



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118182442 A

(43) 申请公布日 2024.06.14

(21) 申请号 202410322372.X

(22) 申请日 2024.03.20

(71) 申请人 重庆赛力斯凤凰智创科技有限公司

地址 400041 重庆市沙坪坝区高新区曾家镇兴祥路13号

(72) 发明人 张洪剑 陈轶 黄大飞 刘小飞

张洋 师合迪 曹鸿圣

(74) 专利代理机构 北京嘉科知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 11687

专利代理师 彭杰

(51) Int. Cl.

B60W 20/40 (2016.01)

B60W 20/12 (2016.01)

B60W 40/076 (2012.01)

B60L 50/62 (2019.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图2页

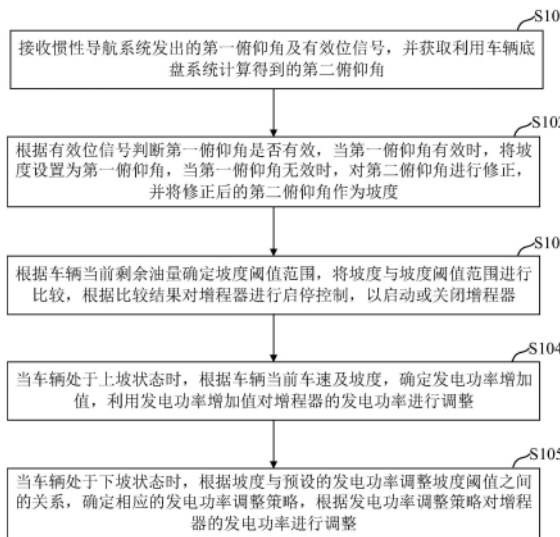
(54) 发明名称

基于坡度识别的增程器控制方法、装置、电子设备及介质

(57) 摘要

本申请提供一种基于坡度识别的增程器控制方法、装置、电子设备及介质。该方法包括：接收第一俯仰角及有效位信号，并获取第二俯仰角；根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效，当第一俯仰角有效时，将坡度设置为第一俯仰角，当第一俯仰角无效时，对第二俯仰角进行修正，并将修正后的第二俯仰角作为坡度；当车辆处于上坡状态时，根据车辆当前车速及坡度，确定发电功率增加值，利用发电功率增加值对增程器的发电功率进行调整；当车辆处于下坡状态时，根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系，确定发电功率调整策略，根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整。本申请提高坡度识别精度，实现精准的增程器能量管理和发电功率调整。

CN 118182442 A



1. 一种基于坡度识别的增程器控制方法,其特征在于,包括:

接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;

根据所述有效位信号判断所述第一俯仰角是否有效,当所述第一俯仰角有效时,将坡度设置为所述第一俯仰角,当所述第一俯仰角无效时,对所述第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为所述坡度;

根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将所述坡度与所述坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭所述增程器;

当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及所述坡度,确定发电功率增加值,利用所述发电功率增加值对所述增程器的发电功率进行调整;

当车辆处于下坡状态时,根据所述坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据所述发电功率调整策略对所述增程器的发电功率进行调整。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,在所述根据所述有效位信号判断所述第一俯仰角是否有效之前,所述方法还包括:

利用所述车辆底盘系统计算所述车辆的第二俯仰角,并实时监测所述车辆当前车速;利用仪表实时监测所述车辆当前剩余油量,接收增程器控制系统发出的启动失败标志位,将所述第二俯仰角、所述车辆当前车速、所述车辆当前剩余油量及所述启动失败标志位发送至车辆控制系统。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述第二俯仰角进行修正,包括:

对所述第一俯仰角有效时车辆对应的第一俯仰角及第二俯仰角进行记录,并统计记录次数,当所述记录次数小于或等于次数阈值时,将所述第二俯仰角的值保持不变;当所述记录次数大于次数阈值时,利用预定的累加求平均公式计算修正系数,利用所述修正系数对所述第二俯仰角的值进行调整,得到所述修正后的第二俯仰角。

4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将所述坡度与所述坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,包括:

根据预定的剩余油量与坡度阈值范围之间的映射关系,利用所述车辆当前剩余油量对所述映射关系进行查询,得到所述坡度阈值范围;

当所述坡度在所述坡度阈值范围内,且判断所述增程器需要启动时,车辆控制系统向所述增程器发送启动指令,以控制所述增程器通过油泵进行吸油发电;当所述坡度不在所述坡度阈值范围内时,车辆控制系统向所述增程器发送关闭指令,以控制所述增程器停止发电。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据车辆当前车速及所述坡度,确定发电功率增加值,包括:

利用所述车辆当前车速及所述坡度对预定的发电功率精确控制映射关系或发电功率保守控制映射关系进行查询,得到精确控制模式下的发电功率增加值或保守控制模式下的发电功率增加值;

其中,所述发电功率精确控制映射关系或所述发电功率保守控制映射关系均采用二维

表的形式存储,所述二维表中的横坐标为车辆当前车速,纵坐标为坡度,查表值为发电功率增加值。

6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述根据所述坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据所述发电功率调整策略对所述增程器的发电功率进行调整,包括:

将所述坡度与所述发电功率调整坡度阈值进行比较,当所述坡度在第一发电功率调整坡度阈值范围内时,不对所述发电功率进行调整;当所述坡度在第二发电功率调整坡度阈值范围内时,根据实际回收功率降低所述发电功率;当所述坡度在第三发电功率调整坡度阈值范围内时,控制所述增程器停止发电;

其中,所述第一发电功率调整坡度阈值、所述第二发电功率调整坡度阈值及所述第三发电功率调整坡度阈值对应的坡度绝对值依次变大。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

分别监测和记录车辆在不同坡度条件下的增程器启动失败次数,并将所述增程器启动失败次数与预设的失败次数阈值进行比较,当超过所述失败次数阈值时,将所述增程器设置为禁止启动状态;

