

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2019年6月20日 (20.06.2019)



(10) 国际公布号
WO 2019/113828 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60L 11/18 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/115900
- (22) 国际申请日: 2017年12月13日 (13.12.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (71) 申请人: 深圳配天智能技术研究院有限公司 (SHENZHEN A&E INTELLIGENT TECHNOLOGY INSTITUTE CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市宝安区沙井街道蚝乡路沙井工业公司第三工业区A3的102A, Guangdong 518104 (CN)。
- (72) 发明人: 刘斌(LIU, Bin); 中国广东省深圳市宝安区沙井街道蚝乡路沙井工业公司第三工业区A3的102A, Guangdong 518104 (CN)。
- (74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所 (普通合伙) (CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (CN)。
- (81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR ESTIMATING REMAINING MILEAGE OF PURE ELECTRIC VEHICLE

(54) 发明名称: 纯电动汽车剩余里程的估算方法及装置

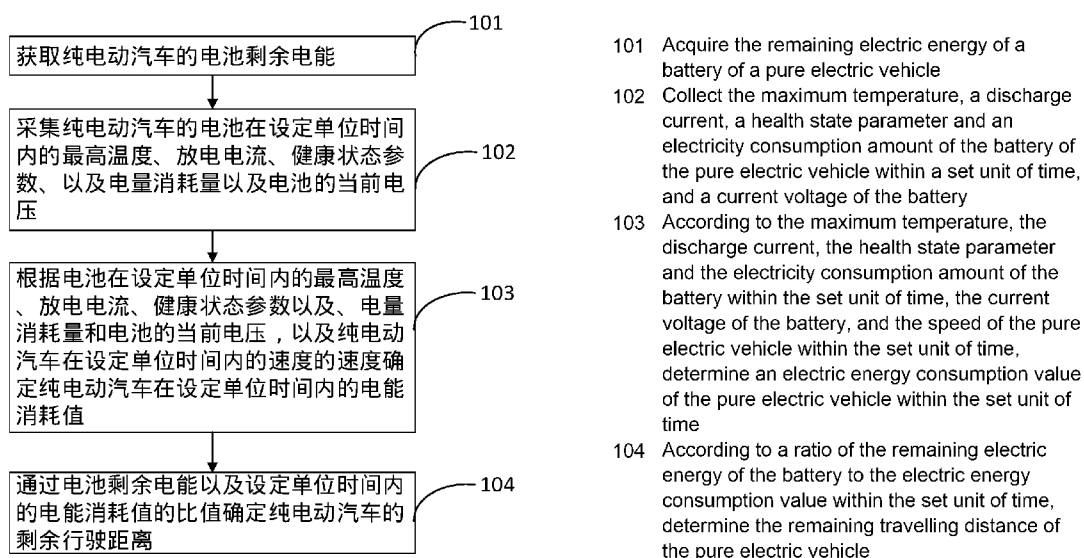


图 1

(57) Abstract: A method for acquiring the remaining mileage of a pure electric vehicle. The method comprises: acquiring the remaining electric energy of a battery of a pure electric vehicle; collecting the maximum temperature, a discharge current, a health state parameter and an electricity consumption amount of the battery of the pure electric vehicle within a set unit of time, and a current voltage of the battery; according to the maximum temperature, the discharge current, the health state parameter and the electricity consumption amount of the battery within the set unit of time, the current voltage of the battery, and the speed of the pure electric vehicle within the



WO 2019/113828 A1

(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))。

set unit of time, determining an electric energy consumption value per unit of mileage of the pure electric vehicle within the set unit of time; and according to a ratio of the remaining electric energy of the battery to the electric energy consumption value per unit of mileage within the set unit of time, determining the remaining travelling distance of the pure electric vehicle. The method can improve the accuracy of acquiring the remaining mileage of a pure electric vehicle. Further disclosed are an electronic device (20), an apparatus (30) having a storage function, and an electric vehicle.

