

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

charging power requirement of the battery and a maximum power value in a high-efficiency running interval of an engine; if not, this being an optimal charging time, controlling the engine to increase the power to P_u , and charging the battery with a power of $P_u - P_v$; and if so, performing no charging, but predicting an optimal charging time for charging according to the terrain ahead or a road environment. On the basis of the above charging control method, an optimal charging time of an extended-range electric vehicle can be predicted, and it can be ensured that an engine runs in a high-efficiency power interval when charging a battery, such that a better economic efficiency is provided.

(57) 摘要: 一种增程式电动车的充电控制方法、系统和电动车, 该控制方法包括预设第一阈值和第二阈值; 并执行如下步骤: 当电池的电量低于第二阈值时, 对电池进行强制充电; 当电池的电量低于第一阈值且高于第二阈值时, 进入后续步骤, 判断是否满足 $P_v + P_{b1} > P_u$, 其中, P_v 、 P_{b1} 和 P_u 分别为当前车辆驱动功率需求、电池最低充电功率需求和发动机的高效能运行区间的最大功率值, 若否, 则为最佳充电时机, 控制发动机提高功率至 P_u , 对电池以功率 $P_u - P_v$ 进行充电, 若是, 则不进行充电, 而是根据前方地形或道路环境预测最佳的充电时机进行充电。基于上述充电控制方法, 能够预测增程式电动车的最佳充电时机, 确保发动机在对电池充电时, 运行在高效能功率区间, 有更好的经济性。

一种增程式电动车的充电控制方法、系统和电动车

技术领域

本发明涉及电动车技术领域，特别是涉及一种增程式电动车的充电控制方法、系统和电动车。

背景技术

目前，增程式电动车(REEV)采用的能量管理策略有开关式、分段式和功率跟随式等。其中功率跟随法大大减少了充放电过程，其在一定的发动机高效能的功率区间内，由发动机带动发电机生成的功率直接驱动电机，因此发动机功率始终约等于车辆行驶需要的驱动功率；当车辆需求的驱动功率很低时，发动机按预先设定的高效能区间的最低功率点工作，多余的功率给电池充电；当驱动功率很大，发动机高效能区间的最高功率不够时，电池放电补充。

这种功率跟随法方法，保证了发动机能长期处于高效能的功率区间运行，但这种方法不能保证电池的SOC能维持在一定区间，通常需要增加一些辅助策略，在电池低SOC时要强制充电。由于强制充电，可能造成发动机运行超出高效功率区间，因此传统的功率跟随式能量管理，在对电池充电时机上选择不当，而可能增大能耗。

发明内容

为解决现有技术中存在的技术问题，本发明提供了一种增程式电动车的充电控制方法、系统和电动车，可以减少发动机为了给电池充电而运行在非高效能区间的时间占比，具有更好的经济性。。

本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种增程式电动车的充电控制方法，包括：预设第一阈值和第二阈值，且第一阈值大于第二阈值；并执行如下步骤：

1) 控制器检测电池的电量；

2) 控制器对电池的电量进行判断，当电池的电量低于第一阈值且高于第二阈值时，进入下一步骤；当电池的电量低于第二阈值时，控制器控制对电池进行强制充电，充电后返回步骤1)；

3) 控制器判断是否满足 $P_v + Pb_1 > P_u$ ，其中， P_v 、 Pb_1 和 P_u 分别为当前车辆驱动功率需求、电池最低充电功率需求和发动机的高效能运行区间的最大功率值，若否，则为最佳充电时机，控制发动机提高功率至 P_u ，对电池以功率 $P_u - P_v$ 进行充电，充电后返回步骤 1)；若是，则不进行充电，进入下一步骤；

4) 根据前方地形情况或道路环境预测最佳的充电时机，并在该最佳的充电时机进行充电，充电后返回步骤 1)。

作为本发明的一优选方案，在步骤 4) 中，控制器预测在前方地形情况或道路环境中车辆驱动的功率预测需求 P'_v ，判断是否满足 $P'_v + Pb_1 > P_u$ ，若否，则车辆到达前方道路后满足 $P'_v + Pb_1 < P_u$ 时，即为最佳充电时机，开始充电；否则不进行充电。