当所述增程器禁止启动后,对车辆剩余油量进行持续监测,当所述车辆剩余油量为目标油量时,维持增程器禁止启动状态,直至所述车辆剩余油量不再是所述目标油量时,将所述增程器设置为可启动状态;当所述车辆剩余油量为非目标油量时,维持增程器禁止启动状态,直至所述车辆再次上电后,将所述增程器设置为可启动状态。

8. 一种基于坡度识别的增程器控制装置,其特征在于,包括:

接收模块,被配置为接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;

判断模块,被配置为根据所述有效位信号判断所述第一俯仰角是否有效,当所述第一俯仰角有效时,将坡度设置为所述第一俯仰角,当所述第一俯仰角无效时,对所述第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为所述坡度;

控制模块,被配置为根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将所述坡度与所述坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭所述增程器;

第一调整模块,被配置为当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及所述坡度,确定发电功率增加值,利用所述发电功率增加值对所述增程器的发电功率进行调整;

第二调整模块,被配置为当车辆处于下坡状态时,根据所述坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据所述发电功率调整策略对所述增程器的发电功率进行调整。

9. 一种电子设备,包括存储器,处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,其特征在于,所述处理器执行所述计算机程序时实现权利要求1至7中任一项所述的方法。

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如权利要求1至7中任一项所述的方法。

## 基于坡度识别的增程器控制方法、装置、电子设备及介质

### 技术领域

[0001] 本申请涉及新能源汽车技术领域,尤其涉及一种基于坡度识别的增程器控制方法、装置、电子设备及介质。

### 背景技术

[0002] 随着电动汽车技术的发展,增程式汽车作为一种结合了电动驱动和传统内燃机优点的解决方案,越来越受到重视。这种汽车通过内置的增程器(一种辅助发动机)为电池充电,提高了汽车的续航里程。尽管如此,增程式汽车的能量管理系统尤其在坡道行驶时面临诸多挑战。

[0003] 坡道控制策略对于增程式汽车的能量效率和续航性能至关重要。在坡道行驶时,能量管理系统需要根据坡度变化适时调整发电策略和能量分配,以保持最优的行驶性能和能源利用率。现有技术中,增程式汽车依赖于较为简单的坡度信号来调整其能量管理和发电策略。这些坡度信号通常来源于车辆的导航系统或倾角传感器,但这些信号的准确性和可靠性往往受限于传感器的精度和环境因素的影响。

[0004] 现有技术的主要问题在于坡度信号的准确度不足,导致增程器的能量管理和发电功率调整无法精确实施,从而影响车辆的驾驶性能和经济性。此外,尽管现代汽车配备了高阶智能驾驶系统,但这些系统并未被有效利用来优化增程式汽车在坡道行驶时的能量管理策略。因此,存在一项迫切的技术需求,即开发一种能够精确识别坡度并据此优化增程器控制策略的方法,以提升增程式汽车在各种行驶条件下的性能和能效。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请实施例提供了一种基于坡度识别的增程器控制方法、装置、电子设备及介质,以解决现有技术存在的坡度信号准确度低,导致无法精确地进行增程器的能量管理和发电功率调整的问题。

[0006] 本申请实施例的第一方面,提供了一种基于坡度识别的增程器控制方法,包括:接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效,当第一俯仰角有效时,将坡度设置为第一俯仰角,当第一俯仰角无效时,对第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为坡度;根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将坡度与坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭增程器;当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及坡度,确定发电功率增加值,利用发电功率增加值对增程器的发电功率进行调整;当车辆处于下坡状态时,根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整。

[0007] 本申请实施例的第二方面,提供了一种基于坡度识别的增程器控制装置,包括:接收模块,被配置为接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;判断模块,被配置为根据有效位信号判断第一俯仰角是否

有效,当第一俯仰角有效时,将坡度设置为第一俯仰角,当第一俯仰角无效时,对第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为坡度;控制模块,被配置为根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将坡度与坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭增程器;第一调整模块,被配置为当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及坡度,确定发电功率增加值,利用发电功率增加值对增程器的发电功率进行调整;第二调整模块,被配置为当车辆处于下坡状态时,根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整。

[0008] 本申请实施例的第三方面,提供了一种电子设备,包括存储器,处理器及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机程序,处理器执行计算机程序时实现上述方法的步骤。

[0009] 本申请实施例的第四方面,提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质存储有计算机程序,该计算机程序被处理器执行时实现上述方法的步骤。

[0010] 本申请实施例采用的上述至少一个技术方案能够达到以下有益效果:

[0011] 通过接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效,当第一俯仰角有效时,将坡度设置为第一俯仰角,当第一俯仰角无效时,对第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为坡度;根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将坡度与坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭增程器;当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及坡度,确定发电功率增加值,利用发电功率增加值对增程器的发电功率进行调整;当车辆处于下坡状态时,根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整。本申请提高坡度识别精度,实现精准的增程器能量管理和发电功率调整。

## 附图说明

[0012] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,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的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0013] 图1是本申请实施例提供的基于坡度识别的增程器控制方法的流程示意图;

[0014] 图2是本申请实施例提供的基于坡度识别的增程器控制装置的结构示意图;

[0015] 图3是本申请实施例提供的电子设备的结构示意图。

## 具体实施方式

[0016] 以下描述中,为了说明而不是为了限定,提出了诸如特定系统结构、技术之类的具体细节,以便透彻理解本申请实施例。然而,本领域的技术人员应当清楚,在没有这些具体细节的其它实施例中也可以实现本申请。在其它情况中,省略对众所周知的系统、装置、电路以及方法的详细说明,以免不必要的细节妨碍本申请的描述。

[0017] 本申请的说明书和权利要求书中的术语“第一”“第二”等是用于区别类似的对象,

而不用来描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便本申请的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施,且“第一”“第二”等所区分的对象通常为一类,并不限定对象的个数,例如第一对象可以是一个,也可以是多个。此外,说明书以及权利要求中“和/或”表示所连接对象的至少其中之一,字符“/”,一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。

[0018] 此外,需要说明的是,术语“包括”“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性地包含,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……”限定的要素,并不排除在包括要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0019] 下面结合附图以及具体实施例对本申请技术方案的内容进行详细描述。