(57) 摘要: 一种纯电动汽车剩余里程的获取方法, 包括: 获取纯电动汽车的电池剩余电能; 采集纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量以及电池的当前电压; 根据电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量和电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定纯电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值; 通过电池剩余电能以及设定单位时间内单位里程的电能消耗值的比值确定纯电动汽车的剩余行驶距离。该方法可以提高获取纯电动汽车剩余里程的准确性。还公开了一种电子设备 (20)、一种具备存储功能的装置 (30) 以及一种电动汽车。

纯电动汽车剩余里程的估算方法及装置

【技术领域】

本发明涉及纯电动汽车领域，特别是涉及一种纯电动汽车剩余里程的获取方法及装置。

5

【背景技术】

国家 EV863-标准法规规定，电动汽车的续驶里程是指电动汽车从动力蓄电池全充满状态开始到标准规定的试验结束时所走的里程。而电动汽车的剩余里程是指在当前电池的剩余电量状况下，保持当前驾驶方式，电动汽车仍能行驶的最远距离。

10

剩余里程计算的准确性问题是电动汽车最受关注的问题之一，这一问题直接导致了车主的里程焦虑。尤其是在北方寒冷的冬季，电动汽车趴车的情况时有发生，明明显示还能行驶几十公里，可才行驶了十几公里甚至几公里就开始跛行了。对于使用一段时间的电动汽车，也会出现类似的现象。有时在复杂工况下行驶时甚至出现剩余里程跳变的情况。这些现象都与剩余里程的计算方式有关。

15

剩余里程的计算不能抛开外界环境因素的影响，不能单纯的从车的层面进行算法的处理。动力电池是电动汽车的能量源，直接决定了电动汽车能跑多远。冬天和夏天动力电池的性能是不一样的，电动汽车能行驶的距离也是不一样的，剩余里程的计算就不能采用一样的计算参数，否则就会出现仪表显示的剩余里程与实际剩余里程的巨大差异。

20

刚出厂的电动汽车与使用过一段时间的电动汽车的可行驶里程是不一样的，因为电动汽车的动力电池使用一段时间之后会老化，可用能量会减少，相应的续驶里程就会减少，尤其是在 SOC（全称 State of Charge，即电池的荷电状态，也叫剩余电量，代表的是电池使用一段时间或长时间搁置不用后的剩余容量与其完全充电状态的容量的比值，常用百分数表示。其取值范围为 0~100%，当 SOC=0 时，表示电池放电完全，当 SOC=100%时表示电池完全充满）小于 20%时，会下降得更快。

25

这一点，我们在手机的使用过程中也会有类似的体验。因此，剩余里程的计算也需要把动力电池在使用过程中的衰减考虑在内。

另外，当前的剩余里程计算方法大多基于开始行车到当前这段时间内单位时间的能量消耗，这样的计算方式没有考虑工况变化对剩余里程计算的影响。在不同工况下行车时，同样的 SOC 情况下，电动汽车的剩余里程是不一样的，这就需要我们不断的通过检测和比较数据来调整在不同工况下系统的剩余里程计算方式，从而保证剩余里程计算的准确性。

也就是说，现有技术存在以下缺点：(1) 弱化了外界因素（比如温度）对于剩余里程的影响。(2) 忽略了汽车行驶工况瞬时性的特点。(3) 没有考虑电池在使用过程中的衰减对电池续航里程的影响。

【发明内容】

本发明主要解决的技术问题是提供一种纯电动汽车剩余里程的获取方法及装置，能够更准确的获取纯电动汽车剩余里程。

为解决上述技术问题，本发明采用的第一个技术方案是：提供一种纯电动汽车剩余里程的获取方法，所述获取方法包括：获取所述纯电动汽车的电池剩余电能；采集所述纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量以及所述电池的当前电压；根据所述电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量和所述电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值；通过所述电池剩余电能以及所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值的比值确定所述纯电动汽车的剩余行驶距离。

为解决上述技术问题，本发明采用的第二个技术方案是：提供一种电子设备，所述电子设备包括存储器、处理器以及存储在所述存储器上的并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现本发明任一所述的纯电动汽车剩余里程的获取方法。

为解决上述技术问题，本发明采用的第三个技术方案是：提供一种

具有存储功能的装置，其上存储有计算机程序，所述计算机程序能够被执行实现本发明任一所述的纯电动汽车剩余里程的获取方法。

为解决上述技术问题，本发明采用的第四个技术方案是：提供一种电动汽车，所述电动汽车包括上述电子设备。

5 本本发明的有益效果是：与现有技术相比，本发明的有益效果是：在纯电动汽车剩余里程的计算过程中，将温度、电池健康状态 SOH 等影响动力电池容量的因素考虑进来，调整在复杂工况下行驶时的剩余里程计算方法，对多个时间段里的单位里程的能量消耗进行加权计算，从而使剩余里程的计算更准确。本发明可以提高纯电动汽车剩余里程计算的
10 准确性。

【附图说明】

图 1 是本发明纯电动汽车剩余里程的获取方法一实施方式的流程示意图；

15 图 2 是本发明电子设备一实施方式的结构示意图；

图 3 是本发明具有存储功能的装置一实施方式的结构示意图。

【具体实施方式】

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
20 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，均属于本发明保护的范围。

