



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106915260 A

(43)申请公布日 2017. 07. 04

(21)申请号 201710184352.0

(22)申请日 2017.03.24

(71)申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 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 张椿 刘焕东 刘信奎 台述鹏
王朝辉 赵越

(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 王宝筠

(51)Int.Cl.

B60L 11/12(2006.01)

B60W 50/14(2012.01)

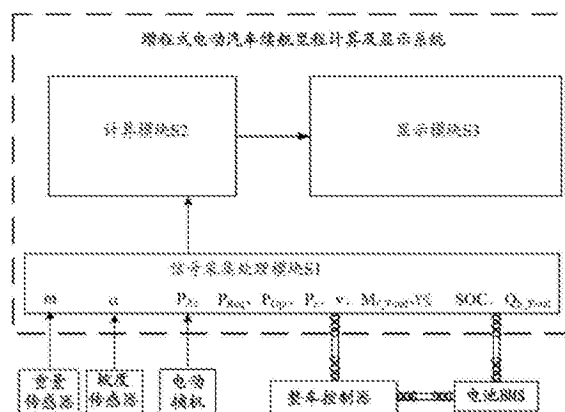
权利要求书2页 说明书7页 附图1页

(54)发明名称

一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统

(57)摘要

本发明公开了一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,包括:信号采集处理模块、计算模块和显示模块,其中:信号采集处理模块用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号;计算模块用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程;显示模块用于显示计算模块计算得到的续航里程、经济车速和最大续航里程。本发明实现了根据增程器最高发电功率和整车参数计算显示经济车速和最大续航里程;同时基于驾驶员需求电量、剩余电池电量和剩余燃油量,计算显示可满足驾驶员驱动要求的续航里程。



1. 一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,包括:信号采集处理模块、计算模块和显示模块,其中:

所述信号采集处理模块用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号;

所述计算模块用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程;

所述显示模块用于显示所述续航里程、所述经济车速和所述最大续航里程。

2. 根据权利要求1所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,所述传感器包括:重量传感器和坡度传感器。

3. 根据权利要求1所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,所述计算模块包括:电量计算模块、燃油计算模块、续航里程计算模块、经济车速计算模块以及最大续航里程计算模块,其中:

所述电量计算模块用于根据第一预设计算公式计算所述增程式电动汽车的电池剩余电量;

所述燃油计算模块用于根据第二预设计算公式计算所述增程式电动汽车的燃油剩余可发电量;

所述续航里程计算模块用于根据所述燃油可发电量和所述电池剩余电量通过第三预设计算公式计算所述增程式电动汽车的续航里程;

所述经济车速计算模块用于根据整车参数和增程器高效发电功率通过第四预设计算公式计算所述增程式电动汽车的经济车速;

所述最大续航里程计算模块用于根据所述燃油可发电量和所述电池剩余电量以及所述经济车速根据第五预设计算公式计算所述增程式电动汽车的最大续航里程。

4. 根据权利要求2所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,所述第一预设计算公式为: $Q_b = k_b * Q_{b_Total} * SOC\%$,其中, Q_b 为电池剩余电量; k_b 为电池放电效率; Q_{b_Total} 为电池荷电状态为100%时的电池电量,其为已知量。

5. 根据权利要求2所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,所述第二预设计算公式为: $Q_f = k_f * M_{f_Total} * V\%$,其中, Q_f 为燃油剩余可发电量; k_f 为增程器的燃油消耗率; $V\%$ 为燃油剩余百分比; M_{f_Total} 为油箱装满时燃油质量,其为已知量。

6. 根据权利要求2所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,当电池单独放电可满足车辆驱动用电,且增程器按固定功率发电如以高效功率发电给电池充电时,

所述第三预设计算公式为: $S = v_{arv} (t_b + t_f) = v_{arv} (\frac{Q_b}{P_b + P_{As}} + \frac{Q_f}{P_{Opt}}) = v_{arv} (\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\%}{P_b + P_{As}} + \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt}})$,

其中: P_b 为纯电动行驶短距离 Δs 内的平均功率; P_{As} 为电动辅机功率; P_{Opt} 为增程器的高效发电功率; v_{arv} 为整车行驶距离 Δs 内的平均车速。

7. 根据权利要求2所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,当电池单独放电可直接驱动车辆行驶,且增程器能够跟随驱动需求发电时,所述第三预设计算公式为:

$S = v_{arv} (t_b + t_f) = v_{arv} (\frac{Q_b + Q_f}{P_e + P_{As}}) = v_{arv} (\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e + P_{As}})$,

其中, P_e 为行驶短距离 Δs 增程器的平均发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{arv} 为整车行驶距离

Δs 内的平均车速。

8. 根据权利要求2所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,当电池单独放电无法满足车辆驱动行驶需求,增程器和电池同时驱动车辆行驶时,所述第三预设计算公式为:

$$S = v_{arv} t = v_{arv} \min[t_b, t_f] = v_{arv} \min\left[\frac{Q_b}{P_{Req} + P_{As} - P_e}, \frac{Q_f}{P_e}\right] = v_{arv} \min\left[\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\%}{P_{Req} + P_{As} - P_e}, \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e}\right]$$

,其中, P_{Req} 为整车驱动需求功率; P_e 为行驶短距离 Δs 增程器的平均发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{arv} 为整车行驶距离 Δs 内的平均车速。

9. 根据权利要求2所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,所述第四预设计算公式为:

$$v_{Opt} = \sqrt[3]{\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A} + \sqrt{\left(\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A}\right)^2 + \left(\frac{7.05mg(f\cos\alpha + \sin\alpha)}{C_D A}\right)^3}} + \sqrt[3]{\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A} - \sqrt{\left(\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A}\right)^2 + \left(\frac{7.05mgf(f\cos\alpha + \sin\alpha)}{C_D A}\right)^3}},$$

其中, η 为总传动系效率; f 为滚动阻力系数; α 为行驶坡度; C_D 为空气阻力系数; A 为迎风面积; m 为整车重量; g 为重力加速度。

10. 根据权利要求9所述的增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,其特征在于,所述第五预设计算公式为:

$$S_{max} = v_{Opt}(t_b + t_f) = v_{Opt}\left(\frac{Q_b + Q_f}{P_{Opt} + P_{As}}\right) = v_{Opt}\left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt} + P_{As}}\right),$$

其中, P_{Opt} 为增程器的高效发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{Opt} 为经济车速。

一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统

技术领域

[0001] 本发明涉及增程式电动汽车控制技术领域,特别是涉及一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统。

背景技术

[0002] 随着社会进步,人们环保意识增强,开始提倡“低碳,环保,绿色”的出行方式,使得高效、环保、节能电动汽车的研究引起世界各汽车厂商的高度关注。而增程式电动汽车在纯电动驱动时具有减少排放、降低能耗的优点,其为了解决纯电动汽车续航里程短而设计的具有能量补充单元的纯电动汽车,其作用为:当动力电池SOC不足或故障时增程器为电池充电,或直接驱动车辆行驶,大功率驱动时增程器发电功率不能满足车辆行驶需求,需要增程器和电池同时供电驱动车辆行驶,此时车辆要想继续大功率正常行驶,其续航里程将受限于动力电池的剩余电量。

[0003] 目前增程式电动汽车续航里程是通过剩余电池电量和燃油量等效成行驶里程得到的,具体是根据剩余燃油量、功率平均燃油消耗率来计算得出燃油所能提供的能量,再将燃油提供的能量和电池能提供的能量都转化成电池的电量,而电池电量所对应的里程数是已知的,则可以计算出增程式电动车的续航里程,并在显示单元上显示,方便驾驶员及时加油、充电。但是目前的增程式电动汽车并未考虑增程器实时可发电量是否能满足驾驶员驱动用电,增程器发电量在不能满足驱动用电时,行驶过程中会一直消耗电池电量,直到电池无法放电,整车可能将无法再按驾驶员驱动要求行驶,因此能够按照驾驶员驱动要求保证车辆正常行驶的续航里程要小于计算得到的续航里程。驾驶员在行驶过程中若参考该续航里程会产生错误判断,如在高速公路、超车等高速工况下,严重时可能造成交通事故。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提出一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,以解决现有技术中由于当前增程式电动汽车并未考虑增程器实时可发电量是否能满足驾驶员驱动用电,增程器发电量在不能满足驱动用电时,行驶过程中会一直消耗电池电量,直到电池无法放电,整车可能将无法再按驾驶员驱动要求行驶,因此能够按照驾驶员驱动要求保证车辆正常行驶的续航里程要小于计算得到的续航里程。驾驶员在行驶过程中若参考该续航里程会产生错误判断的问题。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供了以下技术方案:

[0006] 一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,包括:信号采集处理模块、计算模块和显示模块,其中:

[0007] 所述信号采集处理模块用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号;

[0008] 所述计算模块用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程;

[0009] 所述显示模块用于显示所述续航里程、所述经济车速和所述最大续航里程。

[0010] 具体的,所述传感器包括:重量传感器和坡度传感器。

[0011] 具体的,所述计算模块包括:电量计算模块、燃油计算模块、续航里程计算模块、经济车速计算模块以及最大续航里程计算模块,其中:

[0012] 所述电量计算模块用于根据第一预设计算公式计算所述增程式电动汽车的电池剩余电量;

[0013] 所述燃油计算模块用于根据第二预设计算公式计算所述增程式电动汽车的燃油剩余可发电量;

[0014] 所述续航里程计算模块用于根据所述燃油可发电量和所述电池剩余电量通过第三预设计算公式计算所述增程式电动汽车的续航里程;

[0015] 所述经济车速计算模块用于根据整车参数和增程器高效发电功率通过第四预设计算公式计算所述增程式电动汽车的经济车速;

[0016] 所述最大续航里程计算模块用于根据所述燃油可发电量和所述电池剩余电量以及所述经济车速根据第五预设计算公式计算所述增程式电动汽车的最大续航里程。

[0017] 具体的,所述第一预设计算公式为: $Q_b = k_b * Q_{b_Total} * SOC\%$,其中, Q_b 为电池剩余电量; k_b 为电池放电效率; Q_{b_Total} 为电池荷电状态为100%时的电池电量,其为已知量。

[0018] 具体的,所述第二预设计算公式为: $Q_f = k_f * M_{f_Total} * V\%$,其中, Q_f 为燃油剩余可发电量; k_f 为增程器的燃油消耗率; $V\%$ 为燃油剩余百分比; M_{f_Total} 为油箱装满时燃油质量,其为已知量。

[0019] 具体的,当电池单独放电可满足车辆驱动用电,且增程器按固定功率发电如以高效功率发电给电池充电时,所述第三预设计算公式为:

[0020]

$$S = v_{arv} (t_b + t_f) = v_{arv} \left(\frac{Q_b}{P_b + P_{As}} + \frac{Q_f}{P_{Opt}} \right) = v_{arv} \left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\%}{P_b + P_{As}} + \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt}} \right),$$

[0021] 其中: P_b 为纯电动行驶短距离 Δs 内的平均功率; P_{As} 为电动辅机功率; P_{Opt} 为增程器的高效发电功率; v_{arv} 为整车行驶距离 Δs 内的平均车速。

[0022] 具体的,当电池单独放电可直接驱动车辆行驶,且增程器能够跟随驱动需求发电时,

$$\text{所述第三预设计算公式为: } S = v_{arv} (t_b + t_f) = v_{arv} \left(\frac{Q_b + Q_f}{P_e + P_{As}} \right) = v_{arv} \left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e + P_{As}} \right),$$

其中, P_e 为行驶短距离 Δs 增程器的平均发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{arv} 为整车行驶距离 Δs 内的平均车速。

[0023] 具体的,当电池单独放电无法满足车辆驱动行驶需求,增程器和电池同时驱动车辆行驶时,所述第三预设计算公式为:

[0024]

$$S = v_{arv} t = v_{arv} \min[t_b, t_f] = v_{arv} \min \left[\frac{Q_b}{P_{Req} + P_{As} - P_e}, \frac{Q_f}{P_e} \right] = v_{arv} \min \left[\frac{k_b * Q_{b_Total} * soc\%}{P_{Req} + P_{As} - P_e}, \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e} \right]$$

[0025] ,其中, P_{Req} 为整车驱动需求功率; P_e 为行驶短距离 Δs 增程器的平均发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{arv} 为整车行驶距离 Δs 内的平均车速。

[0026] 具体的,所述第四预设计算公式为:

[0027]

$$v_{Opt} = \sqrt[3]{\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A} - \sqrt{\left(\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A}\right)^2 + \left(\frac{7.05mg(f\cos\alpha + \sin\alpha)\right)^3}} + \sqrt[3]{\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A} - \sqrt{\left(\frac{38070\eta P_{Opt}}{C_D A}\right)^2 + \left(\frac{7.05mg(f\cos\alpha + \sin\alpha)\right)^3}}$$