[0020] 图1是本申请实施例提供的基于坡度识别的增程器控制方法的流程示意图。图1的基于坡度识别的增程器控制方法可以由车辆控制系统来执行。如图1所示,该基于坡度识别的增程器控制方法具体可以包括:

[0021] S101,接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;

[0022] S102,根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效,当第一俯仰角有效时,将坡度设置为第一俯仰角,当第一俯仰角无效时,对第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为坡度;

[0023] S103,根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将坡度与坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭增程器;

[0024] S104,当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及坡度,确定发电功率增加值,利用发电功率增加值对增程器的发电功率进行调整;

[0025] S105,当车辆处于下坡状态时,根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整。

[0026] 在一些实施例中,在根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效之前,该方法还包括:

[0027] 利用车辆底盘系统计算车辆的第二俯仰角,并实时监测车辆当前车速;利用仪表实时监测车辆当前剩余油量,接收增程器控制系统发出的启动失败标志位,将第二俯仰角、车辆当前车速、车辆当前剩余油量及启动失败标志位发送至车辆控制系统。

[0028] 具体地,车辆状态识别阶段,系统首先需要获取并处理车辆的运行状态信息,以确保后续的坡度判断和增程器控制策略的准确实施。在实际应用中,车辆运行状态信息的获取包括以下内容:

[0029] 接收底盘系统提供的车速信号和计算得到的俯仰角 $\alpha_2$ 信号。车速信号反映了车辆的实时运行速度,而俯仰角 $\alpha_2$ 信号提供了车辆相对于水平面的倾斜程度,尽管这一信号可能受到多种因素的干扰而存在一定的误差。

[0030] 接收仪表板发送的剩余油量信号。该信号直接影响增程器的启停决策,尤其是在剩余油量低时确保能量供应的连续性。

[0031] 接收增程器控制系统发出的启动失败标志位。该信号对于识别增程器潜在的操作问题至关重要,可以帮助系统及时采取措施,避免在关键时刻能量供应的中断。

[0032] 进一步地,所有收集到的信息(车速信号、俯仰角 $\alpha_2$ 信号、剩余油量信号、启动失败标志位)将被传输至车辆控制系统,该系统将对这些信息进行综合分析,以制定出最适宜的能量管理和增程器控制策略。

[0033] 在一个或多个示例中,车辆控制系统可以利用接收到的数据执行多项功能,包括但不限于:a)基于车速信号和俯仰角 $\alpha_2$ 信号,预测即将面临的路况变化(如即将进入坡道行驶),并提前调整增程器的运行模式。b)根据剩余油量信号和预测的行驶条件,优化增程器的启停策略,确保在油量低时依然可以保持高效的能量供应。c)利用启动失败标志位对增程器的健康状态进行监测,一旦发现连续启动失败的情况,即可采取预防措施,避免在行驶过程中出现突发情况。

[0034] 通过上述实施例的方法,本申请实施例能够在综合车辆多种运行状态信息的基础上,实现对增程器的智能控制,从而提高增程式汽车在坡道行驶时的能效和可靠性。

[0035] 在一些实施例中,根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效,当第一俯仰角有效时,将坡度设置为第一俯仰角,当第一俯仰角无效时,对第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为坡度,包括:

[0036] 具体地,坡度 $\alpha$ 识别是本技术方案中非常关键的一环,其目的是为了精确控制增程式汽车在不同坡度条件下的能量管理和发电功率,以优化汽车的性能和经济性。下面将结合具体实施例详细解释坡度 $\alpha$ 识别的具体实现过程及步骤:

[0037] 首先,本系统接收来自高阶智能驾驶系统的惯性导航系统发出的俯仰角 $\alpha_1$ 信号,这个信号是相对精确的,用于直接表示车辆当前的坡度(上坡或下坡)。同时,系统也接收来自底盘计算的第二俯仰角 $\alpha_2$ 信号,作为一个辅助信号,用于第一俯仰角 $\alpha_1$ 信号不可用时的坡度计算。

[0038] 进一步地,当第一俯仰角 $\alpha_1$ 信号有效时,系统直接将坡度 $\alpha$ 设定为第一俯仰角 $\alpha_1$ ,此时能量管理和增程器控制可以基于这一准确值进行。当第一俯仰角 $\alpha_1$ 信号无效时,系统将采用修正后的第二俯仰角 $\alpha_2$ 信号来确定坡度 $\alpha$ ,即 $\alpha = k * \alpha_2$ ,其中 $k$ 是一个修正系数。在这种情况下,能量管理和增程控制会采取更为保守的措施。其中, $\alpha$ 上坡时为正数,下坡时为负数。

[0039] 在一些实施例中,对第二俯仰角进行修正,包括:

[0040] 对第一俯仰角有效时车辆对应的第一俯仰角及第二俯仰角进行记录,并统计记录次数,当记录次数小于或等于次数阈值时,将第二俯仰角的值保持不变;当记录次数大于次数阈值时,利用预定的累加求平均公式计算修正系数,利用修正系数对第二俯仰角的值进行调整,得到修正后的第二俯仰角。

[0041] 具体地,在车辆正常运行过程中,当高阶智能驾驶系统的第一俯仰角 $\alpha_1$ 信号有效时,系统会同时记录第一俯仰角 $\alpha_1$ 和车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角 $\alpha_2$ 的值。系统会持续监测和记录这两种俯仰角数据,同时统计有效记录的次数 $n$ 。

[0042] 进一步地,在第二俯仰角修正阶段中,当记录次数 $n$ 小于或等于设定的次数阈值(例如5次)时,系统认为现有数据不足以进行准确修正,因此保持第二俯仰角 $\alpha_2$ 的值不变;当记录次数 $n$ 大于次数阈值时,系统将使用累加求平均的方法计算出第二俯仰角 $\alpha_2$ 的修正

