



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104029682 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201310073301. 2

(22) 申请日 2013. 03. 07

(71) 申请人 广州汽车集团股份有限公司

地址 510030 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 王敏 夏珩 魏丹 王俊华
罗宇亮

(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

代理人 朱业刚

(51) Int. Cl.

B60W 40/06(2012. 01)

B60W 40/105(2012. 01)

B60W 30/00(2006. 01)

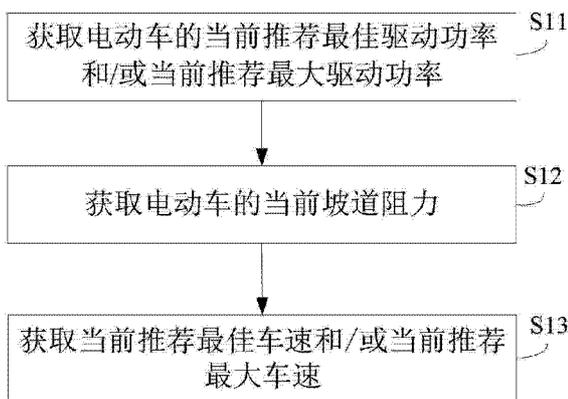
权利要求书3页 说明书12页 附图10页

(54) 发明名称

电动车推荐速度的获取方法及装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种电动车推荐车速的获取方法,包括:获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和/或当前推荐最大驱动功率;获取电动车的当前坡道阻力;获取当前推荐最佳车速和/或当前推荐最大车速,其中,当前推荐最佳车速是根据当前推荐最佳驱动功率和当前坡道阻力得到的,当前推荐最大车速是根据当前推荐最大驱动功率和当前坡道阻力得到的。本发明实施例还公开了一种电动车推荐车速的获取装置。采用本发明可以获取电动车的驱动能力,进而为提高驾驶员的驾驶体验提供重要保障。



1. 一种电动车推荐速度的获取方法,其特征在于,包括:

获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率;

获取所述电动车的当前坡道阻力;

获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速,其中,所述当前推荐最佳车速是根据所述当前推荐最佳驱动功率和所述当前坡道阻力得到的,所述当前推荐最大车速是根据所述当前推荐最大驱动功率和所述当前坡道阻力得到的。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当所述电动车运行纯电模式时,所述获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率的步骤,具体为:

获取电池的可持续放电功率 P_{batnom} 、所述电动车的附件的当前消耗功率 P_{acc} 、电动机的平均效率 η_m ;

根据获取的 P_{batnom} 、 P_{acc} 及 η_m , 得出电池的当前最佳放电功率 P_{enom} 为:

$$P_{enom} = (P_{batnom} - P_{acc}) \times \eta_m;$$

获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ;

将所述 P_{enom} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当所述电动车运行纯电模式时,所述获取所述电动车的当前推荐最大驱动功率的步骤,具体为:

获取电池的当前最大放电功率 P_{batmax} 、当前电池剩余容量 SOC 对电池输出峰值功率的限制值 P_{socmax} 、当前电池温度对电池输出峰值功率的限制值 P_{tbmax} ;

将所述 P_{batmax} 、所述 P_{socmax} 、所述 P_{tbmax} 三者中的最小值确定为 $P_{batpeak}$;

根据所述获取的 $P_{batpeak}$ 、所述 P_{acc} 及所述 η_m , 得出电池的当前的最大放电功率 P_{epeak} 为:

$$P_{epeak} = (P_{batpeak} - P_{acc}) \times \eta_m;$$

获取与电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ;

将所述 P_{epeak} 与所述 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当所述电动车运行增程模式时,所述获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率的步骤,具体为:

获取增程器最高效的发电功率 P_{apunom} 、增程器最优功率附加值 P_{socadd} 、电动机的平均效率 η_m ;

根据所述获取的 P_{apunom} 、 P_{socadd} 及 η_m , 得到电池的当前最佳放电功率 P_{apurec} :

$$P_{apurec} = (P_{apunom} + P_{socadd}) \times \eta_m;$$

获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ;

将所述 P_{apurec} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率。

5. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,当所述电动车运行增程模式时,所述获取所述电动车的当前推荐最大驱动功率的步骤,具体为:

获取增程器峰值发电功率 P_{apumax} 、增程器峰值功率附加值 $P_{socaddm}$ 、电动机的平均效率 η_m ;

根据所述获取的 P_{apumax} 、 $P_{socaddm}$ 、及 η_m , 得到电池的当前最大放电功率 $P_{apurecm}$:

$$P_{apurecm} = (P_{apumax} + P_{socaddm}) \times \eta_m;$$

获取电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ;

将所述 $P_{apurecm}$ 与所述 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

6. 如权利要求 1 至 5 中任一项所述的方法,其特征在于,所述获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率的步骤,包括:

判断所述电动车是否处于限制车速状态;

若判断结果为是,则将预设的第一车速确定为所述当前推荐最佳车速,和 / 或将预设的第二车速确定为所述当前推荐最大车速,所述第一车速小于所述第二车速;

若判断结果为否,则获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,所述根据所述当前推荐驱动功率和所述当前坡道阻力,获得当前推荐车速的步骤之后,还包括:

在所述电动车的车速表上标注当前推荐最佳车速和 / 或所述当前推荐最大车速。

8. 一种电动车推荐速度的获取装置,其特征在于,包括:

推荐功率获取模块,用于获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率;

坡道阻力获取模块,用于获取所述电动车的当前坡道阻力;

推荐车速获取模块,用于获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速,其中,所述当前推荐最佳车速是根据所述当前推荐最佳驱动功率和所述当前坡道阻力得到的,所述当前推荐最大车速是根据所述当前推荐最大驱动功率和所述当前坡道阻力得到的。

9. 如权利要求 7 所述的获取装置,其特征在于,当所述电动车运行纯电模式时,所述推荐功率获取模块包括:当前推荐最佳驱动功率获取单元和 / 或当前推荐最大驱动功率获取单元;

所述当前推荐最佳驱动功率获取单元包括:

P_{enom} 获取子单元,用于获取电池的可持续放电功率 P_{batnom} 、所述电动车的附件的当前消耗功率 P_{acc} 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 P_{batnom} 、 P_{acc} 及 η_m ,得出电池的当前最佳放电功率 P_{enom} 为:
$$P_{enom} = (P_{batnom} - P_{acc}) \times \eta_m;$$

P_{mnom} 获取子单元,用于获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ,

第一最小值获取子单元,用于将所述 P_{enom} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率;

所述当前推荐最大驱动功率获取单元包括:

P_{epeak} 获取子单元,用于获取电池的当前最大放电功率 P_{batmax} 、当前电池剩余容量 SOC 对电池输出峰值功率的限制值 P_{socmax} 、当前电池温度对电池输出峰值功率的限制值 P_{tbmax} ,将所述 P_{batmax} 、所述 P_{socmax} 、所述 P_{tbmax} 三者中的最小值确定为 $P_{batpeak}$,根据所述获取的 $P_{batpeak}$ 、所述 P_{acc} 及所述 η_m ,得出电池的当前的最大放电功率 P_{epeak} 为:
$$P_{epeak} = (P_{batpeak} - P_{acc}) \times \eta_m;$$

P_{mmax} 获取子单元,用于获取与电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ,

第二最小值获取子单元,用于将所述 P_{epeak} 与所述 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

10. 如权利要求 7 所述的获取装置,其特征在于,当所述电动车运行增程模式时,所述推荐功率获取模块包括:当前推荐最佳驱动功率获取单元和 / 或当前推荐最大驱动功率获取单元;

所述当前推荐最佳驱动功率获取单元包括:

P_{apurec} 获取子单元,用于获取增程器最高效的发电功率 P_{apunom} 、增程器最优功率附加值 P_{socadd} 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 P_{apunom} 、 P_{socadd} 及 η_m ,得到电池的当前最佳放电功率 P_{apurec} : $P_{apurec}=(P_{apunom}+P_{socadd})\times\eta_m$,

P_{mnom} 获取子单元,用于获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ,

第三最小值获取子单元,用于将所述 P_{apurec} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率;

所述当前推荐最大驱动功率获取单元包括:

$P_{apurecm}$ 获取子单元,用于获取增程器峰值发电功率 $P_{apu\ max}$ 、增程器峰值功率附加值 $P_{socaddm}$ 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 $P_{apu\ max}$ 、 $P_{socaddm}$ 、及 η_m ,得到电池的当前最大放电功率 $P_{apurecm}$: $P_{apurecm}=(P_{apu\ max}+P_{socaddm})\times\eta_m$,

$P_{m\ max}$ 获取子单元,用于获取电动机的当前峰值功率 $P_{m\ max}$,

第四最小值获取子单元,将所述 $P_{apurecm}$ 与所述 $P_{m\ max}$ 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

11. 如权利要求 8-10 任一项所述的获取装置,其特征在于,所述推荐功率获取模块包括:

判断单元,用于判断所述电动车是否处于限制车速状态;

处理单元,用于若判断结果为是,则将预设的第一车速确定为所述当前推荐最佳车速,和/或将预设的第二车速确定为所述当前推荐最大车速,所述第一车速小于所述第二车速,若判断结果为否,则获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和/或当前推荐最大驱动功率。

12. 如权利要求 1 所述的获取装置,其特征在于,还包括:

标注模块,用于在所述电动车的车速表上标注当前推荐最佳车速和/或所述当前推荐最大车速。

电动车推荐速度的获取方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车领域,尤其涉及一种电动车推荐速度的获取方法及装置。

背景技术

[0002] 随着环保的需求与新世纪以来日益加剧的石油危机,再生能源受到越来越广泛的关注,可以充分使用再生能源的电动车越来越受到欢迎。

[0003] 在纯电动驱动车辆上,电机和电池随着使用条件不同,输出功率变化较大,所以在行驶时车辆驱动能力会发生变化,另外目前增程式电动车辆主要采取串联式的混动结构,所以车辆在增程模式与纯电动模式在动力性能可能出现变化,这样会造成同样一辆车在不同情况下驱动能力有所差异,这种差异一般由整车控制器控制驱动电机来实现。