[0028] ,其中, η 为总传动系效率; f 为滚动阻力系数; α 为行驶坡度; C_D 为空气阻力系数; A 为迎风面积; m 为整车重量; g 为重力加速度。

[0029] 具体的,所述第五预设计算公式为:

[0030]

$$S_{max} = v_{Opt}(t_b + t_f) = v_{Opt} \left(\frac{Q_b + Q_f}{P_{Opt} + P_{As}} \right) = v_{Opt} \left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt} + P_{As}} \right),$$

[0031] 其中, P_{Opt} 为增程器的高效发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{Opt} 为经济车速。

[0032] 经由上述的技术方案可知,与现有技术相比,本发明公开了一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,包括:信号采集处理模块、计算模块和显示模块,其中:信号采集处理模块用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号;计算模块用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程;显示模块用于显示计算模块计算得到的续航里程、经济车速和最大续航里程。本发明通过信号采集处理模块实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号,然后通过计算模块计算续航里程、经济车速和最大续航里程,最后将续航里程、经济车速和最大续航里程通过显示模块进行显示,本发明实现了根据增程器最高发电功率和整车参数计算显示经济车速和最大续航里程;同时基于驾驶员需求电量、剩余电池电量和剩余燃油量,计算显示可满足驾驶员驱动要求的续航里程。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明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发明的实施例,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。

[0034] 图1为本发明实施例提供的一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统的结构示意图;

[0035] 图2为本发明实施例提供的一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统的结构具体示意图。

具体实施方式

[0036] 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,所描述的实施例仅仅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,都属于本发明保护的范围。

[0037] 请参阅附图1,图1为本发明实施例提供的一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统的结构示意图。如图1所示,本发明公开了一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统,该系统具体结构包括:信号采集处理模块S1、计算模块S2和显示模块S3,其中:

[0038] 信号采集处理模块S1用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号；

[0039] 计算模块S2用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程；

[0040] 所述显示模块S3用于显示所述续航里程、所述经济车速和所述最大续航里程。

[0041] 其中，具体的，所述传感器包括：重量传感器和坡度传感器。

[0042] 本实施例提供了一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统，包括：信号采集处理模块、计算模块和显示模块，其中：信号采集处理模块用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号；计算模块用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程；显示模块用于显示计算模块计算得到的续航里程、经济车速和最大续航里程。本发明通过信号采集处理模块实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号，然后通过计算模块计算续航里程、经济车速和最大续航里程，最后将续航里程、经济车速和最大续航里程通过显示模块进行显示。

[0043] 具体的，请参阅附图2，图2为本发明实施例提供的一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统的结构具体示意图。其中，所述计算模块S2包括：电量计算模块S21、燃油计算模块S22、续航里程计算模块S23、经济车速计算模块S24以及最大续航里程计算模块S25，其中：

[0044] 电量计算模块S21用于根据第一预设计算公式计算增程式电动汽车的电池剩余电量；

[0045] 燃油计算模块S22用于根据第二预设计算公式计算增程式电动汽车的燃油剩余可发电量；

[0046] 续航里程计算模块S23用于根据燃油可发电量和电池剩余电量通过第三预设计算公式计算增程式电动汽车的续航里程；

[0047] 经济车速计算模块S24用于根据整车参数和增程器高效发电功率通过第四预设计算公式计算增程式电动汽车的经济车速；

[0048] 最大续航里程计算模块S25用于根据燃油可发电量和电池剩余电量以及经济车速根据第五预设计算公式计算增程式电动汽车的最大续航里程。

[0049] 具体的， Q_b 为电池剩余电量， $Q_b = k_b * Q_{b_Total} * SOC\%$ ，其中， k_b 为电池放电效率； Q_{b_Total} 为电池荷电状态为100%时的电池电量，其为已知量。

[0050] 具体的， Q_f 为燃油剩余可发电量： $Q_f = k_f * M_{f_Total} * V\%$ ，其中， k_f 为增程器的燃油消耗率； $V\%$ 为燃油剩余百分比； M_{f_Total} 为油箱装满时燃油质量，其为已知量。

[0051] 具体的，当电池单独放电可满足车辆驱动用电，且增程器按固定功率发电如以高效功率发电给电池充电时，剩余电池电量和剩余燃油量可维持车辆行驶时长 t 为：

$$[0052] \quad t = t_b + t_f = \frac{Q_b}{P_b + P_{As}} + \frac{Q_f}{P_{Opt}} = \frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\%}{P_b + P_{As}} + \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt}}$$