参考图 1，图 1 是本发明纯电动汽车剩余里程的获取方法一实施方
25 式的流程示意图。如图 1 所示，本发明纯电动汽车剩余里程的获取方法如下：

101：获取纯电动汽车的电池剩余电能。

在本实施方式中，电子设备获取纯电动汽车的电池剩余电能。其中，电子设备与纯电动汽车连接，用于采集和处理纯电动汽车的各项参数。

在一个具体的实施方式中，电子设备包括 BMS 和 VCU，BMS 全称 Battery Management System，即电池管理系统，主要功能是对电池系统进行测量、评估、管理、保护和警示；VCU 全称 Vehicle Control Unit，即整车控制器，通过采集加速踏板信号、制动踏板信号及其他部件信号，并做出相应判断后，控制下层的各部件控制器的动作，驱动汽车正常行驶，它起着控制车辆运行的作用。电子设备与纯电动汽车连接，电子设备获取纯电动汽车电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量，其中电池的标称额定容量是指电池标签上注明的电池的容量值，标称额定容量是在标准规定的实验条件下测得的容量，这个值与电池的出厂额定容量接近，但不一定相等。根据获取的电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量确定纯电动汽车的电池剩余电能，电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量以及纯电动汽车的电池剩余电能的关系满足如公式（3）的关系，

$$E_r = V_{rated} \times C_{rated} \times (SOC_{current} - SOC_{end}) \quad (3)$$

其中， E_r 是纯电动汽车的电池剩余电能， V_{rated} 是额定电压， C_{rated} 是标称额定容量， $SOC_{current}$ 是当前剩余电量值， SOC_{end} 是剩余电量临界值。

102：采集纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量以及电池的当前电压。

在一个具体的实施方式中，设定单位时间为一个 BMS 和 VCU 的报文交互周期。在其他实施方式中，设定单位时间也可以是 2 个、3 个或者更多个 BMS 和 VCU 的报文交互周期，本发明对此不作限制。

具体地，电子设备获取设定单位时间内的电量消耗量，从 BMS 和 VCU 的报文中获取电池的当前电压，采集纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数。

103：根据电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量和电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定纯电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值。

在一个具体的实施方式中，确定电池在最高温度和放电电流状态下

的出厂额定容量；根据出厂额定容量和健康状态参数确定电池的当前额定容量；根据电池在设定单位时间内的电量消耗量、当前额定容量、电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定纯电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值。其中，电池的出厂额定容量是指电池出厂时在特定温度、特定的充放电倍率条件下测得的电池容量，此时的电池健康状态SOH为100%；SOH全称State of Health，即电池系统的健康状态，定义为在标准条件下动力电池从充满状态以一定倍率放电到截止电压所放出的容量与其所对应的标称容量的比值，出厂时的电池SOH为100%，国家标准规定，SOH低于80%动力电池就不能继续在电动汽车上使用；电池的当前额定容量是指电池在当前温度、当前充放电倍率条件下测得的电池容量，此时的电池SOH在80%~100%之间，因此需要考虑电池衰减对电池容量的影响。

具体地，根据电池系统的生命周期数据设置不同温度、不同充放电倍率下出厂额定容量的真值表，通过电池系统的最高单体温度和当前电流大小确认当前状态下电池系统的出厂额定容量；根据出厂额定容量和健康状态参数确定电池的当前额定容量，当前额定容量、出厂额定容量以及健康状态参数满足如公式(1)的关系，

$$C = C_0 \times \text{SOH} \quad (1)$$

其中，C是当前额定容量， C_0 是出厂额定容量，SOH是健康状态参数；

获取纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离；根据电池在设定单位时间内的电量消耗量、当前额定容量、电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离确定纯电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值，电池在设定单位时间内的电量消耗量、当前额定容量、电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离满足如公式(2)的关系，

$$\bar{E}_{\text{ave}} = \frac{C \times V \times \Delta \text{SOC}}{S} \quad (2)$$

其中， \bar{E}_{ave} 是纯电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值，

S是纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离、C是当前额定容量、V是电池的当前电压， ΔSOC 是电池在设定单位时间内的电量消耗量。

104：通过电池剩余电能以及设定单位时间内单位里程的电能消耗值的比值确定纯电动汽车的剩余行驶距离。

5 在一个具体的实施方式中，直接计算电池剩余电能 E_r 与设定单位时间内单位里程的电能消耗值 \bar{E}_{ave} 的比值，即为纯电动汽车的剩余行驶距离。

