



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109204010 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201710516782.8

(22)申请日 2017.06.29

(71)申请人 上海汽车集团股份有限公司  
地址 201203 上海市浦东新区张江高科技  
园区松涛路563号1号楼509室

(72)发明人 王民 窦希江 张维一 曹则张  
张鹏飞

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11304  
代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.  
B60L 15/20(2006.01)  
B60T 8/17(2006.01)  
B60L 7/10(2006.01)

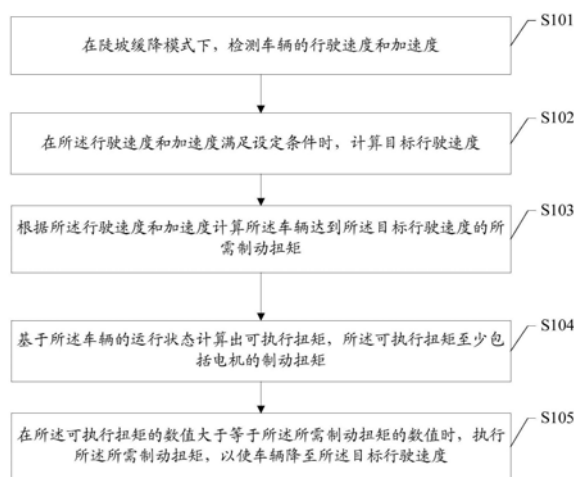
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法、装置及车辆

(57)摘要

一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法、装置及车辆,陡坡缓降控制方法包括:在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度;根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩;基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩;在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。本发明技术方案高效地实现了混合动力车辆的陡坡缓降。



1. 一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法,其特征在于,包括:  
在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;  
在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度;  
根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩;  
基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩;  
在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。
2. 根据权利要求1所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,在执行所述所需制动扭矩时还包括:  
利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。
3. 根据权利要求1所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,通过以下方式进入所述陡坡缓降模式:基于用户的选择操作进入所述陡坡缓降模式;  
或者,检测所述车辆的当前状态,在所述当前状态满足进入条件时,进入所述陡坡缓降模式。
4. 根据权利要求1所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,所述根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩包括:  
计算所述车辆以设定减速度从所述行驶速度和加速度降至所述目标行驶速度的扭矩,以作为所述所需制动扭矩。
5. 根据权利要求1所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,所述根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩之后包括:  
通过PID算法对所述电机的制动扭矩进行控制,以达到所述所需制动扭矩。
6. 根据权利要求1所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩包括:  
当所述电机的制动扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,利用所述电机的制动扭矩使所述车辆减速。
7. 根据权利要求6所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩还包括:  
当所述电机的制动扭矩的数值小于所述所需制动扭矩的数值时,控制发动机输出制动扭矩,一并利用所述电机的制动扭矩和所述发动机的制动扭矩使所述车辆减速。
8. 根据权利要求1所述的陡坡缓降控制方法,其特征在于,还包括:  
在车辆出现故障或检测到用户的速度控制请求时,退出所述陡坡缓降模式。
9. 一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置,其特征在于,包括:  
检测单元,适于在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;  
目标行驶速度计算单元,适于在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度;  
所需制动扭矩计算单元,适于根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩;  
可执行扭矩计算单元,适于基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,

所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩；

执行单元，适于在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时，执行所述所需制动扭矩，以使车辆降至所述目标行驶速度。

10. 根据权利要求9所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，所述执行单元利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。

11. 根据权利要求9所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，通过以下方式进入所述陡坡缓降模式：基于用户的选择操作进入所述陡坡缓降模式；

或者，检测所述车辆的当前状态，在所述当前状态满足进入条件时，进入所述陡坡缓降模式。

12. 根据权利要求9所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，所述所需制动扭矩计算单元计算所述车辆以设定减速度从所述行驶速度和加速度降至所述目标行驶速度的扭矩，以作为所述所需制动扭矩。

13. 根据权利要求9所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，还包括：

制动扭矩控制单元，耦接所述所需制动扭矩计算单元，适于通过PID算法对所述电机的制动扭矩进行控制，以达到所述所需制动扭矩。

14. 根据权利要求9所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，所述执行单元在所述电机的制动扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时，利用所述电机的制动扭矩使所述车辆减速。

15. 根据权利要求14所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，所述执行单元在所述电机的制动扭矩的数值小于所述所需制动扭矩的数值时，控制发动机输出制动扭矩，一并利用所述电机的制动扭矩和所述发动机的制动扭矩使所述车辆减速。