作为本发明的一优选方案，若前方地形情况或道路环境中始终未出现最佳充电时机，且电池的电量低于第二阈值时，控制器控制对电池进行强制充电至第一阈值。

作为本发明的一优选方案，若前方地形情况或道路环境具有坡度变化，所述功率预测需求 P'_v 估算方法如下：

1) 读取当前发动机负荷百分比值 N ， N 为当前功率占发动机最大功率 W_{max} 的百分比，从电子地平线获取当前坡度值 θ_0 和前方坡度值 θ_i ；

2) 假设车辆保持相近状态行驶，即车速为 V ，则在前方坡度 θ_i 的路段，发动机的预测负荷百分比为 N'_i ，计算得到功率预测需求 $P'_v = N'_i W_{max}$ 。

作为本发明的一优选方案，因坡度引起的牵引力变化为：

$$F_s = mg \sin(\theta_i - \theta_0) \approx mg(\theta_i - \theta_0) ;$$

$$\text{功率变化: } P = mgV(\theta_i - \theta_0) ;$$

$$\text{发动机的预测负荷百分比为: } N'_i = N + mgV(\theta_i - \theta_0) / W_{max} ;$$

其中， m 为整车质量， g 为重力加速度。

作为本发明的一优选方案，若前方地形情况或道路环境中具有限速变化，从电

50 子地平线获取前方 j 点的限速信息变为 V_j ，则车速替换为 V_j ，则对应的，预测负荷百分比 N'_j 为：
$$N'_j = N + mgV_j(\theta_i - \theta_0) / W_{\max}$$
，功率预测需求 $P'_v = N'_j W_{\max}$ 。

作为本发明的一优选方案，若前方地形情况或道路环境中具有弯道信息，从电子地平线获取前方 k 点的转弯半径为 R_k 和转弯角度为 a_k ，则

理想状态下的转弯阻力系数 f_r 为：
$$f_r = (V^2 / Rg)a$$
；

55 因弯道增加的功率为：
$$P = mgVf_r = \frac{a_k mV^3}{R_k}$$
；

总增加的功率为：
$$mgV_j(\theta_i - \theta_0) + \frac{a_k mV_j^3}{R_k}$$
；

$$N'_k = N + [mgV_j(\theta_i - \theta_0) + \frac{a_k mV_j^3}{R_k}] / W_{\max}$$
；

功率预测需求为 $P'_v = N'_k W_{\max}$ ；

其中， R 为转弯半径， a 为转弯角度。

60 一种增程式电动车的充电控制系统，包括发动机、发电机、电机、电池和控制器；该发电机与电机、电池和发动机相连，该控制器与发动机和发电机相连；控制器还与电子地平线系统连接以获取车辆前方地形情况或道路环境，并采用如上所述的一种增程式电动车的充电控制方法，控制发动机带动发电机对电池充电。

65 一种增程式电动车，包括车辆本体，还包括安装在所述车辆本体中的如上所述的一种增程式电动车的充电控制系统。

采用上述技术方案，相对于现有技术，本发明取得的有益效果是：

1、本发明的方法、系统和电动车，能够结合电子地平线信息，为增程式电动车（REEV）预测最佳充电时机，确保发动机在对电池充电时，运行在高效能功率区间，有更好的经济性。

70 2、本发明的方法、系统和电动车，可通过当前车辆驱动功率需求、电池最低充

电功率需求和发动机的高效能运行区间的最大功率值直接判断最佳充电时机,或者再结合前方地形或道路环境中车辆驱动的功率预测需求预测最佳充电时机,实现最佳能量管理。

3、本发明的方法、系统和电动车,其功率预测需求的计算可根据获取到的前方
75 地形或道路环境中的变化信息进行计算,包括有坡度、限速变化和弯道变化等,实现不同路况的最佳充电时机预测。