[0053] 其中， P_b 为纯电动行驶短距离 Δs 内的平均功率； P_{As} 为电动辅机功率； P_{Opt} 为增程器的高效发电功率；因此，车辆以整车行驶距离 Δs 内的平均车速 v_{avr} 行驶时，整车续航里程 S 为：

[0054]

$$S = v_{\text{arv}}(t_b + t_f) = v_{\text{arv}} \left(\frac{Q_b}{P_b + P_{As}} + \frac{Q_f}{P_{\text{Opt}}} \right) = v_{\text{arv}} \left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\%}{P_b + P_{As}} + \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{\text{Opt}}} \right)$$

[0055] 具体的,当电池单独放电可直接驱动车辆行驶,且增程器能够跟随驱动需求发电时,剩余电池电量和剩余燃油量可维持车行驶时长 t 为:

$$[0056] \quad t = t_b + t_f = \frac{Q_b + Q_f}{P_e + P_{As}} = \frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e + P_{As}}$$

[0057] 其中, P_e 为行驶短距离 Δs 增程器的平均发电功率; P_{As} 为电动辅机功率;因此,车辆以整车行驶距离 Δs 内的平均车速 v_{arv} 行驶时,整车续航里程 S 为:

[0058]

$$S = v_{\text{arv}}(t_b + t_f) = v_{\text{arv}} \left(\frac{Q_b + Q_f}{P_e + P_{As}} \right) = v_{\text{arv}} \left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e + P_{As}} \right)$$

[0059] 具体的,当电池单独放电无法满足车辆驱动行驶需求,需要增程器和电池同时驱动车辆行驶时,动力电池剩余电量和燃油剩余量中任何一个消耗用尽都无法继续维持该工况,因此剩余电池电量和剩余燃油量可维持车辆行驶时长 t 为:

$$[0060] \quad t = \min[t_b, t_f] = \min \left[\frac{Q_b}{P_{\text{Req}} + P_{As} - P_e}, \frac{Q_f}{P_e} \right] = \min \left[\frac{k_b * Q_{b_Total} * soc\%}{P_{\text{Req}} + P_{As} - P_e}, \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e} \right]$$

[0061] 其中, P_{Req} 为整车驱动需求功率; P_e 为行驶短距离 Δs 增程器的平均发电功率; P_{As} 为电动辅机功率;因此,车辆以整车行驶距离 Δs 内的平均车速 v_{arv} 行驶时,整车续航里程 S 为:

[0062]

$$S = v_{\text{arv}} t = v_{\text{arv}} \min[t_b, t_f] = v_{\text{arv}} \min \left[\frac{Q_b}{P_{\text{Req}} + P_{As} - P_e}, \frac{Q_f}{P_e} \right] = v_{\text{arv}} \min \left[\frac{k_b * Q_{b_Total} * soc\%}{P_{\text{Req}} + P_{As} - P_e}, \frac{k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_e} \right]$$

[0063] 具体的,增程式电动汽车纯电动行驶时,车辆完全依靠电池储备的电能行驶,具有“零排放、零油耗”的优点,增程器参与发电能够为车辆继续提供行驶所需要的电能,从而延续车辆的行驶里程,因此,当增程器以最高效率工作时,整车可达到最大行驶里程。

[0064] 根据增程器高效发电功率,结合整车运行阻力和整车参数,可推导出车辆按车速 V_{Opt} 运行可达到最大行驶里程:

$$[0065] \quad P_{\text{Opt}} = \frac{V_{\text{Opt}}}{3600\eta} \left[m * g * (f \cos \alpha + \sin \alpha) + \frac{C_D A v_{\text{Opt}}^2}{21.15} \right]$$

[0066] 通过计算和推到可以得出:

[0067]

$$V_{\text{Opt}} = \sqrt{\frac{38070\eta P_{\text{Opt}}}{C_D A}} + \sqrt{\left(\frac{38070\eta P_{\text{Opt}}}{C_D A} \right)^2 + \left(\frac{7.05mg(f \cos \alpha + \sin \alpha)}{C_D A} \right)^2} + \sqrt{\frac{38070\eta P_{\text{Opt}}}{C_D A} - \sqrt{\left(\frac{38070\eta P_{\text{Opt}}}{C_D A} \right)^2 + \left(\frac{7.05mg(f \cos \alpha + \sin \alpha)}{C_D A} \right)^2}}$$