16. 根据权利要求9所述的陡坡缓降控制装置，其特征在于，还包括：

模式控制单元，适于在车辆出现故障或检测到用户的速度控制请求时，退出所述陡坡缓降模式。

17. 一种车辆，其特征在于，包括如权利要求9至16任一项所述的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置。

## 用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法、装置及车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆自动控制领域,尤其涉及一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法、装置及车辆。

### 背景技术

[0002] 目前常见陡坡缓降控制(Hill Descent Control,HDC)系统一般由用户通过控制面板按钮介入,结合发动机制动力与电子稳定程序控制(Electronic Stability Control,ESC)系统共同作用,当整车运行在较高车速时用户无需主动介入刹车踏板,整车能够通过发动机制动力配合点刹来实现车速缓降并控制在一个安全范围,防止车辆在高速下坡时带来的安全隐患。

[0003] 但是,上述陡坡缓降控制方式通过摩擦力降速,会加速车辆硬件的磨损,造成用户使用成本增高;同时对于磨损的维护,给用户带来了使用的不便。

### 发明内容

[0004] 本发明解决的技术问题是如何高效实现混合动力车辆的陡坡缓降。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法,用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法包括:在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度;根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩;基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩;在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。

[0006] 可选的,在执行所述所需制动扭矩时还包括:利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。

[0007] 可选的,通过以下方式进入所述陡坡缓降模式:基于用户的选择操作进入所述陡坡缓降模式;或者,检测所述车辆的当前状态,在所述当前状态满足进入条件时,进入所述陡坡缓降模式。

[0008] 可选的,所述根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩包括:计算所述车辆以设定减速度从所述行驶速度和加速度降至所述目标行驶速度的扭矩,以作为所述所需制动扭矩。

[0009] 可选的,所述根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩之后包括:通过PID算法对所述电机的制动扭矩进行控制,以达到所述所需制动扭矩。

[0010] 可选的,在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩包括:当所述电机的制动扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,利用所述电机的制动扭矩使所述车辆减速。

[0011] 可选的,在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩还包括:当所述电机的制动扭矩的数值小于所述所需制动扭矩的数值时,控制发动机输出制动扭矩,一并利用所述电机的制动扭矩和所述发动机的制动扭矩使所述车辆减速。

[0012] 可选的,所述陡坡缓降控制方法还包括:在车辆出现故障或检测到用户的速度控制请求时,退出所述陡坡缓降模式。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明实施例还公开了一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置,用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置包括:检测单元,适于在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;目标行驶速度计算单元,适于在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度;所需制动扭矩计算单元,适于根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩;可执行扭矩计算单元,适于基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩;执行单元,适于在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。

[0014] 可选的,所述执行单元利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。

[0015] 可选的,通过以下方式进入所述陡坡缓降模式:基于用户的选择操作进入所述陡坡缓降模式;或者,检测所述车辆的当前状态,在所述当前状态满足进入条件时,进入所述陡坡缓降模式。

[0016] 可选的,所述所需制动扭矩计算单元计算所述车辆以设定减速度从所述行驶速度和加速度降至所述目标行驶速度的扭矩,以作为所述所需制动扭矩。

[0017] 可选的,所述陡坡缓降控制装置还包括:制动扭矩控制单元,耦接所述所需制动扭矩计算单元,适于通过PID算法对所述电机的制动扭矩进行控制,以达到所述所需制动扭矩。

[0018] 可选的,所述执行单元在所述电机的制动扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,利用所述电机的制动扭矩使所述车辆减速。

[0019] 可选的,所述执行单元在所述电机的制动扭矩的数值小于所述所需制动扭矩的数值时,控制发动机输出制动扭矩,一并利用所述电机的制动扭矩和所述发动机的制动扭矩使所述车辆减速。

[0020] 可选的,所述陡坡缓降控制装置还包括:模式控制单元,适于在车辆出现故障或检测到用户的速度控制请求时,退出所述陡坡缓降模式。

[0021] 为解决上述技术问题,本发明实施例还公开了一种车辆,所述车辆包括所述用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置。

[0022] 与现有技术相比,本发明实施例的技术方案具有以下有益效果:

[0023] 本发明实施例在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,也就是判定车辆处于高速下坡状态时,判定车辆具有陡坡缓降的需求,计算目标行驶速度;根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩,也就是实时根据车辆的行驶速度和加速度对达到目标行驶速度的所需制动扭矩进行调整;基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩;在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,

执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。本发明技术方案至少可以通过电机的制动扭矩实现车辆的主动减速,并减速至目标行驶速度,达到安全车速范围,避免高车速下坡时造成的安全隐患;同时,至少通过电机的制动扭矩实现车辆的主动减速还可以避免车辆硬件的磨损,降低了用户成本,提高了用户体验。

