷油量范围内;第一传感器的采集状态为释放状态;第二传感器的采集状态为释放状态;发动机运行模式为正常模式;以及车辆所处环境的状态为预设环境状态。在一个示例中,第一检测结束模块,包括:检测结束配置子模块:用于当前周期的发动机累加功率达到预设功率阈值。

[0102] 在一个示例中,检测条件满足预设结束要求包括:当前周期的发动机累加功率达到预设功率阈值。

[0103] 在一个示例中,第一检测模块用于判断尾气转化效率偏差是否达到预设偏差阈值,具体用于:

[0104] 获得上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差;计算尾气转化效率偏差与上一个或上多个时间窗口的最后一个周期的尾气转化效率偏差的尾气转化效率偏差平均值;判断尾气转化效率偏差平均值是否达到预设偏差阈值。

[0105] 在一个示例中,车辆尾气处理结果的检测装置,还可以包括:第二检测模块以及目标故障结果生成模块。

[0106] 其中:

[0107] 第二检测模块,用于在当前时间窗口内周期执行下述第二检测步骤。第二检测步骤,包括:

[0108] 获得当前周期内第二传感器采集的经过处理的尾气中氮氧化物的第二质量流量,将当前周期的第二质量流量与上一周期得到的第二累加质量流量进行累加,得到当前周期的第二累加质量流量;将当前周期的第二累加质量流量除以当前周期的发动机累加功率,得到当前周期的第二比排放;判断当前周期的第二比排放是否达到预设比排放阈值;若是,则生成第二故障结果,第二故障结果表示车辆尾气处理结果未达标;若否,则在当前时间窗口内执行下一周期的第二检测步骤。

[0109] 目标故障结果生成模块,若当前时间窗口的当前周期内,存在第一故障结果以及第二故障结果,则生成目标故障结果,目标故障结果表示车辆尾气处理结果未达标。

[0110] 需要说明的是,本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可。

[0111] 还需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括上述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0112] 对所公开的实施例的上述说明,使本领域专业技术人员能够实现或使用本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。