系数 $k$ ,具体计算公式为: $k = [5\alpha_2 + n \times \alpha_1 - 5 \times (n \times \alpha_1 / n)] / n$ 。在此公式中, $\alpha_2$ 为当前的第二俯仰角值, $\alpha_1$ 为有效的第一俯仰角值。最后,利用计算得到的修正系数 $k$ 对第二俯仰角 $\alpha_2$ 进行修正,得到修正后的第二俯仰角值,以用于更准确的坡度判断。通过以上计算,可以得到不同第二俯仰角 $\alpha_2$ 的 $k$ 系数对应的映射关系表,需要说明的是,该映射关系表仅针对当前车辆有效。

[0043] 在一个示例中,在实际应用场景中,系统可将修正后的第二俯仰角值与其他车辆传感器数据结合使用,例如车速、加速度等,以实现更为精确和动态的坡度识别。这种结合使用可以进一步优化增程器的发电策略,特别是在复杂的路况和多变的坡度条件下,确保增程器能够在最佳时机启动和停止,从而提高能源利用效率和车辆的行驶性能。

[0044] 通过使用修正系数 $k$ ,可以根据实际情况调整第二俯仰角 $\alpha_2$ 值,确保即使在高阶导航信号不可用时,系统也能进行相对准确的坡度判断和相应的能量管理。通过上述实施例的方法,本系统能够在各种不同的驾驶环境下,更准确地识别和响应车辆所处的坡度,从而实现更加高效和精准的能量管理及增程器控制。这种方法有效提升了增程式汽车在坡道行驶的性能和经济性,同时也增强了驾驶的安全性和舒适性。

[0045] 在一些实施例中,根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将坡度与坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,包括:

[0046] 根据预定的剩余油量与坡度阈值范围之间的映射关系,利用车辆当前剩余油量对映射关系进行查询,得到坡度阈值范围;

[0047] 当坡度在坡度阈值范围内,且判断增程器需要启动时,车辆控制系统向增程器发送启动指令,以控制增程器通过油泵进行吸油发电;当坡度不在坡度阈值范围内时,车辆控制系统向增程器发送关闭指令,以控制增程器停止发电。

[0048] 具体地,增程器控制是本技术方案中关于如何高效利用增程器为车辆发电的关键部分,本申请实施例特别强调包括根据车辆的实际坡道状况和剩余燃油量来智能调整增程器的启停和发电行为。下面将结合具体实施例对增程器的启停控制过程进行详细说明,具体可以包括以下内容:

[0049] 在增程器控制系统中,首先设定一个剩余油量变量 $x$ ,这代表了车辆油箱中的当前燃油水平。根据不同的剩余油量 $x$ ,系统有预设的坡度阈值 $y$ 和 $z$ ,这些值定义了特定油量下增程器可以启动和发电的坡度范围。阈值 $y$ 和 $z$ 是通过之前的油箱吸油实验得出的,确保在这个坡度范围内增程器能有效地吸取油料发电。

[0050] 进一步地,当车辆在行驶过程中,系统实时监控当前剩余油量 $x$ 以及计算得出的坡度 $\alpha$ 。如果车辆当前的坡度值 $\alpha$ 处于 $z$ 和 $y$ 定义的范围内( $z \leq \alpha \leq y$ ),并且如果系统检测到增程器有启动的需求(例如,电池电量低需要充电),那么系统指令增程器启动,并通过油泵从油箱中吸油进行发电。相反地,当坡度不在坡度阈值范围内( $\alpha < z$ ,或 $\alpha > y$ )时,车辆控制系统向增程器发送关闭指令,以控制增程器停止发电。

[0051] 这种基于实时油量和坡度信息的启停控制能够确保增程器在最需要的时候有效启动,同时避免了因坡度不适宜而导致的吸油困难或启动失败。通过这样的控制逻辑,增程器能在各种行驶条件下有效地为车辆发电,特别是在不同坡道状况下,确保了发电过程的连续性和效率。这种智能化的控制不仅提升了增程式汽车的能源利用效率,也增强了车辆的行驶稳定性和可靠性。



[0052] 在一些实施例中,根据车辆当前车速及坡度,确定发电功率增加值,包括:

[0053] 利用车辆当前车速及坡度对预定的发电功率精确控制映射关系或发电功率保守控制映射关系进行查询,得到精确控制模式下的发电功率增加值或保守控制模式下的发电功率增加值;

[0054] 其中,发电功率精确控制映射关系或发电功率保守控制映射关系均采用二维表的形式存储,二维表中的横坐标为车辆当前车速,纵坐标为坡度,查表值为发电功率增加值。

[0055] 具体地,本申请实施例还提供了一种在增程式汽车中根据车速和坡度动态调整发电功率的方法,以提高能源利用效率并适应不同的行驶条件。下面结合具体实施例对增程器发电功率控制过程进行详细说明,具体可以包括以下内容:

[0056] 发电功率调整策略定义:该方法包括两种发电功率调整模式:精确控制模式和保守控制模式。每种模式均依据车辆的当前车速和坡度来确定发电功率的增加值,具体区别如下:精确控制模式旨在平衡发电效率和经济性,避免不必要的能量浪费;而保守控制模式则注重确保足够的电能供应,优先保障车辆的电力需求,尤其是在能量消耗较快的场景下。

[0057] 进一步地,发电功率调整数据表的应用:发电功率调整策略依赖于一个预设的二维数据表,该表记录了不同车速和坡度下的发电功率增加值。具体应用过程如下:当车辆爬坡时,控制系统会参考当前车速和坡度,在相应的发电功率控制映射表中查找对应的发电功率增加值;对于精确控制模式,表中提供了各种车速和坡度组合下的优化发电功率增加值,以减少不必要的能量消耗;对于保守控制模式,表中则提供了一套旨在确保电量供应充足的发电功率增加值。

[0058] 在一个示例中,以下分别是发电功率精确控制映射关系表以及发电功率保守控制映射关系表:

[0059] 表1发电功率精确控制映射关系表

| 发电功率<br>增加值       | 0kph | 19kph | 20kph | 40kph | 70kph | 90kph |
|-------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $\alpha=0$        | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| [0060] $\alpha=2$ | 0    | 0     | 3     | 3     | 4     | 5     |
| $\alpha=3$        | 0    | 0     | 5     | 6     | 6     | 6     |
| $\alpha=5$        | 0    | 0     | 6     | 8     | 10    | 12    |
| $\alpha=7$        | 0    | 0     | 7     | 10    | 12    | 12    |