[0004] 但是,目前还没有获取电动车的驱动能力的技术,因而驾驶员也不能得知电动车的当前驱动能力。当电动车的驱动能力发生显著变化时,驾驶员无法根据车辆驱动能力的变化采取相应的应对措施(如改变车速、停止超车等),这样,不仅会降低驾驶员的驾驶体验,甚至会因驾驶员的误操作影响到驾驶员的行车安全。

发明内容

[0005] 本发明实施例所要解决的技术问题在于,提供一种电动车推荐速度的获取方法及装置,可以获取电动车的驱动能力,进而为提高驾驶员的驾驶体验提供重要保障。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供了一种电动车推荐速度的获取方法,包括:

[0007] 获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和/或当前推荐最大驱动功率;

[0008] 获取所述电动车的当前坡道阻力;

[0009] 获取当前推荐最佳车速和/或当前推荐最大车速,其中,所述当前推荐最佳车速是根据所述当前推荐最佳驱动功率和所述当前坡道阻力得到的,所述当前推荐最大车速是根据所述当前推荐最大驱动功率和所述当前坡道阻力得到的。

[0010] 其中,当所述电动车运行纯电模式时,所述获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率的步骤,具体为:

[0011] 获取电池的可持续放电功率 P_{batnom} 、所述电动车的附件的当前消耗功率 P_{acc} 、电动机的平均效率 η_m ;

[0012] 根据所述获取的 P_{batnom} 、 P_{acc} 及 η_m , 得出电池的当前最佳放电功率 P_{enom} 为:
$$P_{enom} = (P_{batnom} - P_{acc}) \times \eta_m$$
;

[0013] 获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ;

[0014] 将所述 P_{enom} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率。

[0015] 其中,当所述电动车运行纯电模式时,所述获取所述电动车的当前推荐最大驱动功率的步骤,具体为:

[0016] 获取电池的当前最大放电功率 $P_{bat\ max}$ 、当前电池剩余容量 SOC 对电池输出峰值功

率的限制值 $P_{soc\ max}$ 、当前电池温度对电池输出峰值功率的限制值 $P_{tb\ max}$ ；

[0017] 将所述 $P_{bat\ max}$ 、所述 $P_{soc\ max}$ 、所述 $P_{tb\ max}$ 三者中的最小值确定为 $P_{batpeak}$ ；

[0018] 根据所述获取的 $P_{batpeak}$ 、所述 P_{acc} 及所述 η_m ，得出电池的当前的最大放电功率 P_{epeak} 为： $P_{epeak}=(P_{batpeak}-P_{acc})\times\eta_m$ ；

[0019] 获取与电动机的当前峰值功率 $P_{m\ max}$ ；

[0020] 将所述 P_{epeak} 与所述 $P_{m\ max}$ 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

[0021] 其中，当所述电动车运行增程模式时，所述获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率的步骤，具体为：

[0022] 获取增程器最高效的发电功率 P_{apunom} 、增程器最优功率附加值 P_{socadd} 、电动机的平均效率 η_m ；

[0023] 根据所述获取的 P_{apunom} 、 P_{socadd} 及 η_m ，得到电池的当前最佳放电功率 P_{apurec} ： $P_{apurec}=(P_{apunom}+P_{socadd})\times\eta_m$ ；

[0024] 获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ；

[0025] 将所述 P_{apurec} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率。

[0026] 其中，当所述电动车运行增程模式时，所述获取所述电动车的当前推荐最大驱动功率的步骤，具体为：

[0027] 获取增程器峰值发电功率 P_{apumax} 、增程器峰值功率附加值 $P_{socaddm}$ 、电动机的平均效率 η_m ；

[0028] 根据所述获取的 P_{apumax} 、 $P_{socaddm}$ 、及 η_m ，得到电池的当前最大放电功率 $P_{apurecm}$ ： $P_{apurecm}=(P_{apumax}+P_{socaddm})\times\eta_m$ ；

[0029] 获取电动机的当前峰值功率 $P_{m\ max}$ ；

[0030] 将所述 $P_{apurecm}$ 与所述 $P_{m\ max}$ 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

[0031] 其中，所述获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率的步骤，包括：

[0032] 判断所述电动车是否处于限制车速状态；

[0033] 若判断结果为是，则将预设的第一车速确定为所述当前推荐最佳车速和 / 或将预设的第二车速确定为所述当前推荐最大车速，所述第一车速小于所述第二车速，若判断结果为否，则执行获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率的步骤。

[0034] 其中，所述根据所述当前推荐驱动功率和所述当前坡道阻力，获得当前推荐车速的步骤之后，还包括：

[0035] 在所述电动车的车速表上标注当前推荐最佳车速和 / 或所述当前推荐最大车速。

[0036] 相应地，本发明实施例还提供了一种电动车推荐速度的获取装置，包括：

[0037] 推荐功率获取模块，用于获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率；

[0038] 坡道阻力获取模块，用于获取所述电动车的当前坡道阻力；

[0039] 推荐车速获取模块，用于获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速，其中，所述当前推荐最佳车速是根据所述当前推荐最佳驱动功率和所述当前坡道阻力得到的，所述当前推荐最大车速是根据所述当前推荐最大驱动功率和所述当前坡道阻力得到的。

[0040] 其中,当所述电动车运行纯电模式时,所述推荐功率获取模块包括:当前推荐最佳驱动功率获取单元和/或当前推荐最大驱动功率获取单元;

[0041] 所述当前推荐最佳驱动功率获取单元包括:

[0042] P_{enom} 获取子单元,用于获取电池的可持续放电功率 P_{batnom} 、所述电动车的附件的当前消耗功率 P_{acc} 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 P_{batnom} 、 P_{acc} 及 η_m ,得出电池的当前最佳放电功率 P_{enom} 为: $P_{enom}=(P_{batnom}-P_{acc})\times\eta_m$;

[0043] P_{mnom} 获取子单元,用于获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ,

[0044] 第一最小值获取子单元,用于将所述 P_{enom} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率;

[0045] 所述当前推荐最大驱动功率获取单元包括:

[0046] P_{epeak} 获取子单元,用于获取电池的当前最大放电功率 P_{batmax} 、当前电池剩余容量 SOC 对电池输出峰值功率的限制值 P_{socmax} 、当前电池温度对电池输出峰值功率的限制值 P_{tbmax} ,将所述 P_{batmax} 、所述 P_{socmax} 、所述 P_{tbmax} 三者中的最小值确定为 $P_{batpeak}$,根据所述获取的 $P_{batpeak}$ 、所述 P_{acc} 及所述 η_m ,得出电池的当前的最大放电功率 P_{epeak} 为: $P_{epeak}=(P_{batpeak}-P_{acc})\times\eta_m$;

[0047] P_{mmax} 获取子单元,用于获取与电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ,

[0048] 第二最小值获取子单元,用于将所述 P_{epeak} 与所述 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

[0049] 其中,当所述电动车运行增程模式时,所述推荐功率获取模块包括:当前推荐最佳驱动功率获取单元和/或当前推荐最大驱动功率获取单元;

[0050] 所述当前推荐最佳驱动功率获取单元包括:

[0051] P_{apurec} 获取子单元,用于获取增程器最高效的发电功率 P_{apunom} 、增程器最优功率附加值 P_{socadd} 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 P_{apunom} 、 P_{socadd} 及 η_m ,得到电池的当前最佳放电功率 P_{apurec} : $P_{apurec}=(P_{apunom}+P_{socadd})\times\eta_m$,

[0052] P_{mnom} 获取子单元,用于获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ,

[0053] 第三最小值获取子单元,用于将所述 P_{apurec} 与所述 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最佳驱动功率;

[0054] 所述当前推荐最大驱动功率获取单元包括:

[0055] $P_{apurecm}$ 获取子单元,用于获取增程器峰值发电功率 P_{apumax} 、增程器峰值功率附加值 $P_{socaddm}$ 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 P_{apumax} 、 $P_{socaddm}$ 、及 η_m ,得到电池的当前最大放电功率 $P_{apurecm}$: $P_{apurecm}=(P_{apumax}+P_{socaddm})\times\eta_m$,

[0056] P_{mmax} 获取子单元,用于获取电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ,

[0057] 第四最小值获取子单元,将所述 $P_{apurecm}$ 与所述 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为所述当前推荐最大驱动功率。

[0058] 其中,所述推荐功率获取模块包括:

[0059] 判断单元,用于判断所述电动车是否处于限制车速状态;

[0060] 处理单元,用于若判断结果为是,则将预设的第一车速确定为所述当前推荐最佳车速,和/或将预设的第二车速确定为所述当前推荐最大车速,所述第一车速小于所述第二车速,若判断结果为否,则执行获取所述电动车的当前推荐最佳驱动功率和/或当前推

荐最大驱动功率的步骤。

[0061] 其中,还包括:

[0062] 标注模块,用于在所述电动车的车速表上标注当前推荐最佳车速和/或所述当前推荐最大车速。

[0063] 实施本发明实施例,具有如下有益效果:

[0064] 本发明的实施例根据电动车的当前坡道阻力和当前推荐功率,得出电动车的当前推荐最佳车速和/或当前推荐最大车速,其中当前推荐最佳车速反映电动车的最佳输出驱动力,当前推荐最大车速反映电动车的当前最大驱动能力;本发明通过电动车的当前推荐最佳车速和/或当前推荐最大车速得知电动车的最佳输出驱动力和当前最大驱动能力,进而为提高驾驶员的驾驶体验提供了重要保障。

附图说明

[0065] 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他的附图。

[0066] 图1是本发明的电动车推荐速度的获取方法的第一实施例的流程示意图;

[0067] 图2是本发明的电动车的驱动能力的显示的信号流程图;

[0068] 图3是本发明的SOC与 $P_{soc\ max}$ 的对应关系曲线图;

[0069] 图4是本发明的电池温度与 $P_{tb\ max}$ 对应关系曲线图;

[0070] 图5是本发明的SOC与 P_{socadd} 的对应关系曲线图;