[0068] 其中, η 为总传动系效率; f 为滚动阻力系数; α 为行驶坡度; C_D 为空气阻力系数; A 为迎风面积; m 为整车重量; g 为重力加速度。

[0069] 具体的,根据剩余电池电量和剩余燃油量计算得行驶最大续航里程所用时长 t 为:

$$[0070] \quad t = t_b + t_f = \frac{Q_b + Q_f}{P_{Opt} + P_{As}} = \frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt} + P_{As}}$$

[0071] 则车辆可行驶的最大续航里程Smax为:

[0072]

$$S_{max} = v_{Opt} (t_b + t_f) = v_{Opt} \left(\frac{Q_b + Q_f}{P_{Opt} + P_{As}} \right) = v_{Opt} \left(\frac{k_b * Q_{b_Total} * SOC\% + k_f * M_{f_Total} * V\%}{P_{Opt} + P_{As}} \right)$$

[0073] 其中, P_{Opt} 为增程器的高效发电功率; P_{As} 为电动辅机功率; v_{Opt} 为经济车速。

[0074] 综上所述, 本发明公开了一种增程式电动汽车续航里程计算及显示系统, 包括: 信号采集处理模块、计算模块和显示模块, 其中: 信号采集处理模块用于实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号; 计算模块用于计算续航里程、经济车速和最大续航里程; 显示模块用于显示计算模块计算得到的续航里程、经济车速和最大续航里程。本发明通过信号采集处理模块实时采集并处理由传感器、电动辅机、整车控制器和电池管理系统BMS传输的信号, 然后通过计算模块计算续航里程、经济车速和最大续航里程, 最后将续航里程、经济车速和最大续航里程通过显示模块进行显示, 本发明实现了根据增程器最高发电功率和整车参数计算显示经济车速和最大续航里程; 同时基于驾驶员需求电量、剩余电池电量和剩余燃油量, 计算显示可满足驾驶员驱动要求的续航里程。

[0075] 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。

[0076] 在本发明的描述中, 需要理解的是, 术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系, 仅是为了便于描述本发明和简化描述, 而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作, 因此不能理解为对本发明的限制。

[0077] 在本发明的描述中, 需要说明的是, 除非另有明确的规定和限定, 术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解, 例如, 可以是固定连接, 也可以是可拆卸连接, 或一体地连接; 可以是机械连接, 也可以是电连接; 可以是直接相连, 也可以通过中间媒介间接相连, 可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言, 可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0078] 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物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0079] 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发明。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发明的精神或范围的情况下, 在其它实施例中实现。因此, 本发明

