(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119009034 A
(43)申请公布日 2024.11.22

(21)申请号 202410932797.2

(22)申请日 2024.07.11

(71)申请人 广州汽车集团股份有限公司
地址 511400 广东省广州市越秀区东风中路448-458号成悦大厦23楼

(72)发明人 朱传峰 毕嵘 韦静思

(74)专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务所(普通合伙) 44325
专利代理师 张美君

(51)Int.Cl.
H01M 8/0662(2016.01)
H01M 8/04537(2016.01)
B60L 50/71(2019.01)
B60K 13/04(2006.01)

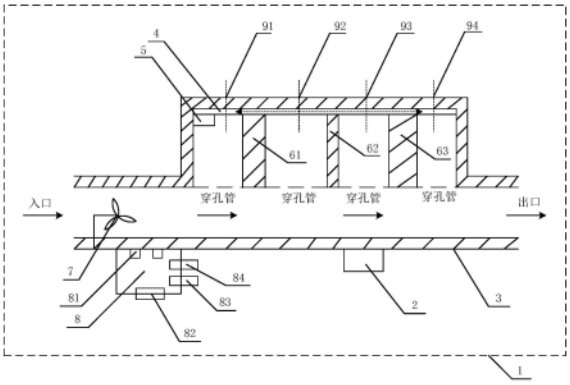
权利要求书2页 说明书10页 附图4页

(54)发明名称

燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质

(57)摘要

本发明公开了一种燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质，其中，所述燃料电池排气系统包括控制器、消声器、导轨和调节电机，消声器内设置有消声器隔板，调节电机与所述控制器连接；控制器用于检测车辆的转速信号和负荷信号，并根据转速信号和负荷信号确定出车辆的目标工况，并根据目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在所述导轨上移动，以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置，其中，目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。本实施例中，在消声器中设置消声器隔板，通过控制器确定目标工况并控制调节电机驱动消声器隔板沿导轨移动至特定位置，实现了噪声在每个工况下的最优化，提升了车辆行驶的舒适性。



CN 119009034 A

1.一种燃料电池排气系统,其特征在于,所述燃料电池排气系统包括控制器、消声器、导轨和调节电机,所述消声器内设置有消声器隔板,所述调节电机与所述控制器连接;

所述控制器用于检测车辆的转速信号和负荷信号,并根据所述转速信号和所述负荷信号确定出所述车辆的目标工况,并根据所述目标工况控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

2.根据权利要求1所述的燃料电池排气系统,其特征在于,所述燃料电池排气系统还包括水气分离装置,所述水气分离装置设置在所述消声器入口处,所述水气分离装置与所述控制器连接,所述控制器用于根据所述车辆的负荷大小,调节所述水气分离装置的转速,以实现水气自动分离。

3.根据权利要求2所述的燃料电池排气系统,其特征在于,所述燃料电池排气系统还包括纯水存储装置,所述纯水存储装置包括漏水孔,所述纯水存储装置设置在所述消声器上,所述纯水存储装置用于通过所述漏水孔接收所述水气分离装置分离的水分。

4.根据权利要求3所述的燃料电池排气系统,其特征在于,所述纯水存储装置还包括外部循环利用排水阀、整车水箱接口阀和空气加湿器接口阀,所述控制器分别与所述外部循环利用排水阀、所述整车水箱接口阀和所述空气加湿器接口阀连接,所述控制器用于根据用户选择的阀门控制指令,控制所述阀门控制指令对应的目标阀门的开启或关闭。

5.一种燃料电池排气系统的控制方法,其特征在于,所述燃料电池排气系统为如权利要求1-4任一项所述的燃料电池排气系统,所述控制方法包括:

检测车辆的转速信号和负荷信号;

根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

6.根据权利要求5所述的燃料电池排气系统的控制方法,其特征在于,所述根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,包括:

当所述目标工况为怠速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至怠速工况位置;

当所述目标工况为加速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至加速工况位置;

当所述目标工况为减速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至减速工况位置;

当所述目标工况为匀速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至匀速工况位置。

7.根据权利要求5所述的燃料电池排气系统的控制方法,其特征在于,所述根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置之后,包括:

确定所述消声器隔板是否在所述目标工况对应的目标工况位置;

若所述消声器隔板不在所述目标工况对应的目标工况位置,则控制所述调节电机继续调节所述消声器隔板直至移动至所述目标工况位置;

若所述消声器隔板在所述目标工况对应的目标工况位置,则结束调节。

8.一种燃料电池排气系统的控制器,所述燃料电池排气系统为如权利要求1-4任一项所述的燃料电池排气系统,所述控制器包括:

检测模块,用于检测车辆的转速信号和负荷信号;

第一确定模块,用于根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

第一控制模块,用于根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

9.一种车辆,其特征在于,所述车辆包括燃料电池系统,所述燃料电池系统包括空气加湿器、整车水箱、外部循环利用水箱以及上述权利要求1至4任一项所述的燃料电池排气系统,所述燃料电池排气系统包括纯水存储装置,所述纯水存储装置分别与所述空气加湿器、所述整车水箱以及所述外部循环利用水箱连接,所述燃料电池排气系统用于实现如权利要求5至7任一项所述的燃料电池排气系统的控制方法。

10.一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,其特征在于,所述计算机程序被处理器执行时实现根据权利要求5至7任一项所述的燃料电池排气系统的控制方法。

燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及燃料电池汽车技术领域,尤其涉及一种燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质。

背景技术

[0002] 随着全球对环境保护和能源效率要求的不断提高,燃料电池汽车作为一种清洁、高效的新能源汽车,正在逐步成为未来汽车发展的主流方向。然而,在燃料电池汽车快速发展的同时,其噪声控制问题也日益凸显。

[0003] 目前,燃料电池汽车的排气系统普遍采用固定结构的消声器,然而这种固定结构的消声器虽然在一定程度上能够降低噪声,但这种固定结构的消声器在设计时为了兼顾多种工况下的噪声控制效果往往需要进行折衷处理,导致车辆在某些工况下消声效果并不理想。

发明内容

[0004] 基于此,本发明实施例提供一种燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质,以解决现有燃料电池排气系统在每个工况下消声效果无法达到最优的问题。