[0024] 进一步,利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。本发明技术方案通过利用混合动力车辆的电机的能量回收功能,降低了车辆的能耗,进一步降低用户成本,同时实现了环境的保护。

## 附图说明

[0025] 图1是本发明实施例一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法的流程图;

[0026] 图2是本发明实施例一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0027] 如背景技术中所述,上述陡坡缓降控制方式通过摩擦力降速,会加速车辆硬件的磨损,造成用户使用成本增高;同时对于磨损的维护,给用户带来了使用的不便。

[0028] 本申请发明人对现有技术进行了分析,由于混合动力车辆具备制动能量回收功能,在多种工况下可以通过电机进行制动实现能量回收与车辆减速,由此混合动力车辆可以通过该功能来实现传统陡坡缓降控制系统的功能,也就是实现车辆的陡坡缓降。

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更为明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施例做详细的说明。

[0030] 图1是本发明实施例一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法的流程图。

[0031] 由于本发明实施例的陡坡缓降控制方法涉及电机,因此本发明实施例所称车辆为混合动力车辆。

[0032] 图1所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法可以包括以下步骤:

[0033] 步骤S101:在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度;

[0034] 步骤S102:在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度;

[0035] 步骤S103:根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩;

[0036] 步骤S104:基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩;

[0037] 步骤S105:在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。

[0038] 本实施例中,车辆可以支持陡坡缓降模式和陡坡缓降模式之外的模式。在陡坡缓降模式下,本实施例陡坡缓降控制方法可以检测车辆的行驶状态,在检测到车辆处于高速下坡时,则可以计算出车辆在陡坡下降时的安全车速,并通过制动扭矩控制车辆以安全车速下坡。在坡缓降模式之外的模式时,车辆则可以响应于用户对速度、加速度的需求行驶。

[0039] 具体实施中,本实施例可以通过以下方式进入所述陡坡缓降模式:基于用户的选择操作进入所述陡坡缓降模式。具体地,可以设置选择按键,当用户点击选择按键时,车辆进入所述陡坡缓降模式。或者,本实施例还可以通过以下方式进入所述陡坡缓降模式:检测

所述车辆的当前状态,在所述当前状态满足进入条件时,进入所述陡坡缓降模式。具体地,可以实时检测车辆的状态,检测到的物理量可以包括但不限于行驶速度、加速度、档位信号、油门与刹车信号、车辆故障信息、道路坡度信息等;当检测到的物理量满足进入条件时,表明车辆处于高速下坡,则控制车辆进入所述陡坡缓降模式。

[0040] 具体实施中,在执行所述所需制动扭矩时还可以利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。具体地,在执行所述所需制动扭矩时,电机对车辆提供的扭矩为负扭矩,电机做负功,则电机执行负扭矩的过程即是充电或者能量回收过程。也就是说,电机执行负扭矩时,电机输出能量/功率给电池,电池获得能量,并转换为电能储存起来。本发明实施例通过利用混合动力车辆的电机的能量回收功能,降低了车辆的能耗,进一步降低用户成本,同时实现了对环境的保护。

[0041] 具体实施中,在步骤S102中,所述设定条件可以是行驶速度和/或加速度超过设定阈值的持续时间达到设定长度,则计算目标行驶速度。例如,行驶速度超过80公里/小时的时间长度超过3s。具体地,可以通过以下方式确定目标行驶速度:可以通过预先设定来确定;例如,车辆的行驶速度超过80千米/小时(kilometers per hour,kph)时下坡很危险,那么可以设定目标行驶速度在60kph以内;也可以通过车辆的当前行驶速度减去预设的偏移值来确定目标行驶速度。

[0042] 具体实施中,在步骤S103中计算所需制动扭矩时,计算所述车辆以设定减速度从所述行驶速度和加速度降至所述目标行驶速度的所述所需制动扭矩。具体地,所需制动扭矩的大小可以根据动力学原理,结合设定减速度、行驶速度、加速度、目标行驶速度计算得到。

[0043] 可以理解的是,所述设定减速度的具体数值可以根据实际的应用场景进行适应性的配置,本发明实施例对此不做限制。

[0044] 具体实施中,经步骤S103计算得到所述所需制动扭矩后,可以通过比例—积分—导数(proportion、integral、derivative,PID)算法对所述电机的制动扭矩进行控制,以达到所述所需制动扭矩。具体而言,PID控制过程可以如下所述:如果当前坡道很陡,表明车辆的行驶速度和加速度会很高,此时减速度的值很大,相应地,所需制动扭矩很大,那么电机的制动扭矩也很大;当对车辆执行减速度生效后,车辆的行驶速度与加速度减弱,则控制达到目标行驶速度的所需制动扭矩对应的减小,电机的制动扭矩也相应减小。本发明实施例通过对电机的制动扭矩进行PID控制,使其扭矩输出能够使车速稳定的接近目标行驶速度。