[0071] 图6是本发明的SOC与 $P_{socaddm}$ 的对应关系曲线图;

[0072] 图7是本发明的当前车速与 F_{fw} 的对应关系曲线图;

[0073] 图8是本发明的驱动功率及坡道阻力与推荐车速的对应关系曲面图;

[0074] 图9是本发明的电动车推荐速度的获取方法的第二实施例的流程示意图;

[0075] 图10是本发明的电动车推荐速度的获取方法的第三实施例的流程示意图;

[0076] 图11是本发明的车速表的第一实施例的结构示意图;

[0077] 图12是本发明的车速表的第二实施例的结构示意图;

[0078] 图13是本发明的车速表的第三实施例的结构示意图;

[0079] 图14是本发明的车速表的第四实施例的一种实施方式的结构示意图;

[0080] 图15是本发明的车速表的第四实施例的另一种实施方式的结构示意图;

[0081] 图16是本发明的车速表的第五实施例的结构示意图;

[0082] 图17是本发明的电动车推荐速度的获取装置的第一实施例的结构示意图;

[0083] 图18是本发明的电动车推荐速度的获取装置的第二实施例的结构示意图;

[0084] 图19是本发明的电动车推荐速度的获取装置的第三实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0085] 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。

[0086] 本发明人发现,从节约能源的角度来考虑,电动车应以尽量少的电能消耗量来获取更多的行驶里程,即电动车应尽量保证最佳经济耗能性。这可以通过对驾驶员显示电动车的推荐车速,从而向驾驶员告知电动车当前的最佳经济耗能性来实现。

[0087] 在本发明实施例中,电动车的推荐最佳车速的计算方法除了考虑电动车电池的性能以外,还同时考虑车辆的外部因素(如车辆的行驶环境)的影响,以便获得更加精确的推荐车速的值。即,具体来讲,考虑电动车电池的性能时:推荐最佳车速的的设定要考虑到电动车的电池的剩余容量(State Of Charge, SOC),随着 SOC 的降低,推荐最佳车速也要相应的降低,电动车的设计工程师会根据自身经验或相关测试数据预先绘制 SOC 与推荐最佳车速的对应关系曲线图,在 SOC 已知的情况下,可以通过上述对应关系曲线图查询得到电动车的推荐最佳车速;同时考虑车辆的外部因素时,在本发明实施例中则提供了获取车辆当前坡道阻力以及当前推荐功率的方法,并基于设计工程师根据自身经验或相关测试数据预先绘制的驱动功率及坡道阻力与推荐车速的对应关系曲面图,查询得到电动车的当前推荐车速(当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速),从而最终获取了电动车的当前驱动能力。

[0088] 本发明的电动车推荐速度的获取方法的第一实施例如图 1 所示,本发明的实施例着重介绍了当前推荐最佳车速及当前推荐最大车速的获取方法。其中,当前推荐最佳车速反应了电动车的最佳经济能耗性,当前推荐最大车速反应了电动车的最大驱动能力:当电动车在从预设的最小行驶车速(如 0km/h,即 0 千米 / 每小时)至当前推荐最佳车速 V_{best} 的车速范围内行驶时,可以保持车辆的耗能经济性,同时也能够对电动车的电动机和供电电池起到一定的保护作用;在从当前推荐最佳车速 V_{best} 至当前推荐最大车速 V_{max} 的车速范围内,电动车是不可持续行驶的,该车速范围可以反映出当前车辆的加速能力;电动车在从当前推荐最大车速 V_{max} 至预设的最大行驶车速(如 200km/h)的车速范围内行驶时,会导致直接电动机和电池的负荷过大,继而影响到电动机和电池的使用寿命。

[0089] 请参照图 1,是本发明的电动车推荐速度的获取方法的第一实施例的流程示意图。该方法包括:

[0090] 步骤 S11,获取电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率。

[0091] 在获取电动车的推荐功率之前,还需要考虑到电动车的运行模式。电动车的运行模式具体为纯电模式或增程模式。当电动车处于纯电模式时,电动车的输出功率会受到电池和电动机的影响;而当电动车处于增程模式时,电动车的输出功率要受到电池、电动机以及增程器的影响,因此电动车处于不同的运行模式下,当前推荐最佳功率和 / 或当前推荐最大功率的计算方法会有所不同。一般而言,电动机和供电电池都会预先设置有额定输出功率(即可持续输出功率)和峰值输出功率,这些功率值均可以由整车控制器通过控制器局域网络(Controller Area Network, CAN)总线读取。

[0092] 当电动车处于纯电模式时,当前推荐最佳驱动功率的获取过程具体如下:

[0093] 步骤 S11A,获取电池的可持续放电功率(即可持续输出功率) P_{batnom} 、电动车的附件的当前消耗功率 P_{acc} 、电动机的平均效率 η_m ,根据获取的 P_{batnom} 、 P_{acc} 及 η_m ,得出电池的当前最佳放电功率 P_{enom} 具体为: $P_{enom} = (P_{batnom} - P_{acc}) \times \eta_m$ 。电动车的附件的当前消耗功率包括:空

调电能消耗功率、雨刷电能消耗功率、音响电能消耗功率等。其中， η_m 可以通过电动机厂商提供的电动机测试报告获取，如图 2 所示， P_{batnom} 可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取电池的工作参数获取。

[0094] 步骤 S11B, 获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} , 将 P_{enom} 与 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为当前推荐最佳驱动功率。如图 2 所示， P_{mnom} 可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取电动机的工作参数获取。

[0095] 当电动车处于纯电模式时, 当前推荐最大驱动功率的获取过程具体如下:

[0096] 步骤 S11C, 获取电池的当前最大放电功率 P_{batmax} 、SOC 对电池输出峰值功率的限制值 P_{socmax} 、当前电池温度对电池输出峰值功率的限制值 P_{tbmax} ; 将 P_{batmax} 、 P_{socmax} 、 P_{tbmax} 三者中的最小值确定为 $P_{batpeak}$; 根据获取的 $P_{batpeak}$ 、 P_{acc} 及 η_m , 得出电池的当前的最大放电功率 P_{epeak} 具体为: $P_{epeak} = (P_{batpeak} - P_{acc}) \times \eta_m$ 。其中, 如图 2 所示, P_{batmax} 、SOC、当前电池温度可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取电池的工作参数获取。 P_{socmax} 可以通过 SOC 与 P_{socmax} 的对应关系曲线图查询获取, 具体地, 如图 3 所示, 当 SOC 取值 10% 时, 对应的 P_{socmax} 为 0kW (千瓦), 当 SOC 取值 20% 时, 对应的 P_{socmax} 为 60kW, 当 SOC 取值 40% 时, 对应的 P_{socmax} 为 100kW。 P_{tbmax} 可以通过电池温度与 P_{tbmax} 对应关系曲线图查询获取, 具体地, 如图 4 所示, 当电池温度分别为 5°C、40°C、50°C 时, 对应的 P_{tbmax} 分别为: 94kW、89kW、50kW。

[0097] 步骤 S11D, 获取电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ; 将 P_{epeak} 与 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为当前推荐最大驱动功率。其中, P_{mmax} 可利用整车控制器从 CAN 总线上读取。

[0098] 当电动车处于增程模式时, 当前推荐最佳驱动功率的获取过程具体如下:

[0099] 步骤 S11E, 获取增程器最高效的发电功率 P_{apunom} 、增程器最优功率附加值 P_{socadd} 、电动机的平均效率 η_m ; 根据获取的 P_{apunom} 、 P_{socadd} 及 η_m , 得到电池的当前最佳放电功率 P_{apurec} 具体为: $P_{apurec} = (P_{apunom} + P_{socadd}) \times \eta_m$ 。其中, 如图 2 所示, P_{apunom} 可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取增程器的工作参数获取。 P_{socadd} 可以通过 SOC 与 P_{socadd} 的对应关系曲线图查询获取, 如图 5 所示, 当 SOC 分别取值 10%、20%、40% 时, 对应的 P_{socadd} 分别为 -8kW、0kW、10kW。

[0100] 步骤 S11F, 获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} , 以及将 P_{apurec} 与 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为当前推荐最佳驱动功率。如图 2 所示, P_{mnom} 可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取电动机的工作参数获取。

[0101] 当电动车处于增程模式时, 当前推荐最大驱动功率的获取过程具体如下:

[0102] 步骤 S11G, 获取增程器的峰值发电功率 P_{apumax} 、增程器峰值功率附加值 $P_{socaddm}$ 、电动机的平均效率 η_m ; 根据获取的 P_{apumax} 、 $P_{socaddm}$ 、及 η_m , 得出电池的当前最大放电功率具体为: $P_{apurecm} = (P_{apumax} + P_{socaddm}) \times \eta_m$ 。如图 2 所示, P_{apumax} 可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取增程器的工作参数获取。 $P_{socaddm}$ 可以通过 SOC 与 $P_{socaddm}$ 的对应关系曲线图查询获取, 具体地, 如图 6 所示, 当 SOC 分别取值 10%、25%、60% 时, 对应的 $P_{socaddm}$ 分别为 -8kW、10kW、60kW。

[0103] 步骤 S11H, 获取电动机的当前峰值功率 P_{mmax} , 将 $P_{apurecm}$ 与 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为当前推荐最大驱动功率。 P_{mmax} 可以利用整车控制器通过 CAN 总线读取电动机的工作参数获取。

[0104] 步骤 S12, 获取电动车的当前坡道阻力。电动车的当前坡道阻力 F_i 获取的过程具体如下:

[0105] 步骤 S12A, 获取当前车轮上的驱动力 F_{veh} 。获取 F_{veh} 的具体过程如下: 获取电

动机扭矩 T_m 、传动比 i 、车轮半径 r 、传递系统效率 η ；根据获取的 T_m 、 i 、 r 及 η ，得到

$F_{veh} = \frac{T_m \times i \times \eta}{r}$ 。其中， i 、 r 及 η 为车辆的基本参数， T_m 如图 2 所示，可以利用整车控制器