4、本发明的方法、系统和电动车,还可以根据实际情况进行扩展,即若电子地平线可提供的前方道路信息中有涉及其它改变车辆功率需求的因素,通过该因素对功率的影响来计算对应的功率预测需求。

80 附图说明

图 1 是本发明的实施例的增程式电动车结构框图;

图 2 是本发明的实施例的来自电子地平线系统的限速 V_j 与坡度 θ_i 关系图;

图 3 是本发明的实施例的来自电子地平线系统的限速 V_j 、坡度 θ_i 、转弯半径和转弯角度关系图。

85 具体实施方式

下面结合附图及实施例详细说明本发明所述的技术方案。

实施例

参见图 1 所示,本发明的一种增程式电动车的充电控制系统,设置有控制器、发动机、发电机、电机和电池等,该发电机与电机和电池相连,该电机用于驱动减速
90 器或差速器工作。该控制器(即 APU)与发动机和发电机相连,通过控制发动机带动发电机生成的功率直接驱动电机,或者控制发动机带动发电机对电池充电。该控制器还与电子地平线系统相连,用于获取电子地平线系统的车辆前方地形情况或道路环境等。控制器根据前方地形的预测性况,采用本发明的一种增程式电动车的充电控制方法,对电池的剩余电量 SOC 充电进行预测性控制,能够更大程度上的保证即使在
95 对电池充电时,发动机也运行在高效能功率区间。

本发明中的电子地平线包括地图数据、GPS/北斗定位和前向搜索引擎等，其特点是根据GPS/北斗卫星定位系统解析出车辆的定位经纬度位置，及车辆的前进方向信息，在电子地平线地图上进行车辆前方地理信息的搜索，将前方地理信息通过CAN总线或以太网总线传递给控制器。本系统需要用到的信息包括有坡度信息、弯道信息、
100 限速信息等与车辆功率需求变化紧密相关的地形或道路环境等信息。

本发明的一种增程式电动车的充电控制方法，包括：预设第一阈值和第二阈值，该第一阈值为可选充电阈值，该第二阈值为强制充电阈值，且第一阈值大于第二阈值，第一阈值和第二阈值的选取可根据需要设定，不做限定；并执行如下步骤：

1) 控制器检测电池的电量；

105 2) 控制器对电池的电量进行判断，当电池的电量低于第一阈值且高于第二阈值时，控制器不立即增大发动机功率对电池充电控制，而是进入下一步骤；当电池的电量低于第二阈值时，控制器控制对电池进行强制充电，充电后返回步骤1)；

3) 控制器判断是否满足 $P_v + Pb_1 > P_u$ ，其中， P_v 、 Pb_1 和 P_u 分别为当前车辆驱动功率需求、电池最低充电功率需求和发动机的高效能运行区间的最大功率值，若否，
110 则为最佳充电时机，控制发动机提高功率至 P_u ，对电池以功率 $P_u - P_v$ 进行充电，充电后返回步骤1)；若是，则不进行充电，进入下一步骤；

4) 根据前方地形情况或道路环境预测最佳的充电时机，并在该最佳的充电时机进行充电，充电后返回步骤1)。

其中，在步骤4)中，控制器预测最佳的充电时机，具体包括：预测在前方地形
115 情况或道路环境中车辆驱动功率预测需求 P_v' ，判断是否满足 $P_v' + Pb_1 > P_u$ ，若否，则车辆到达前方道路后满足 $P_v' + Pb_1 < P_u$ 时，即为最佳充电时机，开始充电；否则不进行充电。

在步骤4)预测最佳的充电时机过程中，若前方地形情况或道路环境中始终未出现最佳充电时机，且电池的电量低于第二阈值时，控制器控制对电池进行强制充电，

120 直至电池 SOC 到达第一阈值。

本发明的预测功率的计算，来源于汽车功率平稳公式。若前方地形情况或道路环境具有坡度变化，功率预测需求 P'_v 估算方法如下：

1) 读取当前发动机负荷百分比值 N ， N 为当前功率占发动机最大功率 W_{\max} 的百分比，从电子地平线获取当前坡度值 θ_0 和前方坡度值 θ_i ；