[0005] 第一方面,提供了一种燃料电池排气系统,所述燃料电池排气系统包括控制器、消声器、导轨和调节电机,所述消声器内设置有消声器隔板,所述调节电机与所述控制器连接;

[0006] 所述控制器用于检测车辆的转速信号和负荷信号,并根据所述转速信号和所述负荷信号确定出所述车辆的目标工况,并根据所述目标工况控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0007] 可选地,所述燃料电池排气系统还包括水气分离装置,所述水气分离装置设置在所述消声器入口处,所述水气分离装置与所述控制器连接,所述控制器用于根据所述车辆的负荷大小,调节所述水气分离装置的转速,以实现水气自动分离。

[0008] 可选地,所述燃料电池排气系统还包括纯水存储装置,所述纯水存储装置包括漏水孔,所述纯水存储装置设置在所述消声器上,所述纯水存储装置用于通过所述漏水孔接收所述水气分离装置分离的水分。

[0009] 可选地,所述纯水存储装置还包括外部循环利用排水阀、整车水箱接口阀和空气加湿器接口阀,所述控制器分别与所述外部循环利用排水阀、所述整车水箱接口阀和所述空气加湿器接口阀连接,所述控制器用于根据用户选择的阀门控制指令,控制所述阀门控制指令对应的目标阀门的开启或关闭。

[0010] 第二方面,提供了一种燃料电池排气系统的控制方法,所述燃料电池排气系统为上述所述的燃料电池排气系统,所述控制方法包括:

[0011] 检测车辆的转速信号和负荷信号;

[0012] 根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

[0013] 根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0014] 可选地,所述根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,包括:

[0015] 当所述目标工况为怠速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至怠速工况位置;

[0016] 当所述目标工况为加速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至加速工况位置;

[0017] 当所述目标工况为减速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至减速工况位置;

[0018] 当所述目标工况为匀速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至匀速工况位置。

[0019] 可选地,所述根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置之后,包括:

[0020] 确定所述消声器隔板是否在所述目标工况对应的目标工况位置;

[0021] 若所述消声器隔板不在所述目标工况对应的目标工况位置,则控制所述调节电机继续调节所述消声器隔板直至移动至所述目标工况位置;

[0022] 若所述消声器隔板在所述目标工况对应的目标工况位置,则结束调节。

[0023] 第三方面,提供了一种燃料电池排气系统的控制器,所述燃料电池排气系统为上述所述的燃料电池排气系统,所述控制器包括:

[0024] 检测模块,用于检测车辆的转速信号和负荷信号;

[0025] 第一确定模块,用于根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

[0026] 第一控制模块,用于根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0027] 第四方面,提供了一种车辆,所述车辆包括燃料电池系统,所述燃料电池系统包括空气加湿器、整车水箱、外部循环利用水箱以及上述所述的燃料电池排气系统,所述燃料电池排气系统包括纯水存储装置,所述纯水存储装置分别与所述空气加湿器、所述整车水箱以及所述外部循环利用水箱连接,所述燃料电池排气系统用于实现上述所述的燃料电池排气系统的控制方法。

[0028] 第五方面,提供了一种计算机可读存储介质,所述计算机可读存储介质存储有计算机程序,所述计算机程序被处理器执行时实现上述所述的燃料电池排气系统的控制方法。

[0029] 上述燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质所实现的方案中,所述燃料电池排气系统包括控制器、消声器、导轨和调节电机,消声器内设置有消声器隔板,消声器隔板分别与导轨以及调节电机连接,调节电机与控制器连接;控制器用于检测车辆的转

速信号和负荷信号,并根据转速信号和负荷信号确定出车辆的目标工况,并根据目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置,其中,目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。本实施例中,在消声器中设置消声器隔板,通过控制器实时监测车辆的转速和负荷状态,并判断车辆当前的目标工况,然后,控制调节电机驱动消声器隔板沿导轨移动至特定位置,实现了噪声在每个工况下的最优化,提升了车辆行驶的舒适性与环保性能。

附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0031] 图1是本发明一实施例中燃料电池系统的一示意图;

[0032] 图2是本发明一实施例中燃料电池排气系统的一平面示意图;

[0033] 图3是本发明一实施例中燃料电池排气系统不同工况位置传递损失的一示意图;

[0034] 图4是本发明一实施例中燃料电池排气系统的控制方法的一流程图;

[0035] 图5是本发明一实施例中燃料电池排气系统的控制方法的另一流程图;

[0036] 图6是本发明一实施例中燃料电池排气系统的控制方法的另一流程图;

[0037] 图7是本发明一实施例中燃料电池排气系统的控制器的一示意图;

[0038] 图8是本发明一实施例中车辆的一示意图。

[0039] 其中,图中的各附图标记为:

[0040] 燃料电池排气系统1、控制器2、消声器3、导轨4、调节电机5,第一消声器隔板61、第二消声器隔板62、第三消声器隔板63、水气分离装置7、纯水存储装置8、漏水孔81、外部循环利用排水阀82、整车水箱接口阀83、空气加湿器接口阀84、怠速工况位置91、加速工况位置92、减速工况位置93、匀速工况位置94、空气加湿器10、整车水箱11、外部循环利用水箱12。

具体实施方式

[0041] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0042] 本发明实施例提供一种燃料电池排气系统1,该燃料电池排气系统1可应用如图1所示的燃料电池系统101中。下面为了便于理解本发明实施例,在这里对本发明提供的一种燃料电池系统101作如下介绍:

[0043] 作为一种示例,该燃料电池系统101可以包括空气支路、氢气支路、温控支路、膨胀水箱、去离子器、电堆模块、燃料电池排气系统1、整车水箱11以及外部循环利用水箱12,燃料电池排气系统1包括消声器3和纯水存储装置8。

[0044] 其中,空气支路包括空气入堆支路和空气出堆支路,具体的,空气入堆支路包括空气滤清器、空压机、空气加湿器、进气节气门;空气出堆支路包括排气节气门、空气加湿器和