10 在另一个具体的实施方式中，通过电池剩余电能以及两个设定单位时间内电能消耗值的加权平均值的比值确定纯电动汽车的剩余行驶距离，其中，这两个设定单位时间是离当前时刻最近的时间段。需要说明的是，本实施方式只是以两个设定单位时间来举例说明，在其他实施方式中，设定单位时间的个数也可以是两个或两个以上，这两个或两个以上设定单位时间内电能消耗值的权重不同，本发明对此不作限定。

15 具体地，电子设备通过获取纯电动汽车在第一设定单位时间内和第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值；对纯电动汽车在第一设定单位时间内和第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值进行加权计算，获得电能消耗值的加权平均值；通过电池剩余电能以及电能消耗值的加权平均值的比值确定纯电动汽车的剩余行驶距离，电池剩余电能、纯电动汽车在第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值、纯电动汽车在第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值以及纯电动汽车的剩余行驶距离满足如公式（4）所示的关系，

$$S_r = \frac{E_r}{\lambda \bar{E}_{ave,1} + (1 - \lambda) \bar{E}_{ave,2}} \quad (4)$$

25 其中， $\bar{E}_{ave,1}$ 是纯电动汽车在第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值， $\bar{E}_{ave,2}$ 是纯电动汽车在第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值， λ 是加权系数。

进一步的，当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值在预定范围之内时，认为当前一段时间内的路况较为稳定，则离当前时间较远的设定单位时间内的电能消耗值可不考虑。当两个设定单位时间内单位

里程的电能消耗值差值超过预定范围时，认为当前行驶工况不稳定，此时，根据超出程度，选取不同的 λ 值。超出程度越大，则离当前时间较近的设定单位时间内单位里程的电能消耗值取较大比例。例如，预定范围是5%，第一设定单位时间离当前时间较近，当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值差值是第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值的4%时，两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值在预定范围5%之内，认为当前一段时间内的路况较为稳定，则 λ 取值为1，即此时的计算方式同只有一个设定时间单位的计算方式；当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值差值超过第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值的5%时，超出了预定范围，认为当前一段时间内的路况不稳定，两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值均需要考虑， λ 根据超出程度取值，超出程度越大，离当前较近的设定时间单位内的电能消耗值取较大比例。

区别于现有技术，本发明的有益效果是：在纯电动汽车剩余里程的计算过程中，将温度、电池健康状态SOH等影响动力电池容量的因素考虑进来，调整在复杂工况下行驶时的剩余里程计算方法，对多个时间段里的单位里程的能量消耗进行加权计算，从而使剩余里程的计算更准确。本发明可以提高纯电动汽车剩余里程计算的准确性。

参阅图2，图2是本发明电子设备一实施例的结构示意图。如图2所示，本实施方式的电子设备20包括：通信电路23、存储器21及处理器22，通信电路23用于与其他终端进行通信；存储器21用于存储处理器22执行的计算机程序以及在执行计算机程序时所产生的中间数据等；处理器22执行计算机程序时，实现本发明上述任一的纯电动汽车剩余里程的获取方法。

在本实施方式中，处理器22获取纯电动汽车的电池剩余电能。其中，电子设备20与纯电动汽车连接。

在一个具体的实施方式中，电子设备20与纯电动汽车连接，电子设备20包括BMS和VCU，BMS全称Battery Management System，即电池管理系统，主要功能是对电池系统进行测量、评估、管理、保护和

警示；VCU 全称 Vehicle Control Unit，即整车控制器，通过采集加速踏板信号、制动踏板信号及其他部件信号，并做出相应判断后，控制下层的各部件控制器的动作，驱动汽车正常行驶，它起着控制车辆运行的作用。处理器 22 通过通信电路 23 获取纯电动汽车电池的当前剩余电量值、
5 正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量，其中电池的标称额定容量是指电池标签上注明的电池的容量值，标称额定容量是在标准规定的实验条件下测得的容量，这个值与电池的出厂额定容量接近，但不一定相等。根据获取的电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量确定纯电动汽车的电池剩余电能，电池的
10 的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量以及纯电动汽车的电池剩余电能的关系满足如公式（3）的关系，

$$E_r = V_{rated} \times C_{rated} \times (SOC_{current} - SOC_{end}) \quad (3)$$

其中， E_r 是纯电动汽车的电池剩余电能， V_{rated} 是额定电压， C_{rated} 是标称额定容量， $SOC_{current}$ 是当前剩余电量值， SOC_{end} 是剩余电量临界值。

15 在一个具体的实施方式中，设定单位时间为一个 BMS 和 VCU 的报文交互周期。在其他实施方式中，设定单位时间也可以是 2 个、3 个或者更多个 BMS 和 VCU 的报文交互周期，本发明对此不作限制。