125 2) 假设车辆保持相近状态行驶，即车速基本稳定为 V ，则在前方坡度 θ_i 的路段，发动机的预测负荷百分比为 N'_i ，计算得到功率预测需求 $P'_v = N'_i W_{\max}$ 。

因坡度引起的牵引力变化为： $F_s = mg \sin(\theta_i - \theta_0) \approx mg(\theta_i - \theta_0)$ ；

功率变化： $P = mgV(\theta_i - \theta_0)$ ；

发动机的预测负荷百分比为： $N'_i = N + mgV(\theta_i - \theta_0) / W_{\max}$ ；

130 其中 m 为整车质量， g 为重力加速度。

进一步的，参见图 2 所示，若前方地形情况或道路环境中除了坡度变化，还具有限速变化，从电子地平线获取前方 j 点的限速信息变为 V_j ，则到达 j 点时，将车速替换为 V_j ，则对应的，预测负荷百分比 N'_j 为： $N'_j = N + mgV_j(\theta_i - \theta_0) / W_{\max}$ ，功率预测需求 $P'_v = N'_j W_{\max}$ 。

135 进一步的，参见图 3 所示，若前方地形情况或道路环境中还具有弯道信息，即从电子地平线获取前方 k 点的转弯半径为 R_k 和转弯角度为 a_k ，则

理想状态下的转弯阻力系数 f_r 为： $f_r = (V^2 / Rg)a$ ；

因弯道增加的功率为：
$$P = mgVf_r = \frac{a_k m V^3}{R_k} ;$$

总增加的功率为：
$$mgV_j(\theta_i - \theta_0) + \frac{a_k m V_j^3}{R_k} ;$$

140
$$N'_k = N + [mgV_j(\theta_i - \theta_0) + \frac{a_k m V_j^3}{R_k}] / W_{\max};$$

功率预测需求为 $P'_v = N'_k W_{\max}$;

其中 R 为转弯半径, a 为转弯角度。

本发明在实际应用中, 还可以根据实际情况进行扩展, 即若电子地平线可提供的前方道路信息中有涉及其它改变车辆功率需求的因素, 通过该因素对功率的影响的
145 公开、公知、公理性公式来计算对应的功率预测需求。

参见图 1 所示, 本发明还提出一种增程式电动车, 包括车辆本体和安装在所述车辆本体中的如上所述的一种增程式电动车的充电控制系统, 该增程式电动车的充电控制系统采用本发明一种增程式电动车的充电控制方法, 控制发电机带动发电机对电池充电, 确保发动机在对电池充电时, 运行在高效能功率区间, 有更好的经济性。

150 本发明的方法和装置, 能够根据电子地平线信息, 为增程式电动车 (REEV) 预测合理的充电时机, 减少发动机为了给电池充电而运行在非高效能区间的时间占比, 有更好的经济性。

上述只是本发明的较佳实施例, 并非对本发明作任何形式上的限制。虽然本发明已以较佳实施例揭露如上, 然而并非用以限定本发明。任何熟悉本领域的技术人员, 在不脱离本发明技术方案范围的情况下, 都可利用上述揭示的技术内容对本发明技术方案作出许多可能的变动和修饰, 或修改为等同化的等效实施例。因此, 凡是未脱离本发明技术方案的内容, 依据本发明技术实质对以上实施例所做的任何简单修改、等同变化及修饰, 均应落在本发明技术方案保护的范围内。

工业实用性

160 本发明的一种增程式电动车的充电控制方法所依托的增程式电动车的充电控制系统是由控制器、发动机、发电机、电机和电池等部件构成, 控制器为电子元器件, 电子地平线系统是一种可以为车辆提供前方道路准确的实时信息的数据库系统, 利用电子地平线系统能够获取前方道路的限速信息、交通指示灯、建筑工地、障碍物等各类动态数据和实际道路数据, 控制器通过与电子地平线系统连接可以获取车辆前方地
165 形或道路环境, 本发明通过当前车辆驱动功率需求、电池最低充电功率需求和发动机