燃料电池排气系统。作为一种示例,空气通过空气滤清器一端进入,另一端与空压机的一端连通,空压机的另一端与空气加湿器的第一端连通,空气加湿器的第二端与进气节气门的一端连通,进气节气门的另一端与电堆模块的空气入堆接口连通,电堆模块的空气出堆接口与排气节气门的一端连通,排气节气门的另一端与空气加湿器的第三端连通,空气加湿器的第四端与消声器3的一端连通,消声器3的另一端用于排除尾气。在该示例中,空气通过空气滤清器一端进入,以去除空气中的杂质和颗粒物,接着,空气被送入空压机进行压缩,以提高其压力,使其更高效地参与燃料电池的化学反应,压缩空气随后经过空气加湿器进行加湿处理,然后,经过处理的空气通过进气节气门进入燃料电池堆(电堆模块),参与电化学反应产生电能。

[0045] 氢气支路包括氢气入堆支路和氢气出堆支路,具体的,氢气入堆支路包括稳压模块、电磁阀和氢气循环泵,氢气出堆支路包括水气分离器、疏水阀和引射器。作为一种示例,氢气通过电磁阀一端进入,另一端与氢气循环泵的一端连通,氢气循环泵的另一端与电堆模块的氢气入堆接口连通,电堆模块的氢气出堆接口与水气分离器的一端连通,水气分离器的另一端与疏水阀的一端连通,疏水阀的另一端与引射器的一端连通,引射器的另一端与氢气入堆支路连通。在该示例中,通过稳压模块测试氢气的压力,并通过电磁阀控制氢气进入氢气循环泵以进入燃料电池堆(电堆模块),与空气中的氧气发生反应产生电能和水,反应后剩余的氢气(如果有)从氢气出堆接口排出,通过水气分离器、疏水阀和引射器进行处理或再利用。

[0046] 温控支路包括冷却水泵、节温器、风冷散热器、颗粒物过滤器、节温器和电加热器。作为一种示例,电堆模块的水出堆接口与冷却水冷的一端连通,冷却水泵的另一端分别与电加热器的一端以及风冷散热器的一端连通,风冷散热器的另一端与颗粒物过滤器的一端连通,电堆模块的水出堆接口分别与电加热器的另一端、颗粒物过滤器的另一端、去离子气的一端连通,去离子器的另一端与膨胀水箱的一端连通,膨胀水箱的另一端分别与电加热器的另一端以及颗粒物过滤器的另一端连通。在该示例中,膨胀水箱用于调节燃料电池系统101中的水体积变化,保持燃料电池系统稳定运行,冷却水泵负责将水从电堆模块水入堆接口抽出,并通过节温器判断水温以根据温度对燃料电池堆进行冷却或加热,防止过热或过冷。

[0047] 需要说明的是,上述燃料电池系统101仅作为一种示例,本发明中所述涉及的燃料电池排气系统1还可以应用于其它燃料电池系统,并不构成对本发明的限定。下面将详细描述本发明所涉及的一种燃料电池排气系统1。

[0048] 在一实施例中,如图2所示,提供了一种燃料电池排气系统1,所述燃料电池排气系统1包括控制器2、消声器3、导轨4和调节电机5,消声器3内设置有消声器隔板,调节电机5与控制器2连接;控制器2用于检测车辆的转速信号和负荷信号,并根据转速信号和负荷信号确定出车辆的目标工况,并根据目标工况控制调节电机5驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置,其中,目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。通过调节电机5驱动消声器隔板沿导轨4移动,从而调节消声器3的谐振腔容积,有效降低了车辆在不同工况下的排气噪声,实现了优化排气噪声控制的目的,还提升了车辆的整体NVH(噪声、振动与声振粗糙度)性能,避免了传统固定结构消声器在设计上的不足,提升了排气系统的灵活性和适应性。

[0049] 本实施例中,消声器3可以安装在排气管路上,作为一种优选方式,在消声器3内部可以设有消声器隔板,具体的,消声器隔板可以包括第一消声器隔板61、第二消声器隔板62以及第三消声器隔板63,以在消声器3内部形成四个腔室。例如,消声器一端封闭端与第一消声器隔板61形成第一腔室、第一消声器隔板61与第二消声器隔板62形成第二腔室、第二消声器隔板62与第三消声器隔板63形成第三腔室、第三消声器隔板63与消声器另一端封闭端形成第四腔室。并将每一个消声器隔板与导轨4紧密连接,导轨4作为支撑结构,位于消声器3内部,用于引导调节电机5的运动,调节电机5可以直接安装在导轨4上,通过机械连接驱动消声器隔板的移动,从而实现对排气噪声的精确控制和调节。

[0050] 目标工况可以包括怠速工况、加速工况、减速工况和匀速工况。目标工况位置可以是基于车辆的实际运行情况和预先设定的噪声目标值来确定的,具体的,目标工况位置包括怠速工况位置91、加速工况位置92、减速工况位置93以及匀速工况位置94。作为一种示例,如图3所示,可以根据对标车辆及主观评价数据,确定车辆各个工况下燃料电池排气系统尾管噪声目标值,接着测试车辆不同工况燃料电池排气系统尾管噪声值,以匀速工况为例,分别测试高(120km/h)中(60km/h)低(30km/h)车速燃料电池排气系统尾管噪声,分析排气噪声较大的频率段,使得测得噪声值,满足各个工况的噪声目标值,并根据满足噪声目标值时消声器隔板的位置进行标识,以确定当前目标工况对应的目标工况位置,如根据怠速工况标记怠速工况位置91,根据加速工况标记加速工况位置92,根据减速工况标记减速工况位置93,根据匀速工况标记匀速工况位置94。需要说明的是,上述怠速工况位置91、加速工况位置92、减速工况位置93以及匀速工况位置94仅作为一种示例,具体的本发明不做限定。

[0051] 作为一种实施方式,控制器2用于检测车辆的转速信号和负荷信号,具体来说,转速信号可以通过检测发动机或电机的转速传感器来获取,包括包括直接测量值(如曲轴转速、车轮转速)和间接计算值。负荷信号可以通过检测车辆的负荷传感器来获取,包括节气门开度、发动机转速、压力、冷却液温度和燃油温度。控制器3获取到转速信号和负荷信号后,首先对接收到的信号进行滤波处理,以消除噪声和干扰,保证数据的纯净性。然后,可以通过预设算法模型,将转速信号和负荷信号输入预设算法模型,计算出车辆的当前运行工况,即目标工况,其中,预设算法模型可以是通过大量实验数据和实际工况数据训练得到的,能够准确反映车辆在不同工况下的运行状态,具体的本发明不做限定。接下来,根据确定的目标工况确定出当前目标工况对应的目标工况位置,通过将消声器隔板移动到这个位置,可以调整消声器3的谐振腔容积,从而实现对排气噪声的优化控制。例如,可以将第一消声器隔板61移动至怠速工况位置91,以使第一腔室和第二腔室的容积发生改变,或者,将第二消声器隔板62移动至加速工况位置92,以使第二腔室和第三腔室的容积发生改变,或者,将第三消声器隔板63移动至减速工况位置93,以使第三腔室和第四腔室的容积发生改变,从而实现对排气噪声的优化控制。