通过 CAN 总线读取电动机的工作参数获取。

[0106] 步骤 S12B，获取加速度阻力 F_j 。获取 F_j 的具体过程如下：获取电动车的旋转质量换算系数 δ 、电动车整备质量 m 、车速变化率 $\frac{dv}{dt}$ ；根据获取的 δ 、 m 及 $\frac{dv}{dt}$ ，得到 $F_j = \delta m \frac{dv}{dt}$ 。

[0107] 步骤 S12C，获取电动车以当前车速在水平路上匀速行驶所受到的阻力 F_{fw} 。 F_{fw} 可以根据当前车速与 F_{fw} 的对应关系曲线图（即车辆行驶阻力曲线图）查询获取，具体地，如图 7 所示，当车速分别为 0km/h、40km/h、80km/h 时，对应的 F_{fw} 分别为：180N·m（牛顿米）、360N·m、470N·m。

[0108] 获取 S12D，根据获取的 F_{veh} 、 F_j 及 F_{fw} ，得到坡道阻力 F_i 具体为： $F_i = F_{veh} - F_j - F_{fw}$ 。

[0109] 步骤 S13，获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速。其中，当前推荐最佳车速是根据当前推荐最佳驱动功率和当前坡道阻力得到的；当前推荐最大车速是根据当前推荐最大驱动功率和当前坡道阻力得到的。

[0110] 具体地，当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速，可以根据驱动功率及坡道阻力与推荐车速的对应关系曲面图查询获取。如图 8 所示，图中的驱动功率具体对应当前最佳驱动功率或当前最大驱动功率，在获取了当前最佳驱动功率 / 当前最大驱动功率的值以及坡道阻力的值后，可以通过图 8 查询得出当前推荐最佳车速 V_{best} / 当前推荐最大车速 V_{max} 。例如，当车辆在水平路面行驶时（即 $F_i = 0N \cdot m$ ，步骤 S11 获取的当前最佳驱动功率为 20kW、当前最大驱动功率为 90kW 时，通过在图 8 查询可得 $V_{best} = 95km/h$ 、 $V_{max} = 160km/h$ ；当车辆在坡道行驶时，若此时 F_i 为 100N·m，且当前最佳驱动功率为 20kW、当前最大驱动功率为 90kW，通过在图 8 查询可得 $V_{best} = 82km/h$ 、 $V_{max} = 118km/h$ 。

[0111] 本发明的实施例根据电动车的当前坡道阻力和当前推荐功率，得到电动车的当前推荐车速，这样，通过根据车辆行驶环境——当前坡道阻力得到当前推荐车速，使得计算结果更为精确；此外，本发明的实施例还另行给出了当前推荐最大车速的具体获取方法，通过当前推荐最大车速来反应出了电动车的最大驱动能力。

[0112] 考虑到安全因素，在电动车的某些零部件出现故障时，需要对电动车的当前行驶速度进行限制，相应的当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速也要作一定的调整。具体调整方法将图 9 所示的电动车推荐速度的获取方法的第二实施例作详细介绍：

[0113] 请参照图 9，是本发明的电动车推荐速度的获取方法的第二实施例的流程示意图。该方法包括：

[0114] 步骤 S21，判断电动车是否处于限制车速状态，若判断结果为是，则将预设的第一车速确定为当前推荐最佳车速和 / 或将预设的第二车速确定为当前推荐最大车速；若判断结果为否，则执行步骤 S22。

[0115] 当车辆零部件出现限制车速故障时，车辆进入限制车速行驶状态，车辆行驶车速需控制在较小的范围内。例如，当检测到电动机绕组温度高于 140℃ 时或者制动真空压力持续高于 0.8 个大气压时，电动车会进入限制车速故障状态，此时可以将第一车速设置为 20km/h，将第二车速设置为 30km/h。

[0116] 步骤 S22, 获取电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率。当前推荐最佳驱动功率及当前推荐最大驱动功率的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍, 故在此不作赘述。

[0117] 步骤 S23, 获取电动车的当前坡道阻力。当前坡道阻力的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍, 故在此不作赘述。

[0118] 步骤 S24, 获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速。其中, 当前推荐最佳车速是根据当前推荐最佳驱动功率和当前坡道阻力得到的; 当前推荐最大车速是根据当前推荐最大驱动功率和当前坡道阻力得到的。当前推荐最佳车速及当前推荐最大车速的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍, 故在此不作赘述。

[0119] 本发明的实施例通过预先判断电动车是否处于限制车速状态, 并在电动车处于限制车速状态时, 另行设定当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速的值, 从而避免当电动车出现限制车速故障时, 驾驶员对电动车当前驱动能力的误判, 为驾驶员的行车安全提供了保障。

[0120] 本发明的电动车推荐速度的获取方法的第三实施例如图 10 所示, 本发明的实施例着重介绍了当前推荐最佳车速及当前推荐最大车速在车速表上的标注方法。

[0121] 请参照图 10, 是本发明的电动车推荐速度的获取方法的第三实施例的流程示意图。该方法包括:

[0122] 步骤 S31, 获取电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率。当前推荐最佳驱动功率及当前推荐最大驱动功率的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍, 故在此不作赘述。

[0123] 步骤 S32, 获取电动车的当前坡道阻力。当前坡道阻力的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍, 故在此不作赘述。

[0124] 步骤 S33, 获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速。其中, 当前推荐最佳车速是根据当前推荐最佳驱动功率和当前坡道阻力得到的; 当前推荐最大车速是根据当前推荐最大驱动功率和当前坡道阻力得到的。当前推荐最佳车速及当前推荐最大车速的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍, 故在此不作赘述。

[0125] 步骤 S34, 在电动车的车速表上标注当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速。具体做法, 可以在已设有表征指示实时车速的实时车速显示模块的车速表上, 另行设置显示当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速的推荐车速显示模块。

[0126] 车速表的推荐车速的标注方式一如图 11 所示。推荐车速显示模块具体可以为: 显示当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速的数值显示区或图形显示区。如图 11 所示, 实时车速显示模块 B 包括: 实时车速刻度区 B1 和实时车速指针 B2, 推荐车速显示模块 A 具体可以为数值显示区 A, 数值显示区 A 可以电子显示当前最佳推荐车速 V_{best} (即图 11 中在数值显示区 A 内显示的“ $V_{best} : 80\text{km/h}$ ”) 和当前最大推荐车速 V_{max} (即图 11 中在数值显示区 A 内显示的“ $V_{max} : 120\text{km/h}$ ”)。此外, 推荐车速显示模块也可以是用图形来当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速的图形显示区。推荐车速显示模块可以为 LED (Light Emitting Diode, 发光二极管) 显示模组或液晶显示屏。

[0127] 车速表的推荐车速的标注方式二如图 12 所示, 实时车速显示模块包括: 表征指示实时车速的实时车速刻度区 B1、以及实时车速指针 B2, 其中, 实时车速指针用于在实时车

速刻度区 B1 指示当前车速。推荐车速显示模块 A 包括：第一指针 A1 和第二指针 A2，第一指针 A1 用于在实时车速刻度区 B1 指示当前推荐最佳车速，第二指针 A2 用于在实时车速刻度区 B1 指示当前推荐最大车速。实时车速指针 B2、第一指针 A1 及第二指针 A2 可以用不同的颜色或形状来区别。例如实时车速指针 B2 可以为白色、第一指针 A1 可以为绿色及第二指针 A2 可以为红色。

[0128] 车速表的推荐车速的标注方式三如图 13 所示，实时车速显示模块包括：表征指示实时车速的实时车速刻度区 B1、以及实时车速指针 B2，其中，实时车速指针用于在实时车速刻度区 B1 指示当前车速。推荐车速显示模块 A 包括：推荐车速刻度区 A3、在推荐车速刻度区 A3 指示当前推荐最佳车速的第三指针 A4、以及在推荐车速刻度区 A3 指示当前推荐最大车速的第四指针 A5。值得注意的是，推荐车速刻度区 A3 的形状以及其在车速表的表盘上的位置可以由设计人员根据需要设定，图 3 所示的呈环形的，并且与环形的实时车速刻度区 B1 具有相同圆心的推荐车速刻度区 A3，仅仅是本发明的一种实施方式。

[0129] 车速表的推荐车速的标注方式四如图 14 所示，实时车速显示模块可以包括：实时车速指针和呈环形的实时车速区，实时车速区内设有实时车速刻度，实时车速指针用于在实时车速区指示当前车速。推荐车速显示模块包括：推荐车速显示区、第一标记、以及第二标记。推荐车速显示区可以呈矩形或环形。第一标记用于在推荐车速显示区标识当前推荐最佳车速，第二标记用于在推荐车速显示区标识当前推荐最大车速，第一标记和第二标记通过不同颜色或亮度或形状区别。推荐车速显示区可以为实时车速刻度区或另行设置的推荐车速刻度区。当推荐车速显示区为实时车速刻度区时，第一标记和第二标记可以为如图 14 所示的指针（图中 A6 指针对应第一标记，A7 指针对应第二标记），也可以为区别于实时车速刻度（或推荐车速刻度）的当前颜色的颜色标记，例如，当 V_{best} 为 80km/h、 V_{max} 为 120km/h 时，实时车速刻度区（或推荐车速刻度区）上，除了 V_{best} 和 V_{max} 所对应的刻度外，其它所有的刻度均可以白色显示，第一标记可以是绿色显示的 V_{best} 所对应的刻度，第二标记可以是红色显示的 V_{max} 所对应的刻度。第一标记和第二标记还可以如图 15 所示的 A6-1 和 A7-1 所对应的两个光标，这两个光标可以通过不同颜色或亮度或形状区别。当推荐车速显示区为在车速表上另行设置的推荐车速刻度区时，推荐车速显示区可以呈环形，并且还可以与呈环形的实时车速区具有相同的圆心。