的高效能运行区间的最大功率值直接判断最佳充电时机,或者再结合前方地形或道路环境中车辆驱动的功率预测需求预测最佳充电时机,从而实现最佳能量管理。本发明在工业上便于实现,而且控制器、发动机、发电机、电机和电池等各个部件在工业上也便于加工,具有工业实用性。

权利要求书

1. 一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：包括：预设第一阈值和第二阈值，且第一阈值大于第二阈值；并执行如下步骤：

1) 控制器检测电池的电量；

5 2) 控制器对电池的电量进行判断，当电池的电量低于第一阈值且高于第二阈值时，进入下一步骤；当电池的电量低于第二阈值时，控制器控制对电池进行强制充电，充电后返回步骤 1)；

3) 控制器判断是否满足 $P_v + Pb_1 > P_u$ ，其中， P_v 、 Pb_1 和 P_u 分别为当前车辆驱动功率需求、电池最低充电功率需求和发动机的高效能运行区间的最大功率值，若否，
10 则为最佳充电时机，控制发动机提高功率至 P_u ，对电池以功率 $P_u - P_v$ 进行充电，充电后返回步骤 1)；若是，则不进行充电，进入下一步骤；

4) 根据前方地形情况或道路环境预测最佳的充电时机，并在该最佳的充电时机进行充电，充电后返回步骤 1)。

2. 根据权利要求 1 所述的一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：在
15 步骤 4) 中，控制器预测在前方地形情况或道路环境中车辆驱动功率预测需求 P'_v ，判断是否满足 $P'_v + Pb_1 > P_u$ ，若否，则车辆到达前方道路后满足 $P'_v + Pb_1 < P_u$ 时，即为最佳充电时机，开始充电；否则不进行充电。

3. 根据权利要求 2 所述的一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：若
20 前方地形情况或道路环境中始终未出现最佳充电时机，且电池的电量低于第二阈值时，控制器控制对电池进行强制充电至第一阈值。

4. 根据权利要求 2 所述的一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：若前方地形情况或道路环境具有坡度变化，所述功率预测需求 P'_v 估算方法如下：

1) 读取当前发动机负荷百分比值 N ， N 为当前功率占发动机最大功率 W_{max} 的

百分比，从电子地平线获取当前坡度值 θ_0 和前方坡度值 θ_i ；

25 2) 假设车辆保持相近状态行驶，即车速为 V ，则在前方坡度 θ_i 的路段，发动机的预测负荷百分比为 N'_i ，计算得到功率预测需求 $P'_v = N'_i W_{\max}$ 。

5. 根据权利要求4所述的一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：因坡度引起的牵引力变化为： $F_s = mg \sin(\theta_i - \theta_0) \approx mg(\theta_i - \theta_0)$ ；

功率变化： $P = mgV(\theta_i - \theta_0)$ ；

30 发动机的预测负荷百分比为： $N'_i = N + mgV(\theta_i - \theta_0) / W_{\max}$ ；

其中， m 为整车质量， g 为重力加速度。

6. 根据权利要求5所述的一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：若前方地形情况或道路环境中具有限速变化，从电子地平线获取前方 j 点的限速信息变为 V_j ，则车速替换为 V_j ，则对应的，预测负荷百分比 N'_j 为：

35 $N'_j = N + mgV_j(\theta_i - \theta_0) / W_{\max}$ ，功率预测需求 $P'_v = N'_j W_{\max}$ 。

7. 根据权利要求5或6所述的一种增程式电动车的充电控制方法，其特征在于：若前方地形情况或道路环境中具有弯道信息，从电子地平线获取前方 k 点的转弯半径为 R_k 和转弯角度为 a_k ，则