[0061] 其中,精确控制下增加值标定方法为在20°C环境仓下,半满载车况,坡道为0和坡道 $\alpha$ 为的两组车以0、19、20、40、70、90kph车速行驶,驱动功率差值为增加值标定接近值,同时结合发电效率map上的高发电效率点,得到的发电功率增加值。

[0062] 表2发电功率保守控制映射关系表

|        | 发电功率<br>增加值 | 0kph | 19kph | 20kph | 40kph | 70kph | 90kph |
|--------|-------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| [0063] | $\alpha=0$  | 0    | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|        | $\alpha=2$  | 0    | 0     | 5     | 5     | 6     | 6     |
|        | $\alpha=3$  | 0    | 0     | 6     | 8     | 8     | 8     |
| [0064] | $\alpha=5$  | 0    | 0     | 8     | 10    | 12    | 15    |
|        | $\alpha=7$  | 0    | 0     | 9     | 12    | 15    | 15    |

[0065] 其中,保守控制下增加值标定方法为统计分析得 $\alpha_1$ 与 $\alpha_2$ 误差在20%内,以精确控制下发电功率增加值\*1.2为标定下限,同时结合发电效率map上的高发电效率点,得到的发电功率增加值。

[0066] 在一个示例中,在车辆的实际行驶过程中,根据车辆的爬坡情况,控制系统会实时调整增程器的发电功率。通过读取当前车速和坡度值,并在预设的发电功率控制映射关系表(上述表1或表2)中查找相应的发电功率增加值。例如,在精确控制模式下,如果车速为40kph且坡度为5,此时查表确定发电功率增加值为8,因此按照增加值8对发电功率进行调整。在保守控制模式下,同样的条件下可能选择更高的增加值(比如是10),以确保有足够的电能应对潜在的高能耗情况。

[0067] 通过上述实施例的方法,本实施例有效提升了增程式汽车在不同行驶条件下,特别是在爬坡时的能源管理效率,保证了电能供应的稳定性,同时也考虑了经济性,以实现能源的优化使用。

[0068] 在一些实施例中,根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整,包括:

[0069] 将坡度与发电功率调整坡度阈值进行比较,当坡度在第一发电功率调整坡度阈值范围内时,不对发电功率进行调整;当坡度在第二发电功率调整坡度阈值范围内时,根据实际回收功率降低发电功率;当坡度在第三发电功率调整坡度阈值范围内时,控制增程器停止发电;

[0070] 其中,第一发电功率调整坡度阈值、第二发电功率调整坡度阈值及第三发电功率调整坡度阈值对应的坡度绝对值依次变大。

[0071] 具体地,本申请实施例还提供了一种在增程式汽车中根据坡度调整发电功率的方法,旨在根据不同坡度条件下的具体需求调整增程器的输出,以优化能源利用效率和保障电力供应。下面结合具体实施例对增程器发电功率控制过程进行详细说明,具体可以包括以下内容:

[0072] 系统首先将检测到的当前坡度 $\alpha$ 与预设的发电功率调整坡度阈值进行比较,以确定适用的发电功率调整策略。对于不同范围的坡度,系统采取不同的发电功率调整措施:

[0073] 第一范围:当车辆处于轻微下坡(例如精确控制下的 $-2 \leq \alpha < 0$ ,保守控制下的 $-3 \leq \alpha < 0$ ),不需要调整发电功率。

[0074] 第二范围:当车辆处于中度下坡(例如精确控制下的 $-5 \leq \alpha < -2$ ,保守控制下的 $-7 \leq \alpha < -3$ ),根据实际的回收功率减少发电功率。

[0075] 第三范围:当车辆处于陡峭下坡(例如精确控制下的 $\alpha < -5$ ,保守控制下的 $\alpha < -7$ ),增程器停机,停止发电。

[0076] 发电功率调整执行阶段:在车辆下坡行驶时,控制系统将实时计算适宜的发电功率调整值。具体调整方法取决于当前坡度落在哪个阈值范围内,以及控制模式(精确控制或保守控制)。对于每个坡度范围内的调整,系统会根据设定的策略动态调整增程器的发电功率,确保发电效率最优化同时避免能源浪费。

[0077] 在进一步的实施例中,系统可以集成更多传感器数据(如加速度计、GPS等)来增强坡度检测的准确性,从而进一步优化发电功率调整策略。另外,系统还可以通过学习驾驶者的驾驶习惯和路线偏好来预测即将遇到的坡度条件,进而提前调整增程器的发电策略,以实现更高的能效和最佳的驾驶体验。

[0078] 通过上述实施例的方法,本实施例能够在不同下坡行驶条件下智能调整增程器的发电功率,有效利用车辆的回收能量,减少能源消耗,并确保电力供应的稳定性,从而提升增程式汽车的整体能效和性能。

[0079] 在一些实施例中,该方法还包括:

[0080] 分别监测和记录车辆在不同坡度条件下的增程器启动失败次数,并将增程器启动失败次数与预设的失败次数阈值进行比较,当超过失败次数阈值时,将增程器设置为禁止启动状态;

[0081] 当增程器禁止启动后,对车辆剩余油量进行持续监测,当车辆剩余油量为目标油量时,维持增程器禁止启动状态,直至车辆剩余油量不再是目标油量时,将增程器设置为可启动状态;当车辆剩余油量为非目标油量时,维持增程器禁止启动状态,直至车辆再次上电后,将增程器设置为可启动状态。

[0082] 具体地,本申请实施例提供的增程器结合坡度的故障诊断是一种旨在提高增程式汽车可靠性的机制,它通过监控增程器在不同坡度条件下的启动成功与否来判断是否存在潜在的故障。下面结合具体实施例对基于坡度的故障诊断方法的实现过程进行详细说明,具体可以包括以下内容:

[0083] 记录增程器启动失败次数:系统会分别监测和记录两种情况下的增程器启动失败次数:当车辆处于任何坡度( $\alpha \neq 0$ )和当车辆在平路上( $\alpha = 0$ )。分别为这两种情况设定计数器:m1用于记录车辆在坡道上增程器启动失败的次数,而m2记录在平路上增程器启动失败的次数。