[0130] 车速表的推荐车速的标注方式五如图 16 所示，实时车速显示模块可以包括：实时车速指针 B2 和呈环形的实时车速区 B1，实时车速区内设有实时车速刻度，实时车速指针 B2 用于在实时车速区 B1 指示当前车速。推荐车速显示模块包括：推荐车速显示区。推荐车速显示区包括：推荐行驶车速区 A8、允许超速区 A9 和不推荐行驶车速区 A10。推荐行驶车速区 A8 用于显示从预设的最小行驶车速至当前推荐最佳车速的车速范围；允许超速区 A9 用于显示从当前推荐最佳车速至当前推荐最大车速的车速范围；不推荐行驶车速区 A10 用于显示从当前推荐最大车速至预设的最大行驶车速的车速范围。实时车速区和推荐车速显示区均可以呈环形，并且共用一个圆心。推荐行驶车速区 A8 显示为第一颜色，允许超速区 A9 显示为第二颜色，不推荐行驶车速区 A10 显示为第三颜色，第一颜色、第二颜色及第三颜色各不相同。对应于图 16，第一颜色和第二颜色的交界处 1 即为当前推荐最佳车速，第二颜色与第三颜色的交界处 2 即为当前推荐最大车速。为了便于向驾驶员直观显示，可以将第一颜色设为绿色表示推荐行驶车速、第二颜色设为黄色表示允许超速，第三颜色设为红色表

示不推荐行驶车速。

[0131] 本发明的实施例,通过获取电动车的当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速,并在电动车的车速表上直接标注当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速,从而向驾驶员直观的反映了电动车的驱动能力和最佳经济能耗性,提高了电动车的驾驶体验、并为电动车的安全行驶提供了保障。

[0132] 图 1 至图 16 对电动车推荐速度的获取方法进行了详细的阐述,下面将继续结合附图,对相应于上述方法流程的电动车推荐速度的获取装置进行说明。电动车推荐速度的获取装置具体可以为电动车的整车控制器。

[0133] 请参照图 17,是本发明的电动车推荐速度的获取装置的第一实施例的结构示意图。该装置 100 包括:推荐功率获取模块 110、坡道阻力获取模块 120、推荐车速获取模块 130。

[0134] 推荐功率获取模块 110 用于获取电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率。推荐功率获取模块 110 包括:当前推荐最佳驱动功率获取单元 111 和 / 或当前推荐最大驱动功率获取单元 112;

[0135] 当电动车运行纯电模式时,当前推荐最佳驱动功率获取单元 111 包括: P_{enom} 获取子单元 111A、 P_{mnom} 获取子单元 111B、第一最小值获取子单元 111C。

[0136] P_{enom} 获取子单元 111A 用于获取电池的可持续放电功率 P_{batnom} 、电动车的附件的当前消耗功率 P_{acc} 、电动机的平均效率 η_m ,以及根据所述获取的 P_{batnom} 、 P_{acc} 及 η_m ,得出电池的当前最佳放电功率 P_{enom} 为: $P_{enom}=(P_{batnom}-P_{acc})\times\eta_m$; P_{mnom} 获取子单元 111B 用于获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ;第一最小值获取子单元 111C 用于将 P_{enom} 与 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为当前推荐最佳驱动功率。

[0137] 当电动车运行纯电模式时,当前推荐最大驱动功率获取单元 112 包括: P_{epeak} 获取子单元 112A、 P_{mmax} 获取子单元 112B、第二最小值获取子单元 112C。

[0138] P_{epeak} 获取子单元 112A 用于获取电池的当前最大放电功率 P_{batmax} 、当前电池剩余容量 SOC 对电池输出峰值功率的限制值 P_{socmax} 、当前电池温度对电池输出峰值功率的限制值 P_{tbmax} ,将 P_{batmax} 、 P_{socmax} 、 P_{tbmax} 三者中的最小值确定为 $P_{batpeak}$,根据获取的 $P_{batpeak}$ 、 P_{acc} 及 η_m ,得出电池的当前的最大放电功率 P_{epeak} 为: $P_{epeak}=(P_{batpeak}-P_{acc})\times\eta_m$; P_{mmax} 获取子单元 112B 用于获取与电动机的当前峰值功率 P_{mmax} ,第二最小值获取子单元 112C 用于将 P_{epeak} 与 P_{mmax} 比较得出的最小值确定为当前推荐最大驱动功率。

[0139] 当电动车运行增程模式时,当前推荐最佳驱动功率获取单元 111 包括: P_{apurec} 获取子单元 111D、 P_{mnom} 获取子单元 111E、第三最小值获取子单元 111F。

[0140] P_{apurec} 获取子单元 111D 用于获取增程器最高效的发电功率 P_{apunom} 、增程器最优功率附加值 P_{socadd} 、电动机的平均效率 η_m ,根据所述获取的 P_{apunom} 、 P_{socadd} 及 η_m ,得到电池的当前最佳放电功率 P_{apurec} : $P_{apurec}=(P_{apunom}+P_{socadd})\times\eta_m$; P_{mnom} 获取子单元 111E,用于获取电动机当前可持续输出功率 P_{mnom} ;第三最小值获取子单元 111F,用于将 P_{apurec} 与 P_{mnom} 比较得出的最小值确定为当前推荐最佳驱动功率。

[0141] 当电动车运行增程模式时,当前推荐最大驱动功率获取单元 112 包括: $P_{apurecm}$ 获取子单元 112D、 P_{mmax} 获取子单元 112E、第四最小值获取子单元 112F。

[0142] $P_{apurecm}$ 获取子单元 112D 用于获取增程器峰值发电功率 P_{apumax} 、增程器峰值功率附

加值 P_{socaddm} 、电动机的平均效率 η_m ，根据获取的 $P_{\text{apu max}}$ 、 P_{socaddm} 、及 η_m ，得到电池的当前最大放电功率 P_{apurecm} ： $P_{\text{apurecm}} = (P_{\text{apu max}} + P_{\text{socaddm}}) \times \eta_m$ ； $P_{\text{m max}}$ 获取子单元 112E 用于获取电动机的当前峰值功率 $P_{\text{m max}}$ ；第四最小值获取子单元 112F 用于将 P_{apurecm} 与 $P_{\text{m max}}$ 比较得出的最小值确定为当前推荐最大驱动功率。

[0143] 坡道阻力获取模块 120 用于获取电动车的当前坡道阻力。当前坡道阻力的获取方法已在上文中进行了详细介绍，故在此不作赘述。

[0144] 推荐车速获取模块 130 用于获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速，其中，当前推荐最佳车速是根据当前推荐最佳驱动功率和当前坡道阻力得到的，当前推荐最大车速是根据当前推荐最大驱动功率和当前坡道阻力得到的。

[0145] 本发明的实施例根据电动车的当前坡道阻力和当前推荐功率，得到电动车的当前推荐车速，这样，通过根据车辆行驶环境——当前坡道阻力得到当前推荐车速，使得计算结果更为精确；此外，本发明的实施例还另行给出了当前推荐最大车速的具体获取方法，通过当前推荐最大车速来反应出了电动车的最大驱动能力。

[0146] 请参照图 18，是本发明的推荐功率获取模块的实施例的结构示意图。推荐功率获取模块 110 包括：判断单元 111、处理单元 112。

[0147] 判断单元 111，用于判断电动车是否处于限制车速状态。

[0148] 处理单元 112，用于若判断结果为是，则将预设的第一车速确定为当前推荐最佳车速，和 / 或将预设的第二车速确定为当前推荐最大车速，第一车速小于第二车速，若判断结果为否，则执行获取电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率的步骤。

[0149] 当车辆零部件出现限制车速故障时，车辆进入限制车速行驶状态，车辆行驶车速需控制在较小的范围内。例如，当检测到电动机绕组温度高于 140°C 时或者制动真空压力持续高于 0.8 个大气压时，电动车会进入限制车速故障状态，此时可以将第一车速设置为 20km/h，将第二车速设置为 30km/h。

[0150] 本发明的实施例通过预先判断电动车是否处于限制车速状态，并在电动车处于限制车速状态时，另行设定当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速的值，从而避免当电动车出现限制车速故障时，驾驶员对电动车当前驱动能力的误判，为驾驶员的行车安全提供了保障。

[0151] 请参照图 19，是本发明的电动车推荐速度的获取装置的第三实施例的结构示意图。该装置 100 包括：推荐功率获取模块 110、坡道阻力获取模块 120、推荐车速获取模块 130、标注模块 140。

[0152] 推荐功率获取模块 110 用于获取电动车的当前推荐最佳驱动功率和 / 或当前推荐最大驱动功率。当前推荐最佳驱动功率及当前推荐最大驱动功率的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍，故在此不作赘述。

[0153] 坡道阻力获取模块 120 用于获取电动车的当前坡道阻力。当前坡道阻力的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍，故在此不作赘述。

[0154] 推荐车速获取模块 130 用于获取当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速。其中，当前推荐最佳车速是根据当前推荐最佳驱动功率和当前坡道阻力得到的；当前推荐最大车速是根据当前推荐最大驱动功率和当前坡道阻力得到的。当前推荐最佳车速及当前推

荐最大车速的获取方法已在本发明方法的第一实施例做了详细介绍,故在此不作赘述。

[0155] 标注模块 140 用于在电动车的车速表上标注当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速。具体做法,可以在已设有表征指示实时车速的实时车速显示模块的车速表上,另行设置显示当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速的推荐车速 显示模块,车速表上另行设置推荐车速显示模块的具体结构已在上文中作了详细介绍,故在此不作赘述。

[0156] 本发明的实施例,通过获取电动车的当前推荐最佳车速和 / 或当前推荐最大车速,并在电动车的车速表上直接标注当前推荐最佳车速和当前推荐最大车速,从而向驾驶员直观的反映了电动车的驱动能力和最佳经济能耗性,提高了电动车的驾驶体验、并为电动车的安全行驶提供了保障。

[0157] 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,所述的程序可存储于一计算机可读取存储介质中,该程序在执行时,可包括如上述各方法的实施例的流程。其中,所述的存储介质可为磁碟、光盘、只读存储记忆体(Read-Only Memory, ROM) 或随机存储记忆体(Random Access Memory, RAM) 等。