[0052] 需要说明的是,上述设置三个消声器隔板是一种优选方式,具体的,还可以将消声器隔板设置成单个,只要可以通过改变谐振腔容积,以实现排气噪声的优化即可,上述控制器2还可以设置在车辆任一位置,具体的本发明都不做限定。

[0053] 在一实施例中,所述燃料电池排气系统1还包括水气分离装置7,水气分离装置7设置在消声器3入口处,水气分离装置3与控制器2连接,控制器2用于根据车辆的负荷大小,调

节水气分离装置7的转速,以实现更加高效的水气分离功能,从而提升整个燃料电池排气系统1的性能和可靠性,避免了水蒸气在消声器3内部冷凝积水,影响消声器3的性能。

[0054] 具体来说,当车辆负荷较大时,燃料电池系统101的发电量增加,产生的排气量和水蒸气量也相应增加。此时,为了确保水气分离装置7能够有效地分离出大量的水蒸气,控制器3会加大水气分离装置3的转速,从而提高分离效率。相反,当车辆负荷较小时,燃料电池系统101的发电量减少,产生的排气量和水蒸气量也相应减少。此时,控制器3会降低水气分离装置7的转速,以节约能量并延长设备的使用寿命。

[0055] 需要说明的是,水气分离装置7可以选用本领域内任意适合的分离装置,例如,本实施方式中的风扇结构,而作为一种可替换的选择,所述水气分离装置7还可以是能够析出水分的冷却翅片,具体的本发明都不做限定。

[0056] 在一实施例中,所述燃料电池排气系统1还包括纯水存储装置8,纯水存储装置8包括漏水孔81,纯水存储装置8设置在消声器3上,纯水存储装置8用于通过漏水孔81接收水气分离装置7分离的水分。通过将分离出来的水分通过漏水孔81流入纯水存储装置8,进一步可以流入空气加湿器10、整车水箱11或者外部循环利用水箱12,以实现水资源的回收和再利用,不仅减少了对外部水资源的依赖,还提高了自身的环保性能。

[0057] 在本实施例中,漏水孔81的个数为多个,纯水存储装置8可以设置在消声器3靠近入口处,当气流经过消声器3时,从消声器3的入口进入到流体通道中的气流,经过水气分离装置7后绕流体通道的轴线做高速旋转运动地朝向流体通道的另一端流动,并在流体通道中因高速旋转运动而使得气流中的水分因离心力较大而分离出并贴近流体通道的内壁运动,最终通过位于水气分离装置7下游的漏水孔81,流入下方的纯水存储装置8中。

[0058] 需要说明的是,纯水存储装置8可以是箱体结构或者其它结构,漏水孔81可以为圆孔或者方孔,直径可以为8-10mm,优选的漏水孔81的个数可以为3-5个,具体的本发明不做限定。

[0059] 在一实施例中,所述纯水存储装置8还包括外部循环利用排水阀82、整车水箱接口阀83和空气加湿器接口阀84,控制器2分别与外部循环利用排水阀82、整车水箱接口阀83和空气加湿器接口阀84连接,控制器2用于根据用户选择的阀门控制指令,控制所述阀门控制指令对应的目标阀门的开启或关闭。通过增加外部循环利用排水阀82、整车水箱接口阀83和空气加湿器接口阀83,并由控制器3分别控制这些阀门的开启和关闭,可以根据用户的需求将纯水存储装置8中的纯水进行多种方式的再利用,不仅提升了燃料电池车辆的资源利用率,还提高了其操作的便捷性和智能化水平。

[0060] 作为一种实施方式,当用户选择的阀门控制指令为外部循环利用排水阀指令时,此时控制器3根据用户选择的开启或关闭外部循环利用排水阀指令,控制外部循环利用排水阀82开启或关闭;当用户选择的阀门控制指令为整车水箱接口阀指令时,此时控制器3根据用户选择的开启或关闭整车水箱接口阀指令,控制整车水箱接口阀83开启或关闭;当用户选择的阀门控制指令为空气加湿器接口阀指令时,此时控制器3根据用户选择的开启或关闭空气加湿器接口阀,控制空气加湿器接口阀84开启或关闭。

[0061] 综上所述,上述燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质所实现的方案中,所述燃料电池排气系统包括控制器、消声器、导轨和调节电机,消声器内设置有消声器隔板,消声器隔板分别与导轨以及调节电机连接,调节电机与控制器连接;控制器用于检测

车辆的转速信号和负荷信号,并根据转速信号和负荷信号确定出车辆的目标工况,并根据目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置,其中,目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。本实施例中,在消声器中设置消声器隔板,通过控制器实时监测车辆的转速和负荷状态,并判断车辆当前的目标工况,然后,控制调节电机驱动消声器隔板沿导轨移动至特定位置,实现了噪声在每个工况下的最优化,提升了车辆行驶的舒适性与环保性能。

[0062] 在一实施例中,如图4所示,上述燃料电池排气系统1与本发明实施例提供的一种燃料电池排气系统的控制方法对应,该燃料电池排气系统的控制方法应用于上述燃料电池排气系统1,所述方法包括如下步骤:

[0063] S10、检测车辆的转速信号和负荷信号;

[0064] S20、根据转速信号和所述负荷信号,确定出车辆的目标工况;

[0065] S30、根据目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置,其中,目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0066] 综上所述,上述燃料电池排气系统、方法、控制器、车辆及存储介质所实现的方案中,检测车辆的转速信号和负荷信号;根据转速信号和所述负荷信号,确定出车辆的目标工况;根据目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置,其中,目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。本实施例中,通过检测车辆的转速信号和负荷信号,确定目标工况,并根据目标工况精准控制消声器隔板的位置,提供了一种高效、智能的燃料电池排气系统,显著提升了燃料电池车辆的噪声控制效果和用户体验,具有广泛的应用价值和市场前景。