[0045] 具体实施中,在步骤S104中,根据车辆的运行状态计算车辆当前可提供的最大的可执行扭矩。具体而言,可以根据车辆的动力模式(例如:电动、混动)、动力源连接方式(例如:并联、串联)、电机/电池能力等因素,结合动力学原理计算可执行扭矩。进一步而言,可执行扭矩可以至少包括电机的制动扭矩。具体地,可执行扭矩可以仅是电机制动扭矩,也可以是电机制动扭矩和发动机制动扭矩。

[0046] 具体实施中,在步骤S105中,当所述电机的制动扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,可以利用所述电机的制动扭矩使所述车辆减速。当所述电机的制动扭矩的数值小于所述所需制动扭矩的数值时,可以控制所述发动机输出制动扭矩,一并利用所述电机的制动扭矩和所述发动机的制动扭矩使所述车辆减速。具体地,在发动机与电机并联时,发动机与电机的功能相同,那么在电机的制动扭矩的数值小于所需制动扭矩的数值

时,可以控制发动机转入怠速状态。通过整车控制器 (Hybrid Control Unit, HCU) 给发动机发送断油指令,发动机将为整车提供倒拖阻力(也即制动扭矩),该阻力能作用到整车上,与电机的制动扭矩共同使整车获得更大的减速度。进一步而言,当发动机制动介入而整车能够提供的可执行扭矩仍不足以使车速稳定在目标行驶速度时,应尽可能执行车辆可提供的制动力使车辆能够平稳减速。本发明实施例在纯电动工况下并且电机能力不足以使车速稳定缓降,通过使发动机介入,利用发动机制动力辅助制动,在最大程度上保障了车辆在下坡时的安全。

[0047] 具体实施中,在车辆出现故障或检测到用户的速度控制请求时,退出所述陡坡缓降模式。也就是说,在车辆出现故障时应避免车辆处于陡坡缓降模式,以规避安全风险。或者用户对油门/刹车有控制请求时,退出陡坡缓降模式并使整车扭矩满足用户需求,以便响应用户的扭矩需求。

[0048] 本发明实施例可以识别车辆具有陡坡缓降的需求,至少可以通过电机的制动扭矩实现车辆的主动减速,并减速至目标行驶速度,达到安全车速范围,避免高车速下坡时造成的安全隐患;同时,至少通过电机的制动扭矩实现车辆的主动减速还可以避免车辆硬件的磨损,降低了用户成本,提高了用户体验。

[0049] 图2是本发明实施例一种用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置的结构示意图。

[0050] 图2所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置20可以包括检测单元201、目标行驶速度计算单元202、所需制动扭矩计算单元203、可执行扭矩计算单元204和执行单元205。

[0051] 其中,检测单元201适于在陡坡缓降模式下,检测车辆的行驶速度和加速度。

[0052] 目标行驶速度计算单元202适于在所述行驶速度和加速度满足设定条件时,计算目标行驶速度。

[0053] 所需制动扭矩计算单元203适于根据所述行驶速度和加速度计算所述车辆达到所述目标行驶速度的所需制动扭矩。

[0054] 可执行扭矩计算单元204适于基于所述车辆的运行状态计算出可执行扭矩,所述可执行扭矩至少包括电机的制动扭矩。

[0055] 执行单元205适于在所述可执行扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,执行所述所需制动扭矩,以使车辆降至所述目标行驶速度。

[0056] 具体实施中,执行单元205还可以利用所述电机回收执行所述所需制动扭矩时产生的能量。

[0057] 具体实施中,执行单元205在所述电机的制动扭矩的数值大于等于所述所需制动扭矩的数值时,利用所述电机的制动扭矩使所述车辆减速。执行单元205在所述电机的制动扭矩的数值小于所述所需制动扭矩的数值时,控制所述发动机输出制动扭矩,一并利用所述电机的制动扭矩和所述发动机的制动扭矩使所述车辆减速。

[0058] 具体实施中,可以通过以下方式控制车辆进入所述陡坡缓降模式:基于用户的选择操作进入所述陡坡缓降模式;或者,检测所述车辆的当前状态,在所述当前状态满足进入条件时,进入所述陡坡缓降模式。