[0084] 进一步地,设定故障诊断逻辑:对于坡道上的增程器启动,如果m1(增程器在非平路条件下启动失败的次数)大于或等于2,系统将判断为存在潜在的故障,并禁止增程器启动。对于平路上的增程器启动,如果m2(增程器在平路上启动失败的次数)大于或等于1,也将判断为故障并禁止增程器启动。

[0085] 进一步地,故障处理和恢复逻辑:一旦增程器启动被禁止,系统将进入一个等待状态,该状态的解除取决于车辆的当前油量显示。例如,如果显示油量为0,系统将维持增程器的启动禁止状态直到油量不再显示为0;如果显示油量不为0,系统将等待直到车辆再次上电后才允许增程器启动。

[0086] 通过这一故障诊断与处理流程,系统能够在检测到连续的启动失败时及时响应,通过阻止增程器的进一步启动来防止可能的机械损伤或其他故障引起的问题。这不仅提升了车辆的可靠性,也保证了驾驶的安全性,特别是在需要增程器提供辅助动力的关键时刻。

[0087] 根据本申请实施例提供的技术方案,本申请实施例至少具有以下优点:

[0088] 通过综合利用高阶智能驾驶系统提供的精确坡度信息和车辆底盘系统的数据,本方法能够根据实时行驶条件选择适宜的发电功率控制模式(精确控制或保守控制),从而实现能源使用的最佳平衡。精确控制模式下,方法优化能量使用,减少不必要的能耗,增进经济性;而在保守控制模式下,重点保障驾驶性能和安全性,尤其在能量需求不确定性较高的情况下。

[0089] 本技术方案通过智能修正底盘提供的坡度数据,结合高阶智能驾驶系统的精准坡度信息,提高了发电功率控制的准确性。这种智能修正机制不仅增强了在保守控制模式下的经济性,还使得发电功率调节更加精细,以适应不同坡度条件,从而有效利用了每一分能量,增强了整车的能效。

[0090] 通过本申请实施,增程器的工作更加贴合实际行驶的需求,实现了能量管理的优化,确保了在各种坡道条件下的高效能源利用,进而保障了车辆行驶的连续性和稳定性。此外,本方案还纳入了故障预防和诊断功能,通过持续监测和智能分析增程器运作状态,有效预防潜在故障,提升了系统的整体可靠性和安全性。

[0091] 下述为本申请装置实施例,可以用于执行本申请方法实施例。对于本申请装置实施例中未披露的细节,请参照本申请方法实施例。

[0092] 图2是本申请实施例提供的基于坡度识别的增程器控制装置的结构示意图。如图2所示,该基于坡度识别的增程器控制装置包括:

[0093] 接收模块201,被配置为接收惯性导航系统发出的第一俯仰角及有效位信号,并获取利用车辆底盘系统计算得到的第二俯仰角;

[0094] 判断模块202,被配置为根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效,当第一俯仰角有效时,将坡度设置为第一俯仰角,当第一俯仰角无效时,对第二俯仰角进行修正,并将修正后的第二俯仰角作为坡度;

[0095] 控制模块203,被配置为根据车辆当前剩余油量确定坡度阈值范围,将坡度与坡度阈值范围进行比较,根据比较结果对增程器进行启停控制,以启动或关闭增程器;

[0096] 第一调整模块204,被配置为当车辆处于上坡状态时,根据车辆当前车速及坡度,确定发电功率增加值,利用发电功率增加值对增程器的发电功率进行调整;

[0097] 第二调整模块205,被配置为当车辆处于下坡状态时,根据坡度与预设的发电功率调整坡度阈值之间的关系,确定相应的发电功率调整策略,根据发电功率调整策略对增程器的发电功率进行调整。

[0098] 在一些实施例中,图2的接收模块201在根据有效位信号判断第一俯仰角是否有效之前,利用车辆底盘系统计算车辆的第二俯仰角,并实时监测车辆当前车速;利用仪表实时监测车辆当前剩余油量,接收增程器控制系统发出的启动失败标志位,将第二俯仰角、车辆当前车速、车辆当前剩余油量及启动失败标志位发送至车辆控制系统。

[0099] 在一些实施例中,图2的判断模块202对第一俯仰角有效时车辆对应的第一俯仰角及第二俯仰角进行记录,并统计记录次数,当记录次数小于或等于次数阈值时,将第二俯仰

角的值保持不变;当记录次数大于次数阈值时,利用预定的累加求平均公式计算修正系数,利用修正系数对第二俯仰角的值进行调整,得到修正后的第二俯仰角。

[0100] 在一些实施例中,图2的控制模块203根据预定的剩余油量与坡度阈值范围之间的映射关系,利用车辆当前剩余油量对映射关系进行查询,得到坡度阈值范围;当坡度在坡度阈值范围内,且判断增程器需要启动时,车辆控制系统向增程器发送启动指令,以控制增程器通过油泵进行吸油发电;当坡度不在坡度阈值范围内时,车辆控制系统向增程器发送关闭指令,以控制增程器停止发电。

[0101] 在一些实施例中,图2的第一调整模块204利用车辆当前车速及坡度对预定的发电功率精确控制映射关系或发电功率保守控制映射关系进行查询,得到精确控制模式下的发电功率增加值或保守控制模式下的发电功率增加值;其中,发电功率精确控制映射关系或发电功率保守控制映射关系均采用二维表的形式存储,二维表中的横坐标为车辆当前车速,纵坐标为坡度,查表值为发电功率增加值。

[0102] 在一些实施例中,图2的第二调整模块205将坡度与发电功率调整坡度阈值进行比较,当坡度在第一发电功率调整坡度阈值范围内时,不对发电功率进行调整;当坡度在第二发电功率调整坡度阈值范围内时,根据实际回收功率降低发电功率;当坡度在第三发电功率调整坡度阈值范围内时,控制增程器停止发电;其中,第一发电功率调整坡度阈值、第二发电功率调整坡度阈值及第三发电功率调整坡度阈值对应的坡度绝对值依次变大。