[0067] 需要说明的是,关于上述燃料电池排气系统的控制方法中步骤S10-S30所执行的细节,可对应参阅前述系统实施例的描述,为了避免重复,这里不重复描述。

[0068] 在一实施例中,如图5所示,即步骤S30之中,也即根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置之中,包括如下步骤:

[0069] S31、当所述目标工况为怠速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至怠速工况位置;

[0070] S32、当所述目标工况为加速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至加速工况位置;

[0071] S33、当所述目标工况为减速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至减速工况位置;

[0072] S34、当所述目标工况为匀速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至匀速工况位置。

[0073] 本实施例中,当车辆处于怠速工况时,则表征当前检测到车辆的发动机转速处于较低水平,且负荷信号显示发动机功率输出较小。例如,车辆在停车或等待红绿灯时。作为一致示例,此时控制器3可以发送指令给调节电机5,驱动第一消声器隔板61在导轨上移动至怠速工况位置91,以降低噪声污染,提升驾驶和行人的舒适度。

[0074] 当车辆进入加速工况时,则表征当前检测到发动机转速和负荷信号均显著增加。

作为一种示例,此时通过控制器3可以发送指令调节电机5,驱动第二消声器隔板62移动至加速工况位置92,以确保发动机在高负荷状态下能够顺利排气,提升加速性能和驾驶体验。

[0075] 当车辆进入减速工况时,则表征当前检测到发动机转速逐渐降低,负荷信号也随之减小。作为一种示例,此时通过控制器3可以发送指令调节电机5,驱动第二消声器隔板62或第三消声器隔板63移动至减速工况位置93,以有效抑制减速过程中的排气噪声,减少对周围环境的影响。

[0076] 当车辆进入匀速工况时,则表征当前检测到发动机转速和负荷信号均保持在一个稳定的水平,例如,当车辆在高速公路上以恒定速度行驶时。作为一种示例,此时通过控制器3可以发送指令调节电机5,驱动第三消声器隔板63移动至匀速工况位置94,以平衡排气流量和噪声控制,提供平稳安静的驾驶体验。

[0077] 需要说明的是,上述仅是一种示例,具体控制方式可以根据实际情况进行设定,并不构成堆本发明的限定。

[0078] 在一实施例中,如图6所示,即步骤S30之中,也即根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置之后,包括如下步骤:

[0079] S40、确定所述消声器隔板是否在所述目标工况对应的目标工况位置;

[0080] S50、若所述消声器隔板不在所述目标工况对应的目标工况位置,则控制所述调节电机继续调节所述消声器隔板直至移动至所述目标工况位置;

[0081] S60、若所述消声器隔板在所述目标工况对应的目标工况位置,则结束调节。

[0082] 本实施例中,为了确保消声器隔板能够精确地停留在目标工况位置,当消声器隔板在调节电机5的驱动下移动后,控制器2还会实时监测消声器隔板的当前位置,并将其与目标工况位置进行比对,具体的,可以在消声器隔板或相关机械结构上安装高精度传感器,如光电传感器、磁编码器或线性位移传感器等,这些传感器能够实时感知消声器隔板的物理位置,并将其转化为电信号反馈给控制器2,控制器2接收到来自传感器的位置信号后,会进行解码和处理,以获取隔板当前的精确位置信息并将消声器隔板当前的位置信息与目标工况位置进行比对,如果比对结果显示消声器隔板当前位置与目标工况位置之间存在误差,控制器2会计算误差的大小和方向,根据误差计算结果,控制器2会调整调节电机5的输出参数(如电压、电流、频率等),以驱动消声器隔板向目标工况位置移动,直至消声器隔板准确到达目标工况位置,以实现精确的位置调节。

[0083] 应理解,上述实施例中各步骤的序号的大小并不意味着执行顺序的先后,各过程的执行顺序应以其功能和内在逻辑确定,而不应对本发明实施例的实施过程构成任何限定。

[0084] 在一实施例中,提供一种燃料电池排气系统的控制器,该燃料电池排气系统为上述所述的燃料电池排气系统,该燃料电池排气系统的控制器与上述实施例中燃料电池排气系统的控制方法一一对应。如图7所示,该燃料电池排气系统的控制器包括检测模块、第一确定模块和第一控制模块。各功能模块详细说明如下:

[0085] 检测模块,用于检测车辆的转速信号和负荷信号;

[0086] 第一确定模块,用于根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

[0087] 第一控制模块,用于根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0088] 在一实施例中,所述第一控制模块还用于:

[0089] 当所述目标工况为怠速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至怠速工况位置;

[0090] 当所述目标工况为加速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至加速工况位置;

[0091] 当所述目标工况为减速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至减速工况位置;

[0092] 当所述目标工况为匀速工况时,控制所述调节电机驱动所述消声器隔板在所述导轨上移动,以使所述消声器隔板移动至匀速工况位置。

[0093] 在一实施例中,所述燃料电池排气系统的控制器还包括:

[0094] 第二确定模块,用于确定所述消声器隔板是否在所述目标工况对应的目标工况位置;

[0095] 第二控制模块,用于若所述消声器隔板不在所述目标工况对应的目标工况位置,则控制所述调节电机继续调节所述消声器隔板直至移动至所述目标工况位置;

[0096] 结束模块,用于若所述消声器隔板在所述目标工况对应的目标工况位置,则结束调节。

[0097] 关于燃料电池排气系统的控制器的具体限定可以参见上文中对于燃料电池排气系统的控制方法的限定,在此不再赘述。上述燃料电池排气系统的控制器中的各个模块可全部或部分通过软件、硬件及其组合来实现。上述各模块可以硬件形式内嵌于或独立于计算机设备中的处理器中,也可以以软件形式存储于计算机设备中的存储器中,以便于处理器调用执行以上各个模块对应的操作。

[0098] 在一实施例中,提供了一种车辆,如图8所示,所述车辆100包括燃料电池系统101,所述燃料电池系统101包括空气加湿器10、整车水箱11、外部循环利用水箱12以及上述所述的燃料电池排气系统1,所述燃料电池排气系统1包括纯水存储装置8,所述纯水存储装置8分别与所述空气加湿器10、所述整车水箱11以及所述外部循环利用水箱12连接,所述燃料电池排气系统1用于实现以下步骤:

[0099] 检测车辆的转速信号和负荷信号;

[0100] 根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

[0101] 根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0102] 需要说明的是,上述燃料电池系统101可以参考前述如图1所示的燃料电池系统101的描述,为了避免重复,在这里将不在赘述。

[0103] 在一实施例中,提供一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现以下步骤:

[0104] 检测车辆的转速信号和负荷信号;

[0105] 根据所述转速信号和所述负荷信号,确定出所述车辆的目标工况;

[0106] 根据所述目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动,以使消声器隔板移动至所述目标工况对应的目标工况位置,其中,所述目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到。

[0107] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例方法中的全部或部分流程,是可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,该计算机程序可存储于一非易失性计算机可读取存储介质中,该计算机程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,本申请所提供的各实施例中所使用的对存储器、存储、数据库或其它介质的任何引用,均可包括非易失性和/或易失性存储器。非易失性存储器可包括只读存储器(ROM)、可编程ROM(PROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)或闪存。易失性存储器可包括随机存取存储器(RAM)或者外部高速缓冲存储器。作为说明而非局限,RAM以多种形式可得,诸如静态RAM(SRAM)、动态RAM(DRAM)、同步DRAM(SDRAM)、双数据率SDRAM(DDRSDRAM)、增强型SDRAM(ESDRAM)、同步链路(Synchlink)DRAM(SLDRAM)、存储器总线(Rambus)直接RAM(RDRAM)、直接存储器总线动态RAM(DRDRAM)、以及存储器总线动态RAM(RDRAM)等。

[0108] 所属领域的技术人员可以清楚地了解到,为了描述的方便和简洁,仅以上述各功能单元、模块的划分进行举例说明,实际应用中,可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能单元、模块完成,即将所述装置的内部结构划分成不同的功能单元或模块,以完成以上描述的全部或者部分功能。

[0109] 以上所述实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本发明的保护范围之内。

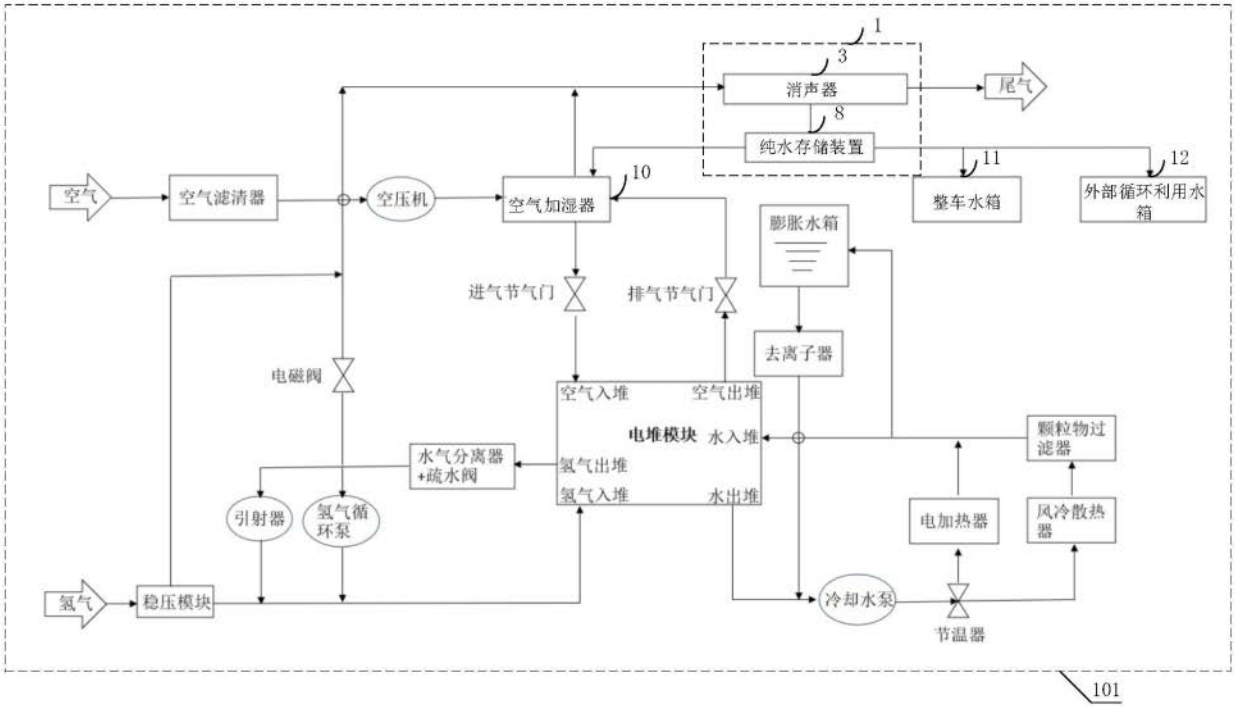

1
3
消声器
尾气
8
纯水存储装置
11
12
整车水箱
外部循环利用水箱
空气
空气滤清器
空压机
空气加湿器
10
膨胀水箱
进气节气门
排气节气门
去离子器
电磁阀
空气入堆
空气出堆
电堆模块
水入堆
颗粒物过滤器
水气分离器+疏水阀
氢气出堆
氢气入堆
水出堆
引射器
氢气循环泵
电加热器
风冷散热器
氢气
稳压模块
冷却水泵
节温器
101