具体地，处理器 22 通过通信电路 23 获取设定单位时间内的电量消耗量，从 BMS 和 VCU 的报文中获取电池的当前电压，采集纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数。
20

在一个具体的实施方式中，处理器 22 确定电池在最高温度和放电电流状态下的出厂额定容量；根据出厂额定容量和健康状态参数确定电池的当前额定容量；根据电池在设定单位时间内的电量消耗量、当前额定容量、电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定纯
25 电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值 设定单位时间内单位里程的电能消耗值。其中，电池的出厂额定容量是指电池出厂时在特定温度、特定的充放电倍率条件下测得的电池容量，此时的电池健康状态 SOH 为 100%；SOH 全称 State of Health，即电池系统的健康状态，定义为在标准条件下动力电池从充满状态以一定倍率放电到截止电压所

放出的容量与其所对应的标称容量的比值，出厂时的电池SOH为100%，国家标准规定，SOH低于80%动力电池就不能继续在电动汽车上使用；电池的当前额定容量是指电池在当前温度、当前充放电倍率条件下测得的电池容量，此时的电池SOH在80%~100%之间，因此需要考虑电池衰
5 减对电池容量的影响。

具体地，处理器 22 根据电池系统的生命周期数据设置不同温度、不同充放电倍率下出厂额定容量的真值表，将真值表储存在存储器 21 上，处理器 22 通过电池系统的最高单体温度和当前电流大小确认当前状态下电池系统的出厂额定容量；根据出厂额定容量和健康状态参数
10 确定电池的当前额定容量，当前额定容量、出厂额定容量以及健康状态参数满足如公式（1）的关系，

$$C = C_0 \times \text{SOH} \quad (1)$$

其中，C是当前额定容量，C₀是出厂额定容量，SOH是健康状态参数；获取纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离。

处理器 22 获取纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离；根据电池在设定单位时间内的电量消耗量、当前额定容量、电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离确定纯电动汽车在设定单位
15 时间内单位里程的电能消耗值，电池在设定单位时间内的电量消耗量、当前额定容量、电池的当前电压以及纯电动汽车在设定单位时间内的
20 行驶距离满足如公式（2）的关系，

$$\bar{E}_{\text{ave}} = \frac{C \times V \times \Delta \text{SOC}}{S} \quad (2)$$

其中， \bar{E}_{ave} 是纯电动汽车在设定单位时间内单位里程的电能消耗值，S是纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离、C是当前额定容量、V是电池的当前电压， ΔSOC 是电池在设定单位时间内的电量消耗量。

在一个具体的实施方式中，处理器22直接计算电池剩余电能 E_r 与设定单位时间内单位里程的电能消耗值 \bar{E}_{ave} 的比值，即为纯电动汽车的
25 剩余行驶距离。

在另一个具体的实施方式中，处理器22通过电池剩余电能以及两个

设定单位时间内电能消耗值的加权平均值的比值确定纯电动汽车的剩余行驶距离，其中，这两个设定单位时间是离当前时刻最近的时间段。需要说明的是，本实施方式只是以两个设定单位时间来举例说明，在其他实施方式中，设定单位时间的个数也可以是两个或两个以上，这两个或两个以上设定单位时间内电能消耗值的权重不同，本发明对此不作限定。

具体地，处理器 22 获取纯电动汽车在第一设定单位时间内和第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值；对纯电动汽车在第一设定单位时间内和第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值进行加权计算，获得电能消耗值的加权平均值；通过电池剩余电能以及电能消耗值的加权平均值的比值确定纯电动汽车的剩余行驶距离，电池剩余电能、纯电动汽车在第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值、纯电动汽车在第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值以及纯电动汽车的剩余行驶距离满足如公式（4）所示的关系，

$$S_r = \frac{E_r}{\lambda \bar{E}_{ave,1} + (1-\lambda) \bar{E}_{ave,2}} \quad (4)$$

其中， $\bar{E}_{ave,1}$ 是纯电动汽车在第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值， $\bar{E}_{ave,2}$ 是纯电动汽车在第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值， λ 是加权系数。

进一步的，当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值在预定范围之内时，认为当前一段时间内的路况较为稳定，则离当前时间较远的设定单位时间内的电能消耗值可不考虑。当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值差值超过预定范围时，认为当前行驶工况不稳定，此时，根据超出程度，选取不同的 λ 值。超出程度越大，则离当前时间较近的设定单位时间内单位里程的电能消耗值取较大比例。例如，预定范围是 5%，第一设定单位时间离当前时间较近，当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值差值是第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值的 4% 时，两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值在预定范围 5% 之内，认为当前一段时间内的路况较为稳定，则 λ 取值为 1，即此时的计算方