理想状态下的转弯阻力系数 f_r 为： $f_r = (V^2 / Rg)a$ ；

40 因弯道增加的功率为： $P = mgVf_r = \frac{a_k m V^3}{R_k}$ ；

总增加的功率为： $mgV_j(\theta_i - \theta_0) + \frac{a_k m V_j^3}{R_k}$ ；

$N'_k = N + [mgV_j(\theta_i - \theta_0) + \frac{a_k m V_j^3}{R_k}] / W_{\max}$ ；

功率预测需求为 $P'_v = N'_k W_{\max}$ ；

其中， R 为转弯半径， a 为转弯角度。

- 45 8. 一种增程式电动车的充电控制系统，包括发动机、发电机、电机、电池和控制器；该发电机与电机、电池和发动机相连，该控制器与发动机和发电机相连；其特征在于：控制器还与电子地平线系统连接以获取车辆前方地形情况或道路环境，并采用如权利要求 1 至 7 中任一项权利要求所述的一种增程式电动车的充电控制方法，控制发动机带动发电机对电池充电。
- 50 9. 一种增程式电动车，包括车辆本体，其特征在于：还包括安装在所述车辆本体中的如权利要求 8 所述的一种增程式电动车的充电控制系统。

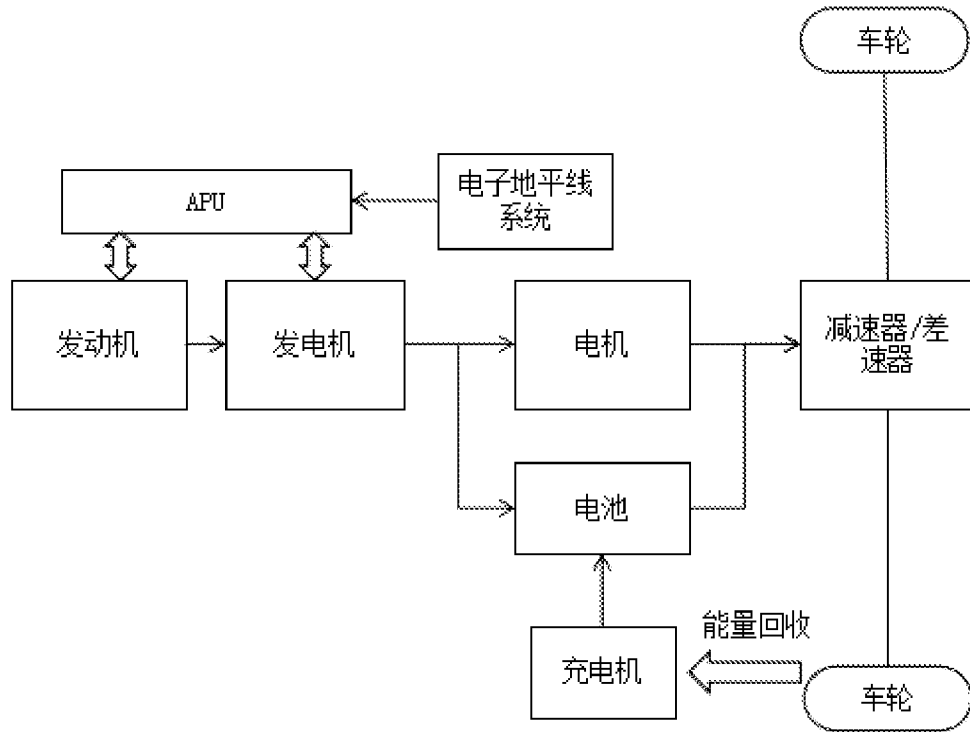


图 1

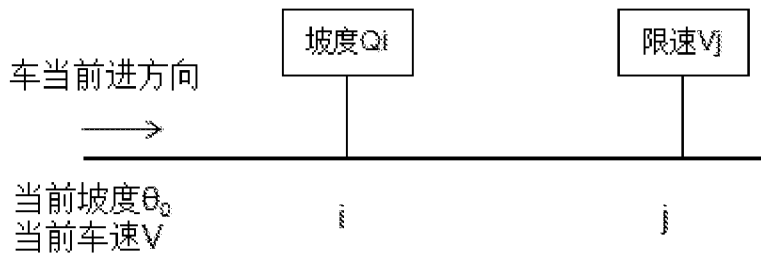


图 2

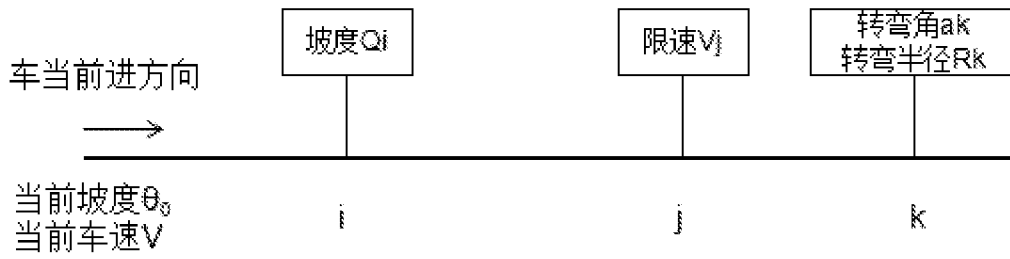


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2021/107094

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B60L 50/62(2019.01)i; B60L 58/12(2019.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B60L50; B60L58; B60L11; B60W20		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电动车, 混合动力, 增程, 充电, 时机, 时刻, 阈值, 预设, 预定, 功率, 发动机, 效能; electric +, hybrid, range w extend+, charge+, time, threshold, power		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 103732462 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 16 April 2014 (2014-04-16) description, paragraphs 60-82, and figures 3-10	1-9
A	CN 103419675 A (ANHUI JIANGHUAI AUTOMOBILE GROUP CORP., LTD.) 04 December 2013 (2013-12-04) entire document	1-9
A	CN 109193047 A (WM SMART MOBILITY (SHANGHAI) CO., LTD.) 11 January 2019 (2019-01-11) entire document	1-9