[0158] 以上所揭露的仅为本发明一种较佳实施例而已,当然不能以此来限定本发明之权利范围,本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程,并依本发明权利要求所作的等同变化,仍属于发明所涵盖的范围。

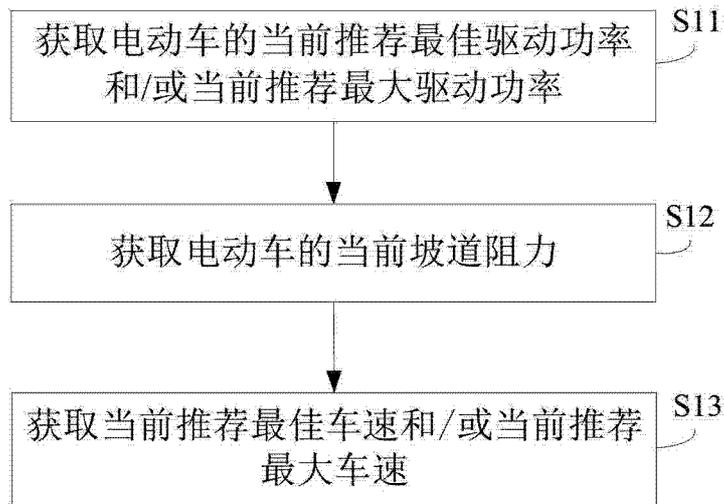


图 1

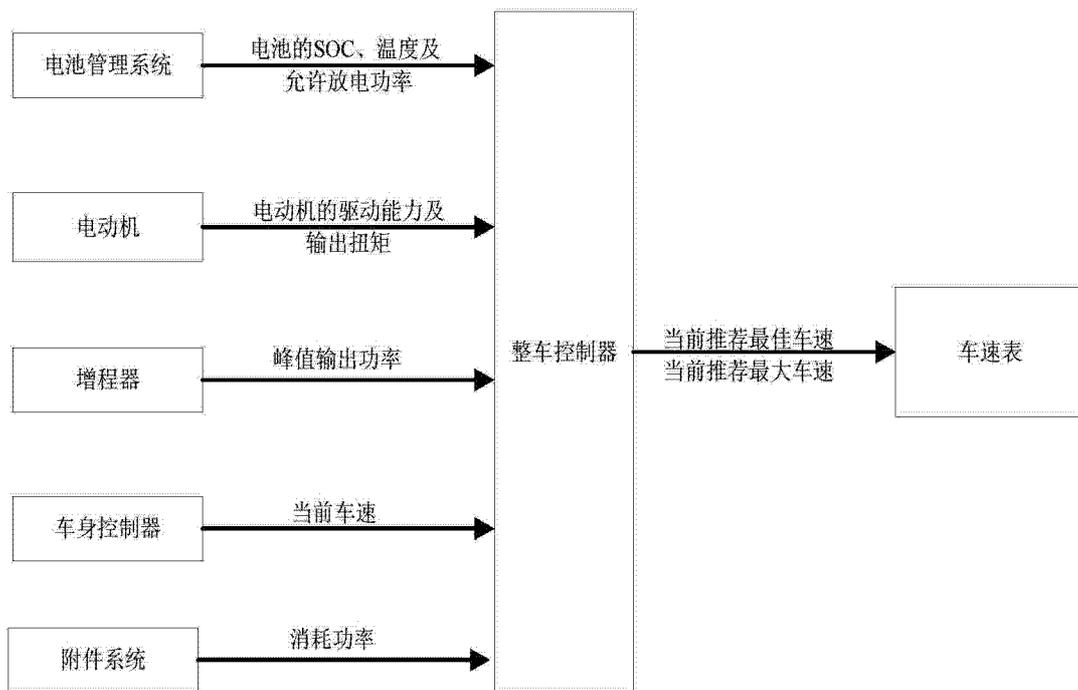


图 2

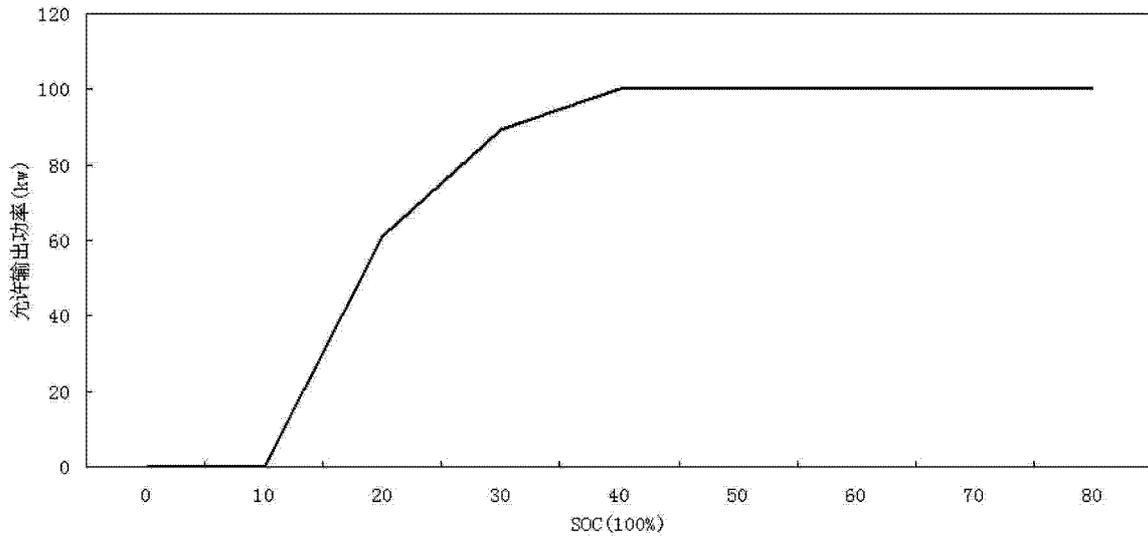


图 3

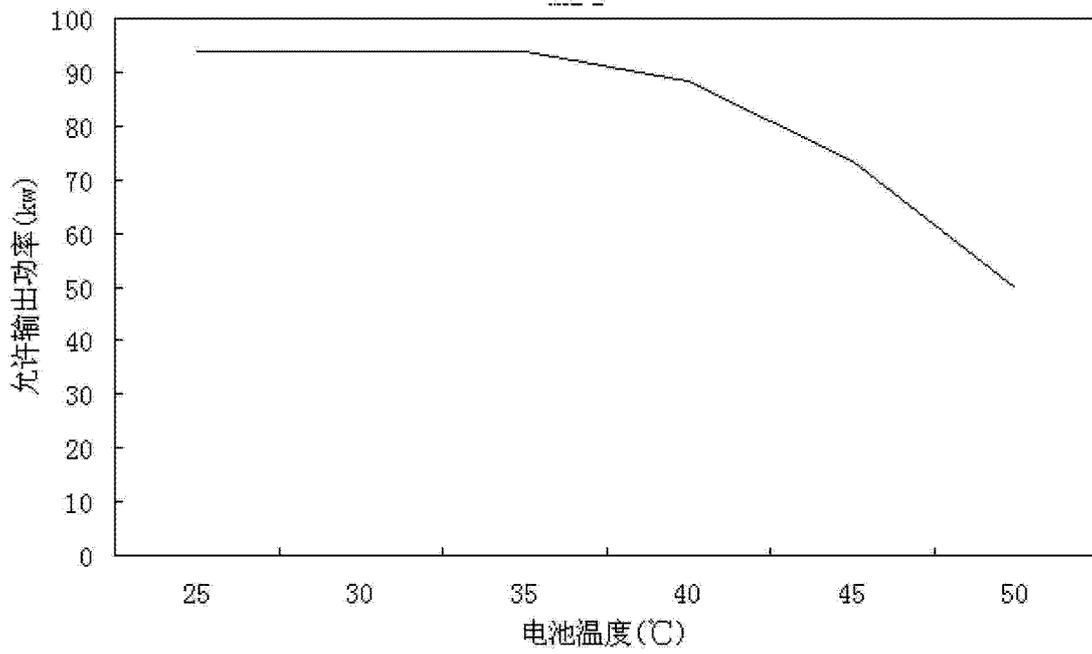


图 4

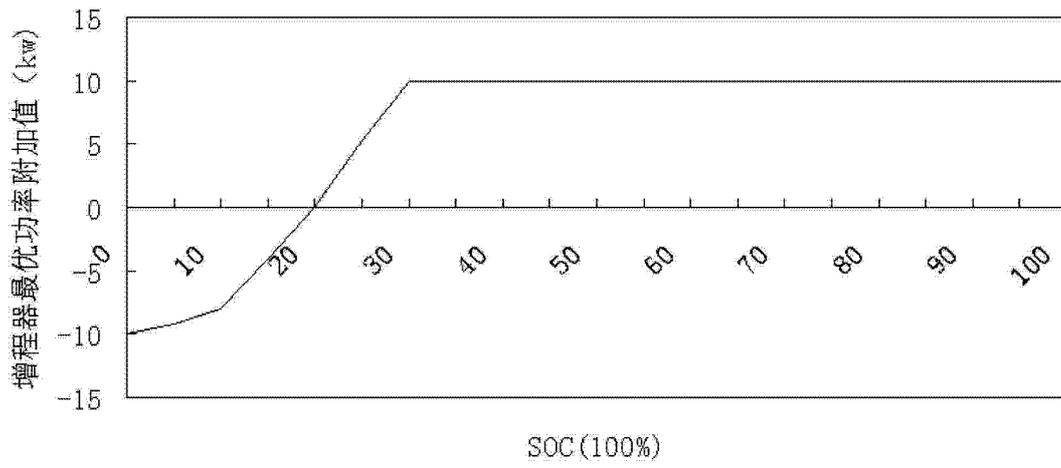