式同只有一个设定时间单位的计算方式；当两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值差值超过第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值的 5%时，超出了预定范围，认为当前一段时间内的路况不稳定，两个设定单位时间内单位里程的电能消耗值均需要考虑， λ 根据超出程度取值，超出程度越大，则离当前较近的设定时间单位内的电能消耗值取较大比例。

本发明电子设备可以用在电动汽车上。

区别于现有技术，本发明的有益效果是：在纯电动汽车剩余里程的计算过程中，将温度、电池健康状态SOH等影响动力电池容量的因素考虑进来，调整在复杂工况下行驶时的剩余里程计算方法，对多个时间段里的单位里程的能量消耗进行加权计算，从而使剩余里程的计算更准确。本发明可以提高纯电动汽车剩余里程计算的准确性。

请参阅图 3，图 3 是本发明具有存储功能的装置的结构示意图。具有存储功能的装置 30 中存储有至少一个程序或指令 31，程序或指令 31 用于实现上述任一方法。在一个实施例中，具有存储功能的装置可以是终端中的存储芯片、硬盘或者是移动硬盘或者闪存、光盘等其他可读写存储的工具，还可以是服务器等等。

区别于现有技术，本发明的有益效果是：在纯电动汽车剩余里程的计算过程中，将温度、电池健康状态 SOH 等影响动力电池容量的因素考虑进来，调整在复杂工况下行驶时的剩余里程计算方法，对多个时间段里的单位里程的能量消耗进行加权计算，从而使剩余里程的计算更准确。本发明可以提高纯电动汽车剩余里程计算的准确性。

以上所述仅为本发明的实施方式，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权 利 要 求 书

1.一种纯电动汽车剩余里程的获取方法，其特征在于，所述获取方法包括：
获取所述纯电动汽车的电池剩余电能；

采集所述纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量以及所述电池的当前电压；

根据所述电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量和所述电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值；

通过所述电池剩余电能以及所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值的比值确定所述纯电动汽车的剩余行驶距离。

2.根据权利要求1所述的获取方法，其特征在于，所述根据所述电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量和所述电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值的步骤具体包括：

确定所述电池在所述最高温度和所述放电电流状态下的出厂额定容量；

根据所述出厂额定容量和所述健康状态参数确定所述电池的当前额定容量，所述当前额定容量、所述出厂额定容量以及所述健康状态参数满足如公式（1）所述的关系，

$$C = C_0 \times SOH \quad (1)$$

其中，C是所述当前额定容量， C_0 是所述出厂额定容量，SOH是所述健康状态参数；

根据所述电池在设定单位时间内的电量消耗量、所述当前额定容量、所述电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值。

3.根据权利要求2所述的获取方法，其特征在于，所述根据所述电池在设定单位时间内的电量消耗量、所述当前额定容量、所述电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的速度确定所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值的步骤具体包括：

获取所述纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离；

根据所述电池在设定单位时间内的电量消耗量、所述当前额定容量、所述

电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离确定所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值，所述电池在设定单位时间内的电量消耗量、所述当前额定容量、所述电池的当前电压以及所述纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离满足如公式（2）所述的关系，

$$\bar{E}_{ave} = \frac{C \times V \times \Delta SOC}{S} \quad (2)$$

其中， \bar{E}_{ave} 是所述纯电动汽车在所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值， S 是所述纯电动汽车在设定单位时间内的行驶距离、 C 是所述当前额定容量、 V 是所述电池的当前电压， ΔSOC 是所述电池在设定单位时间内的电量消耗量。

4. 根据权利要求 1 所述的获取方法，其特征在于，所述获取所述纯电动汽车的电池剩余电能的步骤具体包括：

获取所述电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量；

根据获取的所述电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量确定所述纯电动汽车的电池剩余电能，所述电池的当前剩余电量值、正常行驶剩余电量临界值、额定电压和标称额定容量以及所述纯电动汽车的电池剩余电能的关系满足如公式（3）所述的关系，

$$E_r = V_{rated} \times C_{rated} \times (SOC_{current} - SOC_{end}) \quad (3)$$

其中， E_r 是所述纯电动汽车的电池剩余电能， V_{rated} 是所述额定电压， C_{rated} 是所述标称额定容量， $SOC_{current}$ 是所述当前剩余电量值， SOC_{end} 是所述剩余电量临界值。