A	CN 102358201 A (WUHAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 22 February 2012 (2012-02-22) entire document	1-9
A	CN 110395144 A (AIWAYS MOTOR CO., LTD.) 01 November 2019 (2019-11-01) entire document	1-9
A	JP 2002262401 A (DENSO CORP.) 13 September 2002 (2002-09-13) entire document	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 27 September 2021		Date of mailing of the international search report 15 October 2021
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2021/107094

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	103732462	A	16 April 2014	JP	WO2013021446	A1	05 March 2015
				JP	5716829	B2	13 May 2015
				EP	2743150	A1	18 June 2014
				EP	2743150	A4	09 September 2015
				EP	2743150	B1	25 May 2016
				US	2014163801	A1	12 June 2014
				US	9266525	B2	23 February 2016
				WO	2013021446	A1	14 February 2013
				CN	103732462	B	07 September 2016
				CN	103419675	A	04 December 2013
CN	109193047	A	11 January 2019	None			
CN	102358201	A	22 February 2012	CN	102358201	B	18 September 2013
CN	110395144	A	01 November 2019	None			
JP	2002262401	A	13 September 2002	DE	10164190	A1	04 July 2002
				US	2002084769	A1	04 July 2002
				US	6515448	B2	04 February 2003
				JP	3736437	B2	18 January 2006
				JP	2008143521	A	26 June 2008
				JP	4093242	B2	04 June 2008
				JP	4513857	B2	28 July 2010
				JP	2008150035	A	03 July 2008
				JP	2008081122	A	10 April 2008
				JP	4548479	B2	22 September 2010
				JP	2005132370	A	26 May 2005
				JP	4548480	B2	22 September 2010