图 5

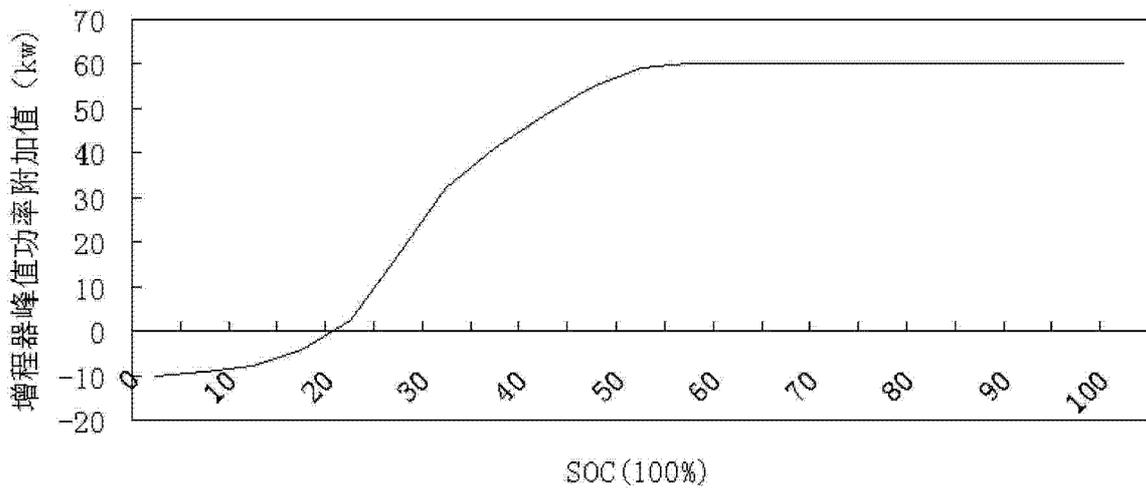


图 6

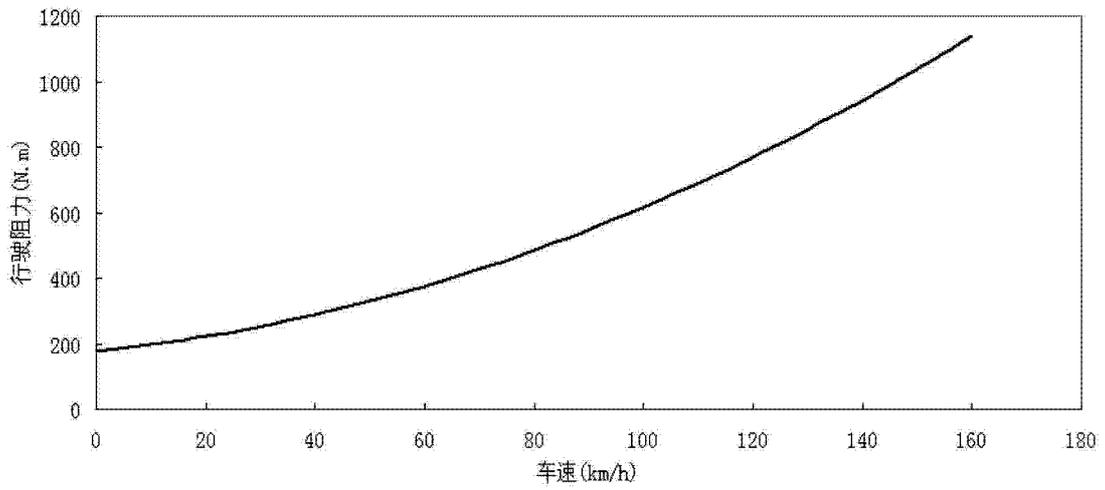


图 7

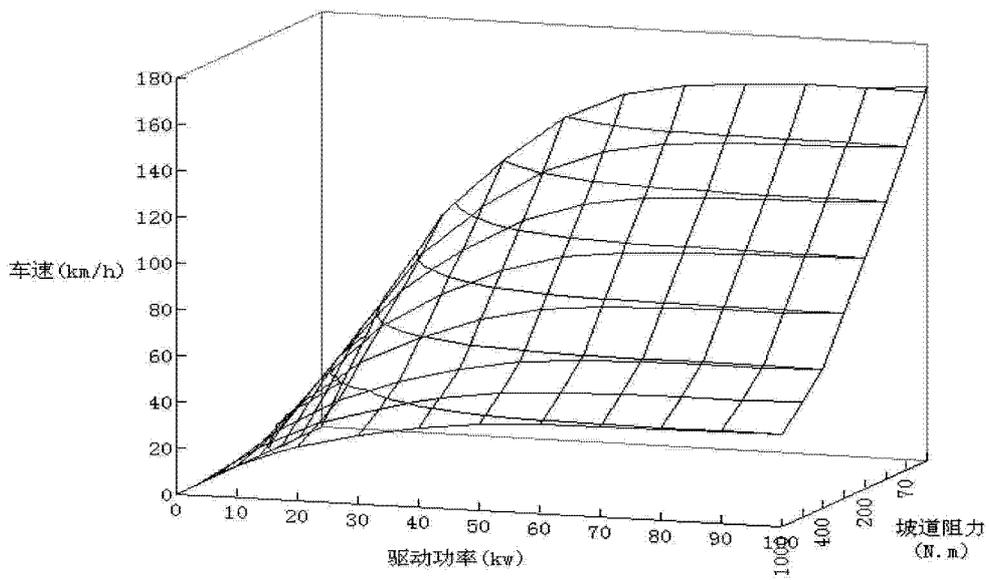


图 8

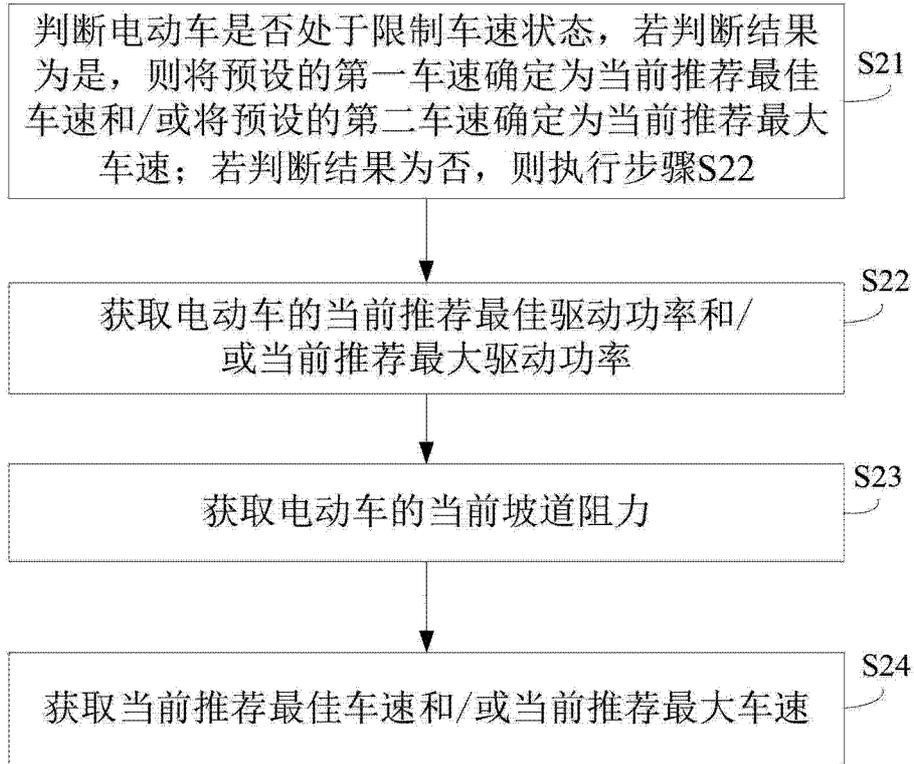


图 9

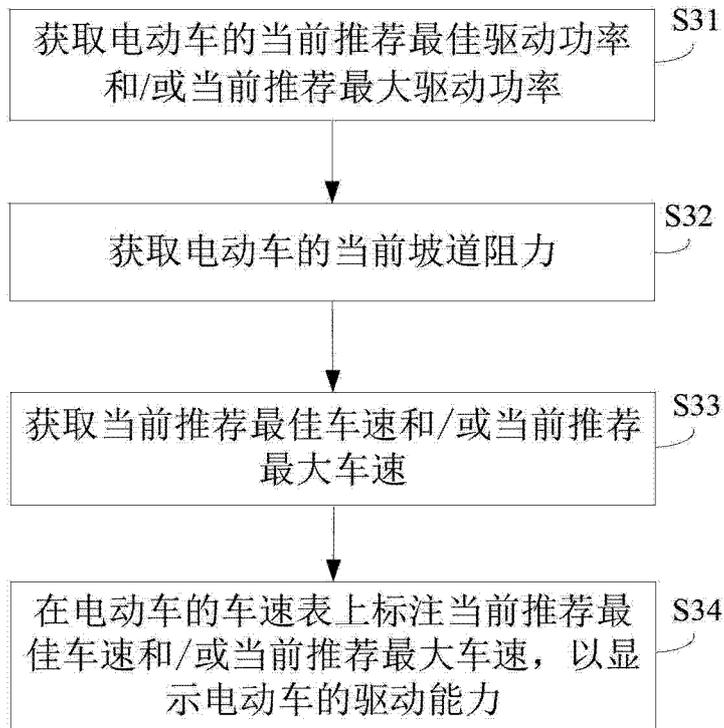


图 10

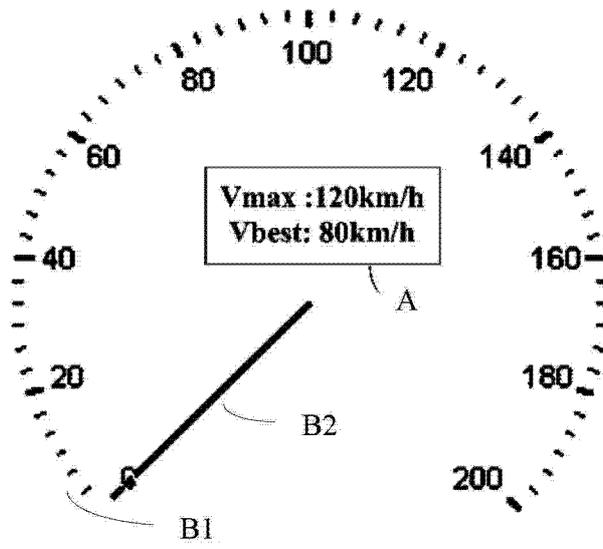


图 11

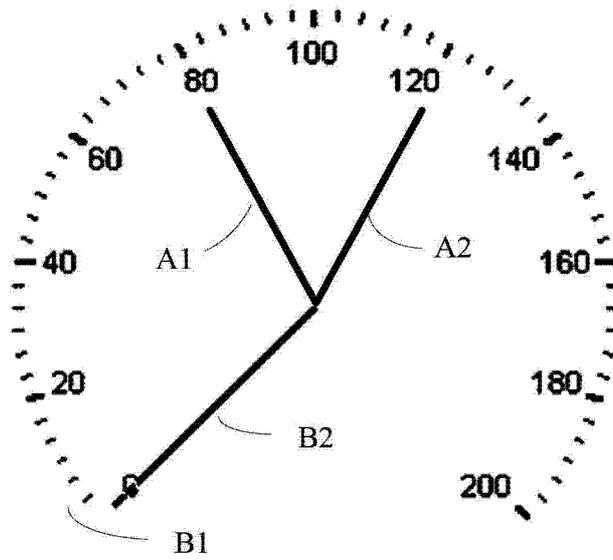