图1

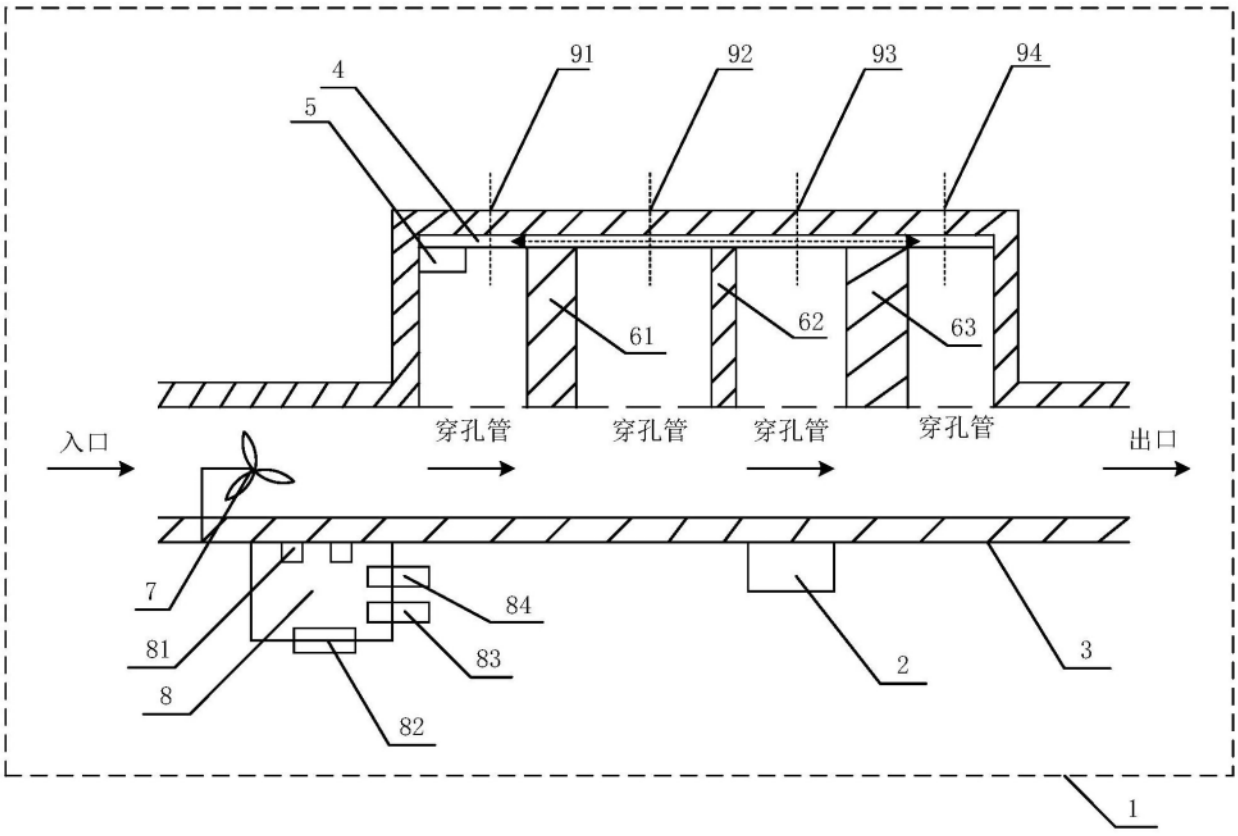

4
5
91
92
93
94
61
62
63
穿孔管
穿孔管
穿孔管
穿孔管
入口
出口
7
81
8
84
83
82
2
3
1

图2

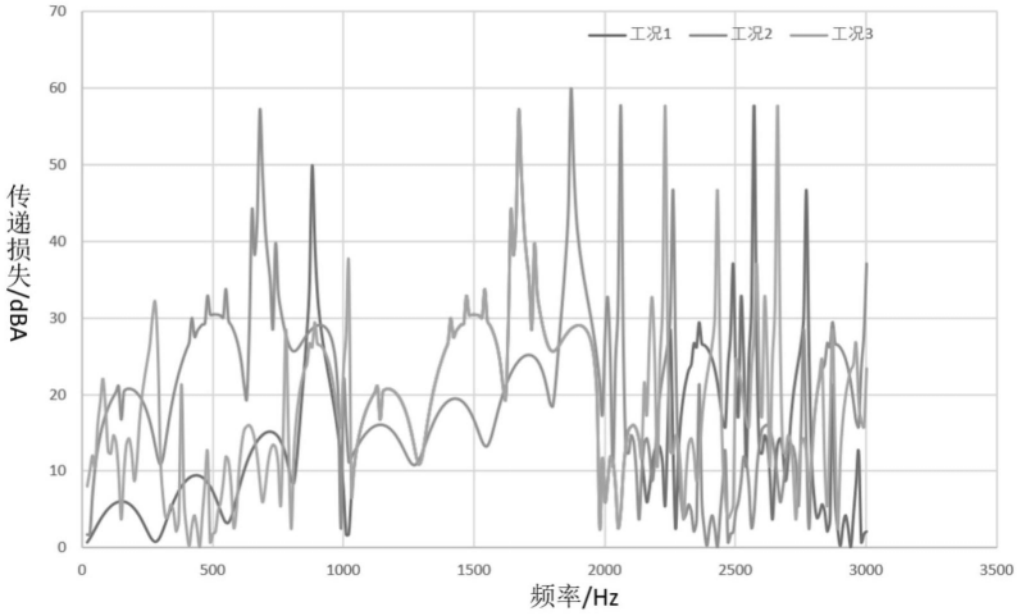

工况1
工况2
工况3
传递损失/dBA
频率/Hz
0
10
20
30
40
50
60
70
0
500
1000
1500
2000
2500
3000
3500

图3

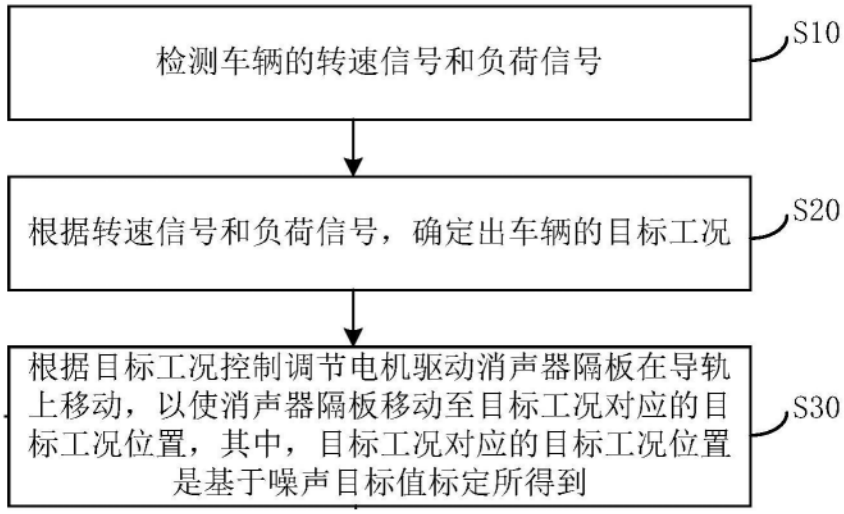

检测车辆的转速信号和负荷信号
S10
根据转速信号和负荷信号，确定出车辆的目标工况
S20
根据目标工况控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动，以使消声器隔板移动至目标工况对应的目标工况位置，其中，目标工况对应的目标工况位置是基于噪声目标值标定所得到
S30