图1

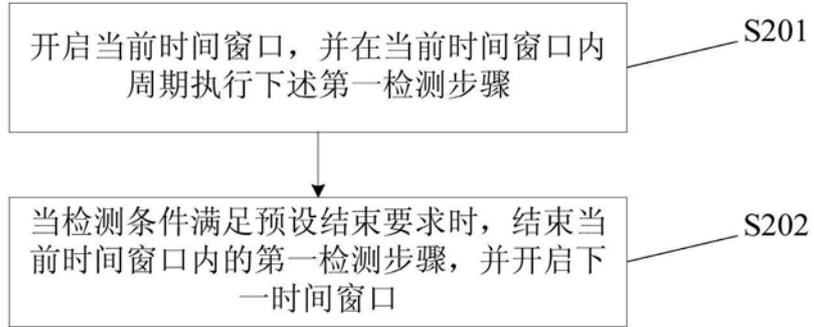


图2

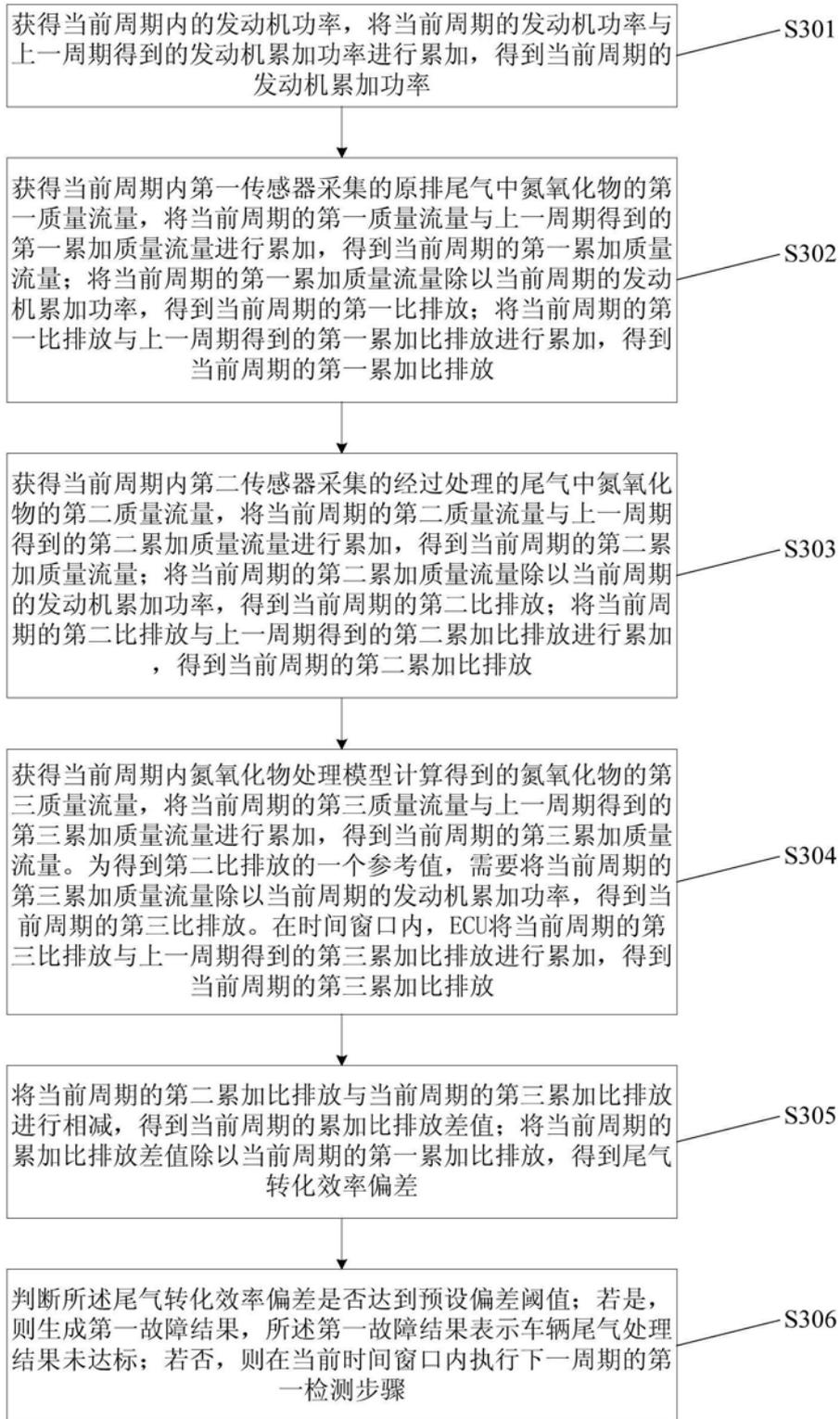


图3

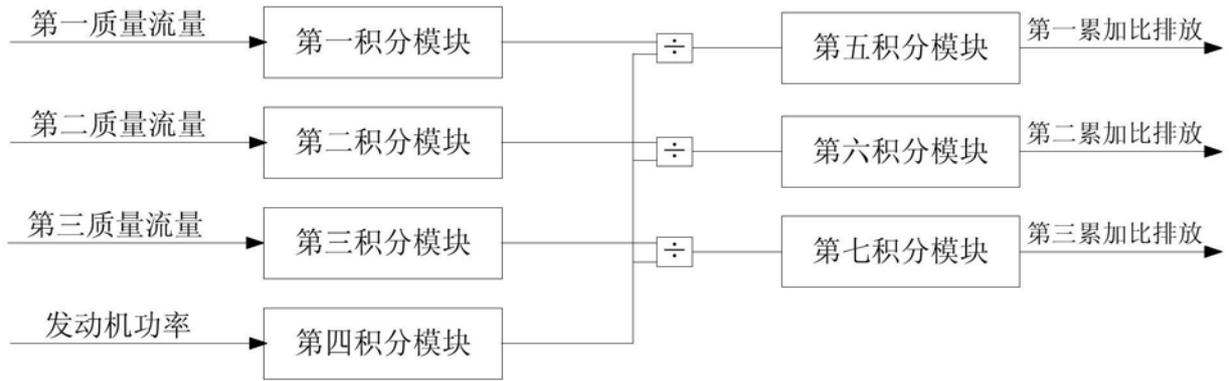