图 12

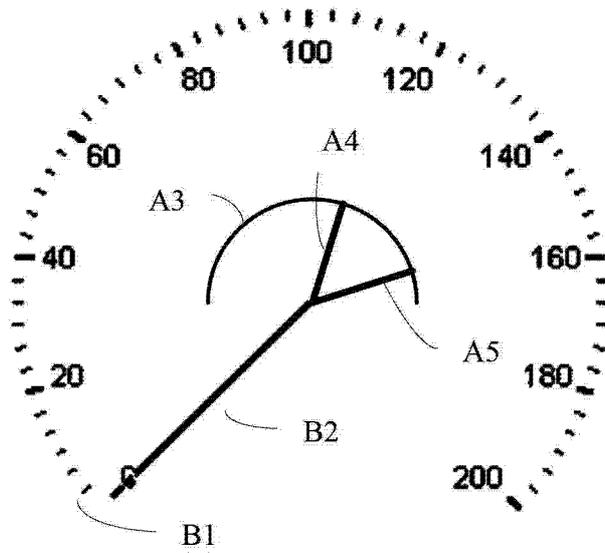


图 13

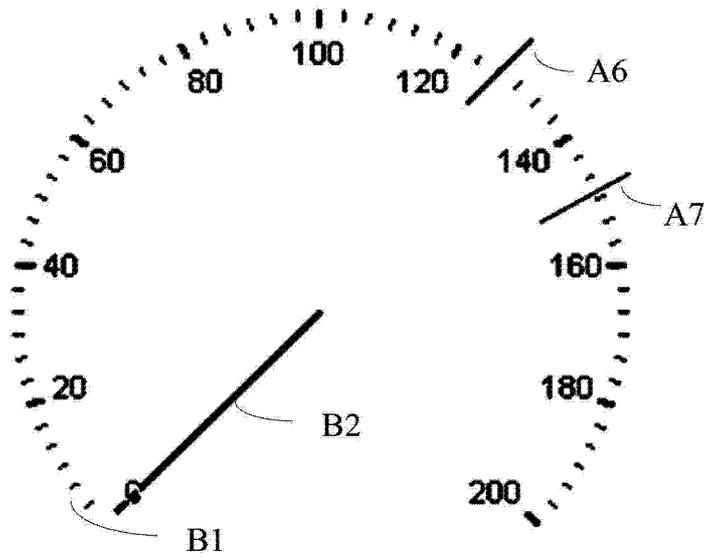


图 14

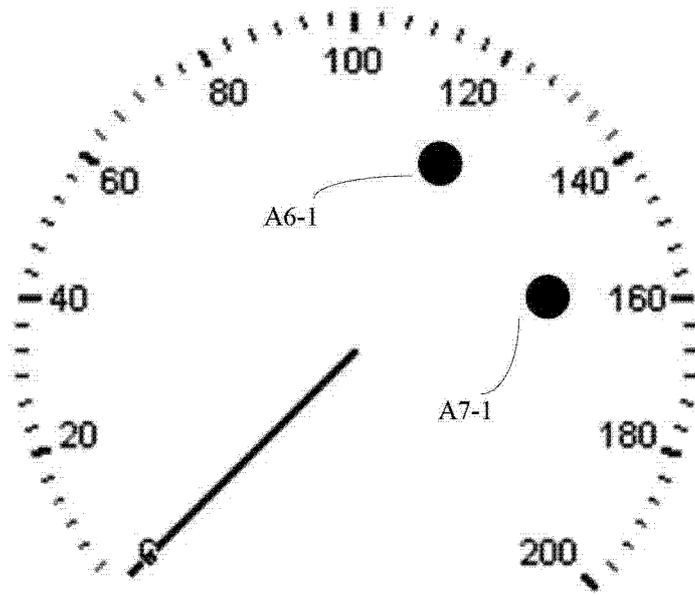


图 15

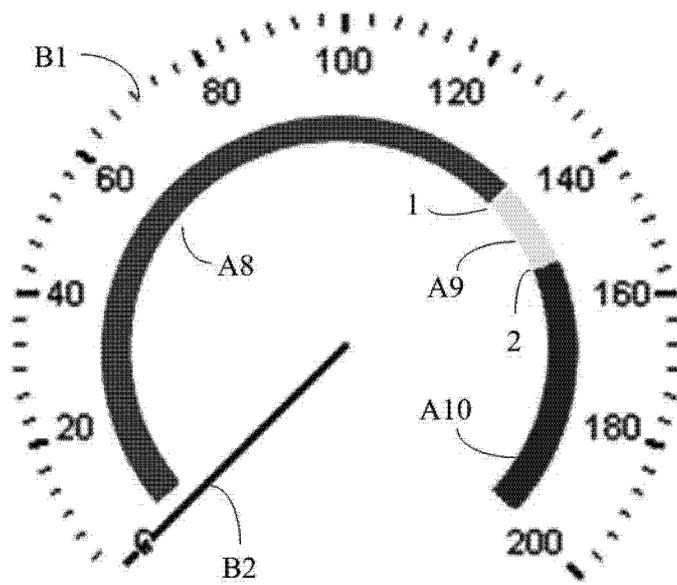


图 16

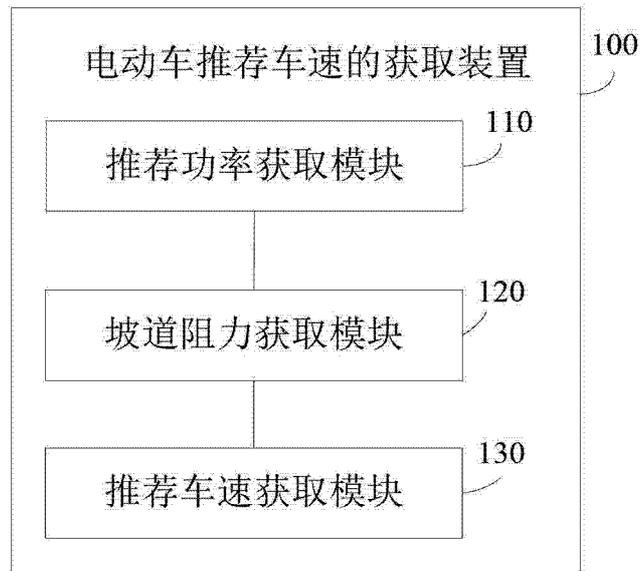


图 17

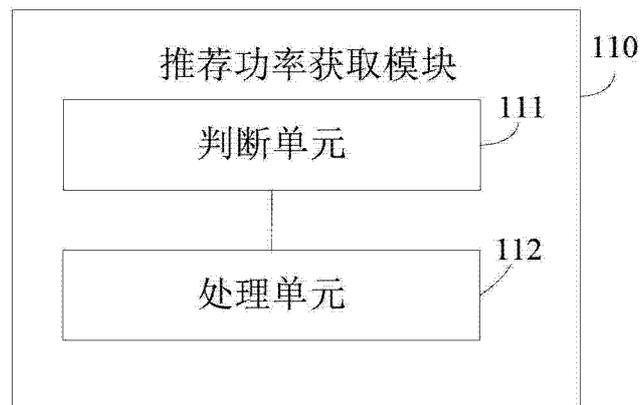


图 18

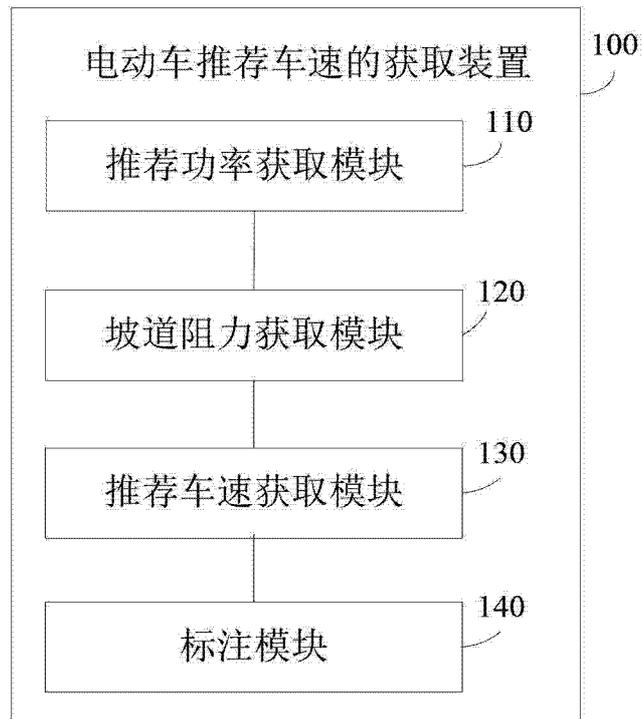


图 19