图4

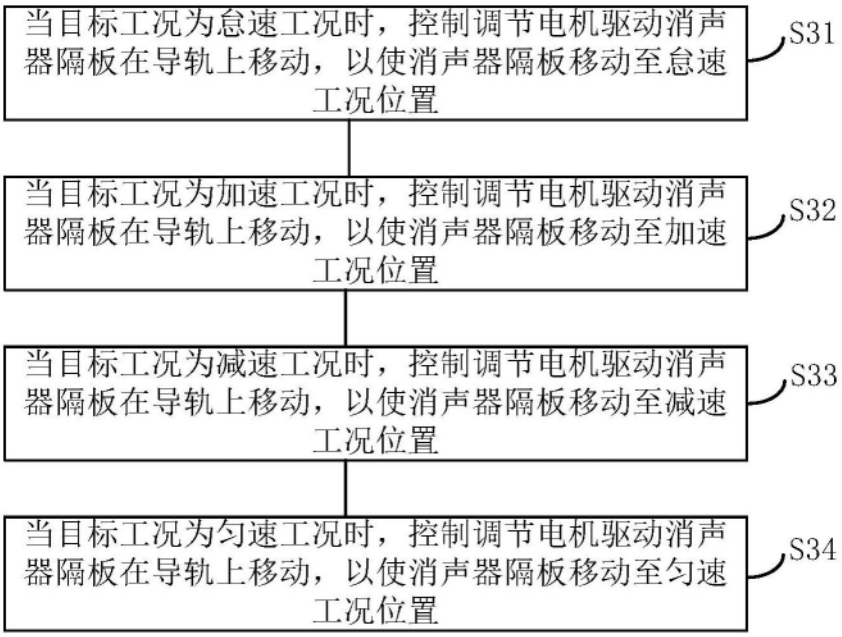

当目标工况为怠速工况时，控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动，以使消声器隔板移动至怠速工况位置
S31
当目标工况为加速工况时，控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动，以使消声器隔板移动至加速工况位置
S32
当目标工况为减速工况时，控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动，以使消声器隔板移动至减速工况位置
S33
当目标工况为匀速工况时，控制调节电机驱动消声器隔板在导轨上移动，以使消声器隔板移动至匀速工况位置
S34

图5

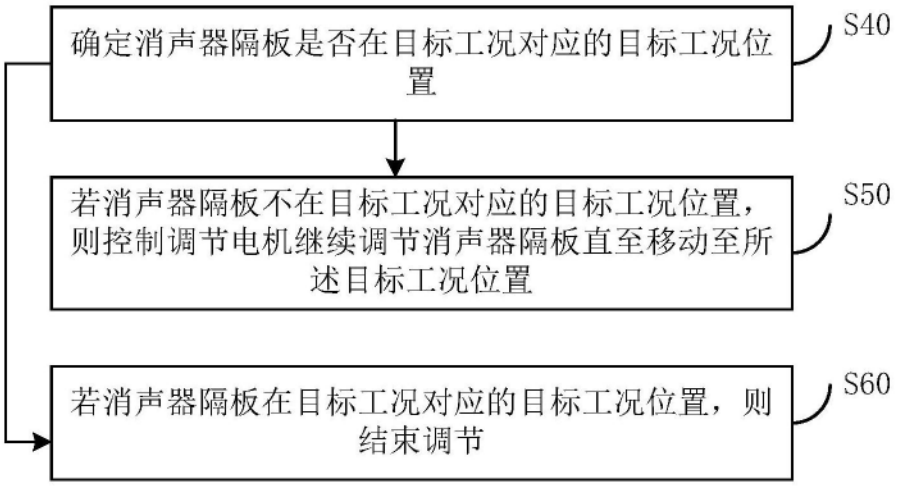

确定消声器隔板是否在目标工况对应的目标工况位置
S40
若消声器隔板不在目标工况对应的目标工况位置，则控制调节电机继续调节消声器隔板直至移动至所述目标工况位置
S50
若消声器隔板在目标工况对应的目标工况位置，则结束调节
S60

图6

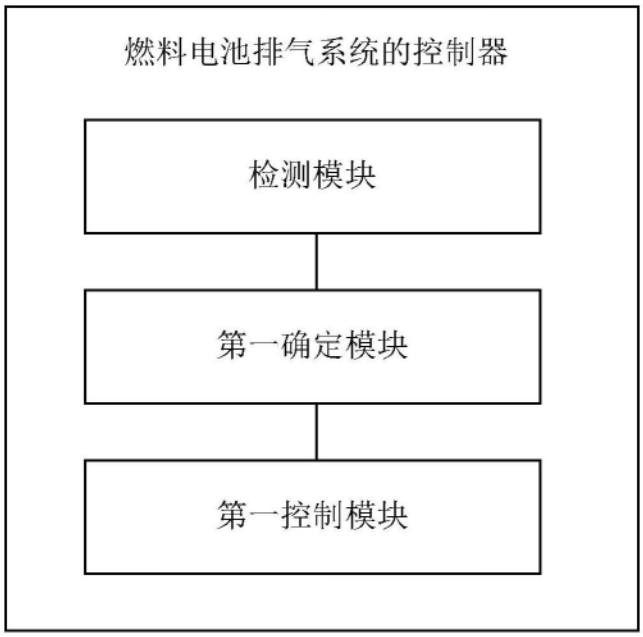


图7

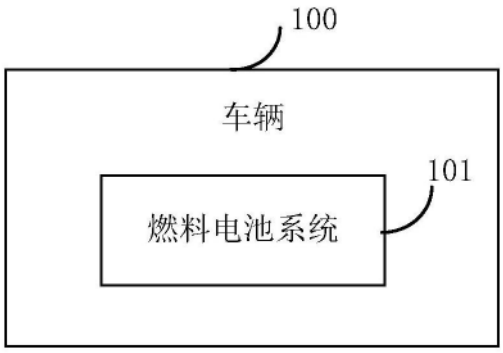


图8