5. 根据权利要求 1 所述的获取方法，其特征在于，通过所述电池剩余电能以及所述设定单位时间内单位里程的电能消耗值的比值确定所述纯电动汽车的剩余行驶距离的步骤包括：

通过所述电池剩余电能以及至少两个设定单位时间内电能消耗值的加权平均值的比值确定所述纯电动汽车的剩余行驶距离。

6. 根据权利要求 5 所述的获取方法，其特征在于，所述通过所述电池剩余电能以及至少两个设定单位时间内电能消耗值的加权平均值的比值确定所述纯电动汽车的剩余行驶距离的步骤具体包括：

获取所述纯电动汽车在第一设定单位时间内和第二设定单位时间内单位里

程的电能消耗值；

对所述纯电动汽车在所述第一设定单位时间内和所述第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值进行加权计算，获得所述电能消耗值的加权平均值；

通过所述电池剩余电能以及所述电能消耗值的加权平均值的比值确定所述纯电动汽车的剩余行驶距离，所述电池剩余电能、所述纯电动汽车在第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值、所述纯电动汽车在第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值以及所述纯电动汽车的剩余行驶距离满足如公式（4）所示的关系，

$$S_r = \frac{E_r}{\lambda \bar{E}_{ave,1} + (1 - \lambda) \bar{E}_{ave,2}} \quad (4)$$

其中， $\bar{E}_{ave,1}$ 是所述纯电动汽车在所述第一设定单位时间内单位里程的电能消耗值， $\bar{E}_{ave,2}$ 是所述纯电动汽车在所述第二设定单位时间内单位里程的电能消耗值， λ 是加权系数。

7. 根据权利要求 1 所述的获取方法，其特征在于，所述设定单位时间包括至少一个电池管理系统和整车控制器的报文交互周期。

8. 根据权利要求 1 所述的获取方法，其特征在于，所述采集所述纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数、电量消耗量以及所述电池的当前电压的步骤具体包括：

获取所述设定单位时间内的电量消耗量；

从电池管理系统与整车控制器的报文中获取所述电池的当前电压；

采集所述纯电动汽车的电池在设定单位时间内的最高温度、放电电流、健康状态参数。

9. 一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括存储器、处理器以及存储在该存储器上的并可在所述处理器上运行的计算机程序，所述处理器执行所述程序时实现权利要求 1-8 中任一所述纯电动汽车剩余里程的获取方法。