[0103] 在一些实施例中,图2的故障诊断模块206分别监测和记录车辆在不同坡度条件下的增程器启动失败次数,并将增程器启动失败次数与预设的失败次数阈值进行比较,当超过失败次数阈值时,将增程器设置为禁止启动状态;当增程器禁止启动后,对车辆剩余油量进行持续监测,当车辆剩余油量为目标油量时,维持增程器禁止启动状态,直至车辆剩余油量不再是目标油量时,将增程器设置为可启动状态;当车辆剩余油量为非目标油量时,维持增程器禁止启动状态,直至车辆再次上电后,将增程器设置为可启动状态。

[0104] 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,而不应对本申请实施例的实施过程构成任何限定。

[0105] 图3是本申请实施例提供的电子设备3的结构示意图。如图3所示,该实施例的电子设备3包括:处理器301、存储器302以及存储在该存储器302中并且可以在处理器301上运行的计算机程序303。处理器301执行计算机程序303时实现上述各个方法实施例中的步骤。或者,处理器301执行计算机程序303时实现上述各装置实施例中各模块/单元的功能。

[0106] 示例性地,计算机程序303可以被分割成一个或多个模块/单元,一个或多个模块/单元被存储在存储器302中,并由处理器301执行,以完成本申请。一个或多个模块/单元可以是能够完成特定功能的一系列计算机程序指令段,该指令段用于描述计算机程序303在电子设备3中的执行过程。

[0107] 电子设备3可以是桌上型计算机、笔记本、掌上电脑及云端服务器等电子设备。电子设备3可以包括但不限于处理器301和存储器302。本领域技术人员可以理解,图3仅仅是电子设备3的示例,并不构成对电子设备3的限定,可以包括比图示更多或更少的部件,或者组合某些部件,或者不同的部件,例如,电子设备还可以包括输入输出设备、网络接入设备、总线等。

[0108] 处理器301可以是中央处理单元(Central Processing Unit,CPU),也可以是其它通用处理器、数字信号处理器(Digital Signal Processor,DSP)、专用集成电路(Application Specific Integrated Circuit,ASIC)、现场可编程门阵列(Field-Programmable Gate Array,FPGA)或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件等。通用处理器可以是微处理器或者该处理器也可以是任何常规的处理器等。

[0109] 存储器302可以是电子设备3的内部存储单元,例如,电子设备3的硬盘或内存。存储器302也可以是电子设备3的外部存储设备,例如,电子设备3上配备的插接式硬盘,智能存储卡(Smart Media Card,SMC),安全数字(Secure Digital,SD)卡,闪存卡(Flash Card)等。进一步地,存储器302还可以既包括电子设备3的内部存储单元也包括外部存储设备。存储器302用于存储计算机程序以及电子设备所需的其它程序和数据。存储器302还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的数据。

[0110] 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。实施例中的各功能单元、模块可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中,上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。另外,各功能单元、模块的具体名称也只是为了便于相互区分,并不用于限制本申请的保护范围。上述系统中单元、模块的具体工作过程,可以参考前述方法实施例中的对应过程,在此不再赘述。

[0111] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述或记载的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0112] 本领域普通技术人员可以意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤,能够以电子硬件、或者计算机软件和电子硬件的结合来实现。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本申请的范围。

[0113] 在本申请所提供的实施例中,应该理解到,所揭露的装置/计算机设备和方法,可以通过其它的方式实现。例如,以上所描述的装置/计算机设备实施例仅仅是示意性的,例如,模块或单元的划分,仅仅为一种逻辑功能划分,实际实现时可以有另外的划分方式,多个单元或组件可以结合或者可以集成到另一个系统,或一些特征可以忽略,或不执行。另一点,所显示或讨论的相互之间的耦合或直接耦合或通讯连接可以通过一些接口,装置或单元的间接耦合或通讯连接,可以是电性,机械或其它的形式。

[0114] 作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部单元来实现本实施例方案的目的。

[0115] 另外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能单元的形式实现。

[0116] 集成的模块/单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用时,可以存储在一个计算机可读存储介质中。基于这样的理解,本申请实现上述实施例方法中的全部或部分流程,也可以通过计算机程序来指令相关的硬件来完成,计算机程序可以存储在计算机可读存储介质中,该计算机程序在被处理器执行时,可以实现上述各个方法实施例的步骤。计算机程序可以包括计算机程序代码,计算机程序代码可以为源代码形式、对象代码形式、可执行文件或某些中间形式等。计算机可读介质可以包括:能够携带计算机程序代码的任何实体或装置、记录介质、U盘、移动硬盘、磁碟、光盘、计算机存储器、只读存储器(Read-Only Memory,ROM)、随机存取存储器(Random Access Memory,RAM)、电载波信号、电信信号以及软件分发介质等。

[0117] 以上实施例仅用以说明本申请的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本申请进行了详细的说明,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申请各实施例技术方案的精神和范围,均应包含在本申请的保护范围之内。