[0059] 具体实施中,所需制动扭矩计算单元203可以计算所述车辆以设定减速度从所述行驶速度和加速度降至所述目标行驶速度的所述所需制动扭矩。



[0060] 图2所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置20还可以包括制动扭矩控制单元(图未示),制动扭矩控制单元耦接所需制动扭矩计算单元203,制动扭矩控制单元适于通过PID算法对所述电机的制动扭矩进行控制,以达到所述所需制动扭矩。

[0061] 图2所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置20还可以包括模式控制单元(图未示),模式控制单元适于在车辆出现故障或检测到用户的速度控制请求时,退出所述陡坡缓降模式。

[0062] 本发明实施例可以识别车辆具有陡坡缓降的需求,至少可以通过电机的制动扭矩实现车辆的主动减速,并减速至目标行驶速度,达到安全车速范围,避免高车速下坡时造成的安全隐患;同时,至少通过电机的制动扭矩实现车辆的主动减速还可以避免车辆硬件的磨损,降低了用户成本,提高了用户体验。

[0063] 本发明一具体实施例中,陡坡缓降控制装置20在进入陡坡缓降模式后,检测单元201对车辆当前的行驶速度与加速度进行检测,如果大于设定阈值并且累计时间大于设定长度,且此时整车没有故障并且用户没有对油门/刹车介入控制时,目标行驶速度计算单元202计算出当前合理的目标行驶速度。所需制动扭矩计算单元203结合目标行驶速度与当前行驶速度以及加速度计算出以设定减速度平稳减速所需要的整车制动扭矩(也即所需制动扭矩)。制动扭矩控制单元通过PID对该扭矩需求进行实时调整计算。可执行扭矩计算单元204根据当前整车的运行状态,包括但不限于纯电动/混动、串联/并联、电机/电池能力限制,计算出可执行的制动扭矩(也即可执行扭矩)。若在纯电动下制动能力不足时可在条件允许下启动发动机进入怠速以辅助制动。若始终无法达到所需制动扭矩,执行单元205可以尽可能地执行现有的制动能力,使整车能平稳缓降至较低车速。当功能执行过程中整车出现故障或用户对油门/刹车有控制请求时,模式控制单元退出陡坡缓降模式,平稳地切换响应用户的扭矩需求。

[0064] 可以理解的是,图2所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置20可以集成在车辆的HCU内。

[0065] 图2所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置20的具体实施方式可参照对图1所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制方法的相关描述,此处不再赘述。

[0066] 本发明实施例还公开了一种车辆,所述车辆可以包括图2所示的用于混合动力车辆的陡坡缓降控制装置20。所述车辆可以是混合动力车辆。具体而言,所述车辆可以包括电机、发动机和蓄电池。

[0067] 本领域普通技术人员可以理解上述实施例的各种方法中的全部或部分步骤是可以通程序来指令相关的硬件来完成,该程序可以存储于以计算机可读存储介质中,存储介质可以包括:ROM、RAM、磁盘或光盘等。

[0068] 虽然本发明披露如上,但本发明并非限于于此。任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与修改,因此本发明的保护范围应当以权利要求所限定的范围为准。



图1

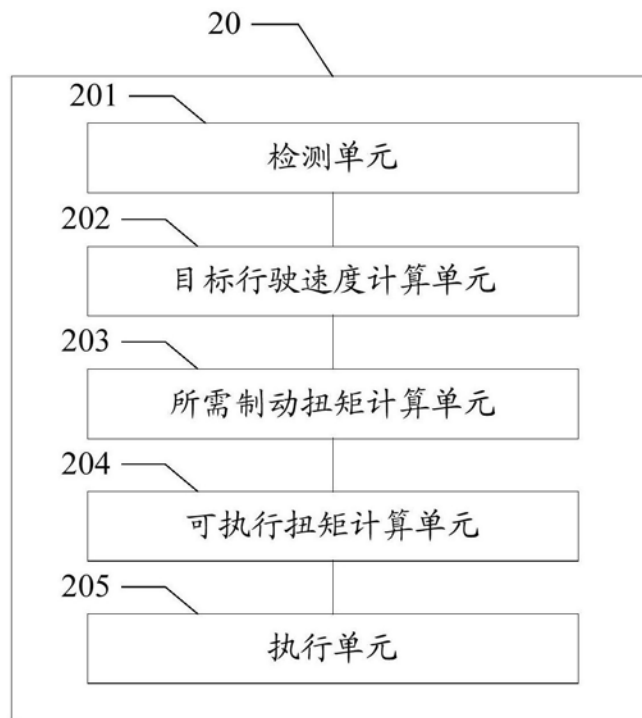


图2