图4

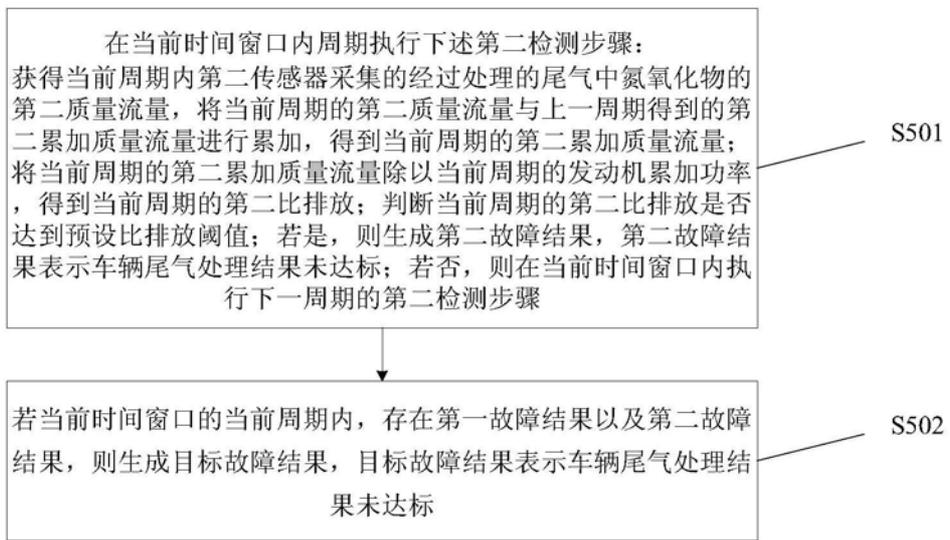


图5

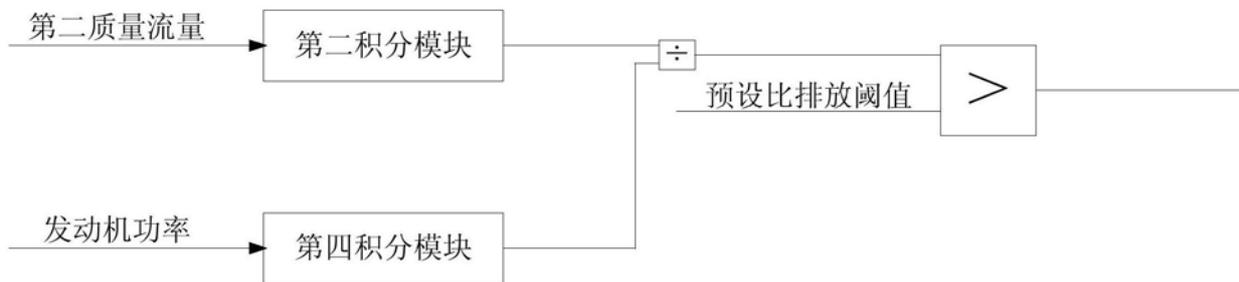


图6

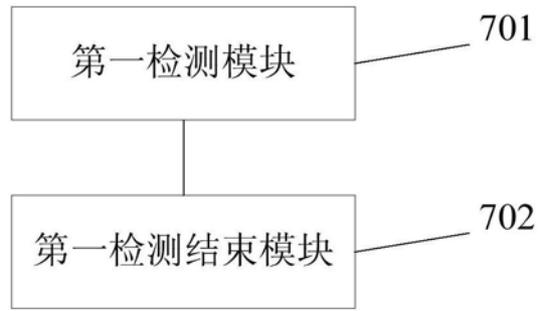


图7