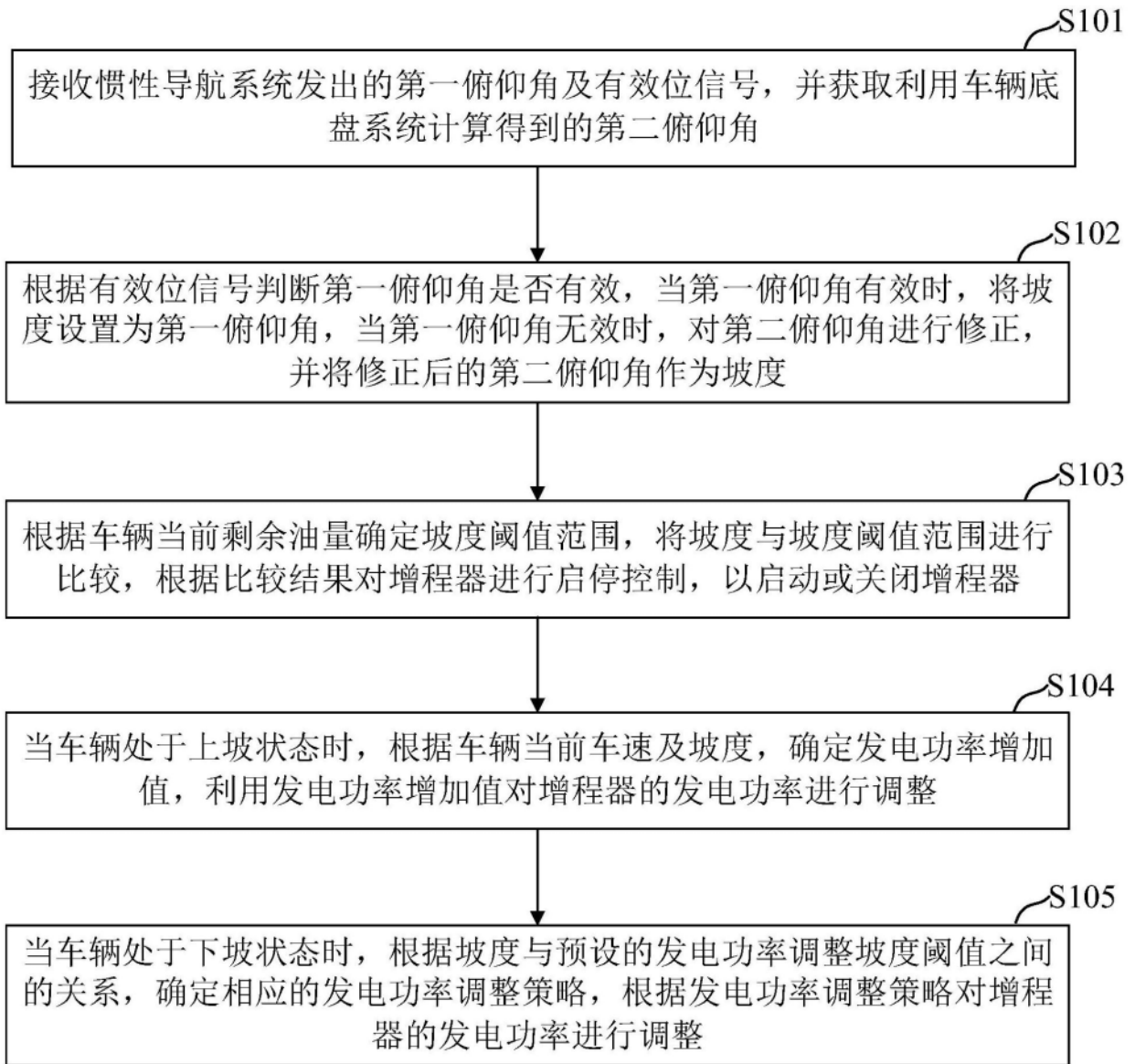


图1



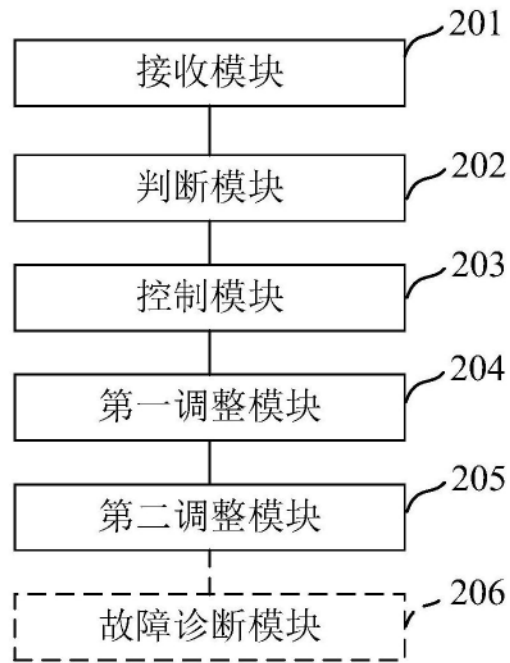


图2

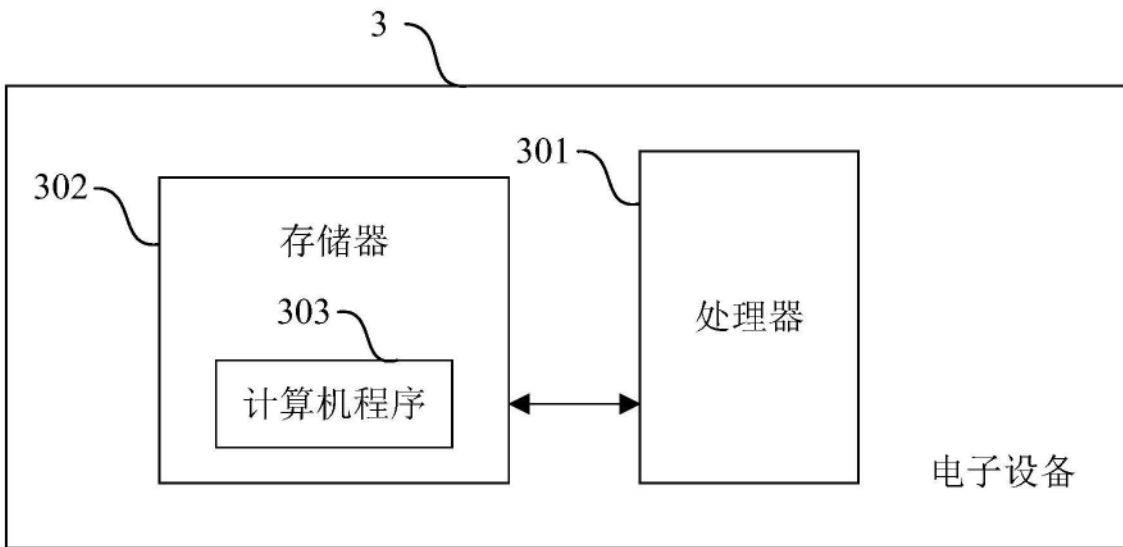


图3