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2021/107094

<p>A. 主题的分类</p> <p>B60L 50/62(2019.01)i; B60L 58/12(2019.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																																			
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>B60L50; B60L58; B60L11; B60W20</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>WPI, EPODOC, CNPAT, CNKI: 电动车, 混合动力, 增程, 充电, 时机, 时刻, 阈值, 预设, 预定, 功率, 发动机, 效能; electric+, hybrid, range w extend+, charg+, time, threshold, power</p>																																			
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>CN 103732462 A (丰田自动车株式会社) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 说明书第60-82段及附图3-10</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103419675 A (安徽江淮汽车股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109193047 A (威马智慧出行科技上海有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102358201 A (武汉理工大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 110395144 A (爱驰汽车有限公司) 2019年 11月 1日 (2019 - 11 - 01) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2002262401 A (DENSO CORP.) 2002年 9月 13日 (2002 - 09 - 13) 全文</td> <td>1-9</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <table border="0"> <tr> <td>* 引用文件的具体类型:</td> <td>“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件</td> </tr> <tr> <td>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</td> <td>“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</td> <td>“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性</td> </tr> <tr> <td>“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)</td> <td>“&” 同族专利的文件</td> </tr> <tr> <td>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件</td> <td></td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	A	CN 103732462 A (丰田自动车株式会社) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 说明书第60-82段及附图3-10	1-9	A	CN 103419675 A (安徽江淮汽车股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-9	A	CN 109193047 A (威马智慧出行科技上海有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-9	A	CN 102358201 A (武汉理工大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文	1-9	A	CN 110395144 A (爱驰汽车有限公司) 2019年 11月 1日 (2019 - 11 - 01) 全文	1-9	A	JP 2002262401 A (DENSO CORP.) 2002年 9月 13日 (2002 - 09 - 13) 全文	1-9	* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件	“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性	“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性	“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“&” 同族专利的文件	“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件		“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																																	
A	CN 103732462 A (丰田自动车株式会社) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 说明书第60-82段及附图3-10	1-9																																	
A	CN 103419675 A (安徽江淮汽车股份有限公司) 2013年 12月 4日 (2013 - 12 - 04) 全文	1-9																																	
A	CN 109193047 A (威马智慧出行科技上海有限公司) 2019年 1月 11日 (2019 - 01 - 11) 全文	1-9																																	
A	CN 102358201 A (武汉理工大学) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文	1-9																																	
A	CN 110395144 A (爱驰汽车有限公司) 2019年 11月 1日 (2019 - 11 - 01) 全文	1-9																																	
A	JP 2002262401 A (DENSO CORP.) 2002年 9月 13日 (2002 - 09 - 13) 全文	1-9																																	
* 引用文件的具体类型:	“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件																																		
“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件	“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性																																		
“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利	“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性																																		
“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)	“&” 同族专利的文件																																		
“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件																																			
“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件																																			
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																		
2021年 9月 27日	2021年 10月 15日																																		
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																		
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	侯婧																																		
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-10-53961143																																		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2021/107094

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	103732462	A	2014年 4月 16日	JP	W02013021446	A1	2015年 3月 5日
				JP	5716829	B2	2015年 5月 13日
				EP	2743150	A1	2014年 6月 18日
				EP	2743150	A4	2015年 9月 9日
				EP	2743150	B1	2016年 5月 25日
				US	2014163801	A1	2014年 6月 12日
				US	9266525	B2	2016年 2月 23日
				WO	2013021446	A1	2013年 2月 14日
				CN	103732462	B	2016年 9月 7日

CN	103419675	A	2013年 12月 4日	CN	103419675	B	2015年 12月 9日

CN	109193047	A	2019年 1月 11日	无			

CN	102358201	A	2012年 2月 22日	CN	102358201	B	2013年 9月 18日

CN	110395144	A	2019年 11月 1日	无			

JP	2002262401	A	2002年 9月 13日	DE	10164190	A1	2002年 7月 4日
				US	2002084769	A1	2002年 7月 4日
				US	6515448	B2	2003年 2月 4日
				JP	3736437	B2	2006年 1月 18日
				JP	2008143521	A	2008年 6月 26日
				JP	4093242	B2	2008年 6月 4日
				JP	4513857	B2	2010年 7月 28日
				JP	2008150035	A	2008年 7月 3日
				JP	2008081122	A	2008年 4月 10日
				JP	4548479	B2	2010年 9月 22日
				JP	2005132370	A	2005年 5月 26日
				JP	4548480	B2	2010年 9月 22日