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。

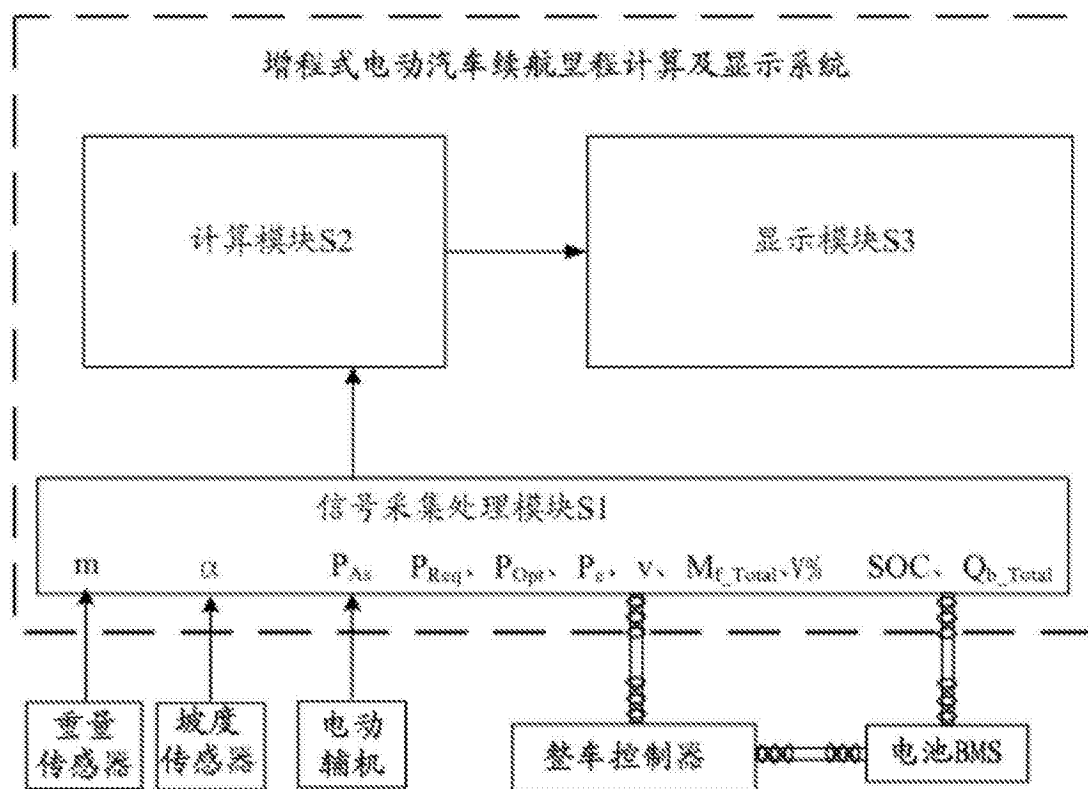


图1

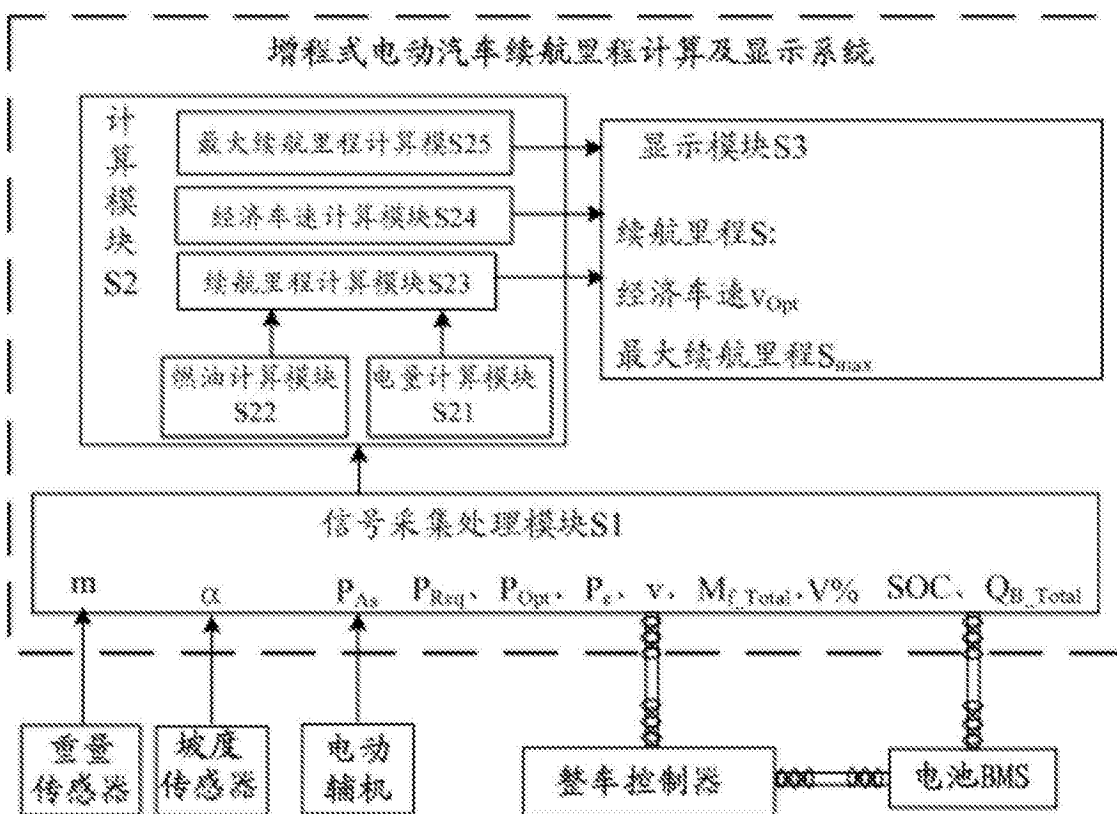


图2