10. 一种具有存储功能的装置，其上存储有计算机程序，其特征在于，所述计算机程序能够被执行实现权利要求 1-8 中任一所述纯电动汽车剩余里程的获取方法。

11. 一种电动汽车，其特征在于，所述电动汽车包括权利要求 9 中的电子设备。

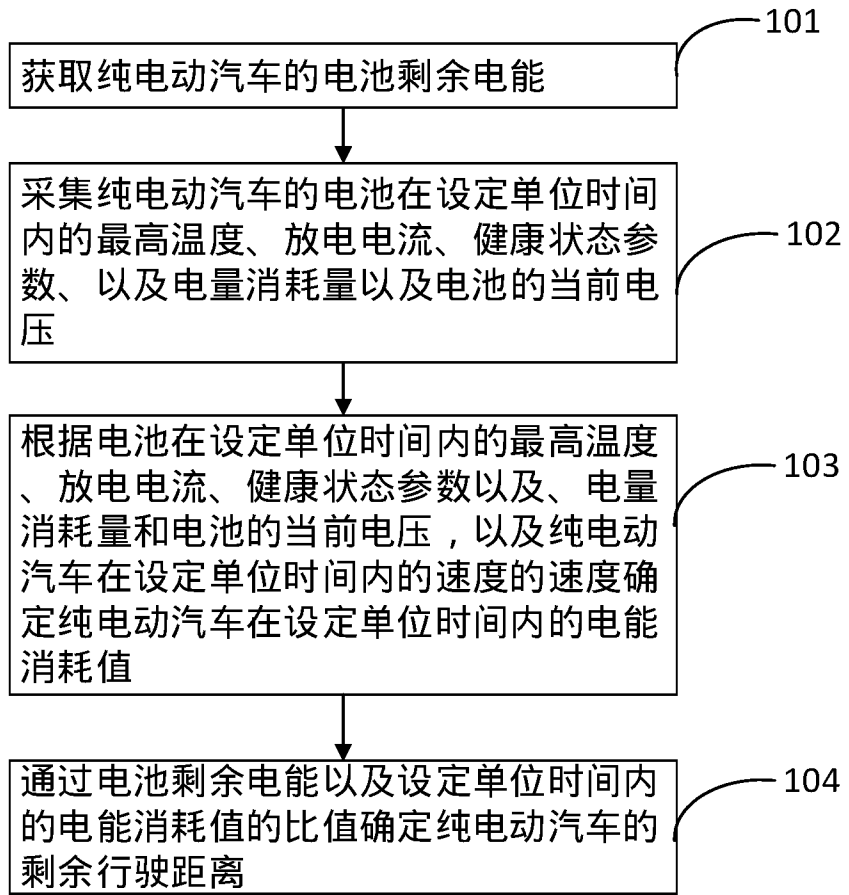


图 1

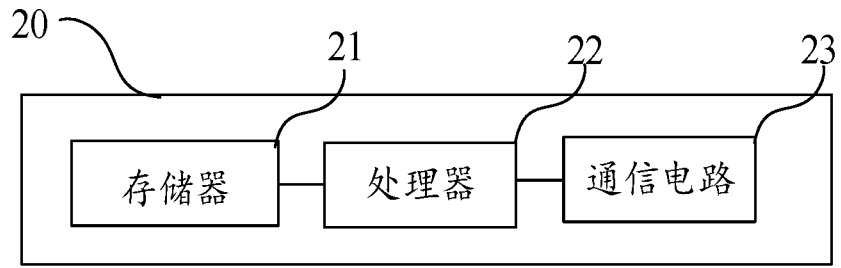


图 2

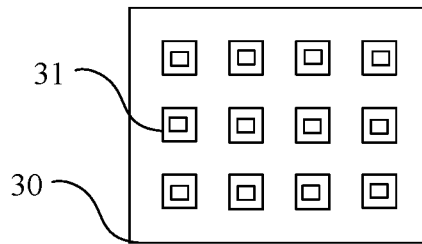


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/115900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
B60L 11/18(2006.01)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)		
B60L		
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)		
CNABS, VEN, CNKI, 万方, WANFANG: 电动汽车, 电压, SOC, 速度, SOH, 电流, 温度, 里程, 航程, 剩余, 消耗值, 距离, 电量, 容量, estimat+, surplus, mileage, electric vehicle, current, temperature, SOC, SOH, distance, speed		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 102358190 A (CHONGQING CHANGAN AUTOMOBILE CO., LTD. ET AL.) 22 February 2012 (2012-02-22) description, paragraphs [0007]-[0014], and figures 1 and 2	1-11
Y	CN 106515478 A (HEFEI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 22 March 2017 (2017-03-22) description, paragraphs [0005]-[0041]	1-11
A	WO 2012087018 A3 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY ET AL.) 16 August 2012 (2012-08-16) entire document	1-11
A	KR 101484241 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 16 January 2015 (2015-01-16) entire document	1-11
A	CN 105291845 A (HUACHEN GROUP AUTO HOLDING CO., LTD.) 03 February 2016 (2016-02-03) entire document	1-11
A	CN 106114233 A (JIANGSU UNIVERSITY) 16 November 2016 (2016-11-16) entire document	1-11
A	CN 106908075 A (FUZHOU UNIVERSITY) 30 June 2017 (2017-06-30) entire document	1-11
<input checked="" 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		Date of mailing of the international search report
16 August 2018		04 September 2018
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/115900

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 102303538 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 04 January 2012 (2012-01-04) entire document	1-11
A	EP 2944501 A2 (SAMSUNG SDI CO., LTD.) 18 November 2015 (2015-11-18) entire document	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2017/115900

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)	
CN	102358190	A	22 February 2012	None		
CN	106515478	A	22 March 2017	CN	106515478 B	20 October 2017
				US	2018118033 A1	03 May 2018
WO	2012087018	A3	16 August 2012	WO	2012087018 A2	28 June 2012
				KR	20120070654 A	02 July 2012
				KR	101267927 B1	27 May 2013
KR	101484241	B1	16 January 2015	None		
CN	105291845	A	03 February 2016	None		
CN	106114233	A	16 November 2016	None		
CN	106908075	A	30 June 2017	None		
CN	102303538	A	04 January 2012	CN	102303538 B	02 July 2014
EP	2944501	A2	18 November 2015	EP	2944501 A3	20 January 2016
				US	2015323610 A1	12 November 2015
				KR	20150128160 A	18 November 2015

<p>A. 主题的分类 B60L 11/18 (2006.01) 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) B60L</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)) CNABS, VEN, CNKI, 万方: 电动汽车, 电压, SOC, 速度, SOH, 电流, 温度, 里程, 航程, 剩余, 消耗值, 距离, 电量, 容量 estimat+, surplus, mileage, electric vehicle, current, temperature, SOC, SOH, distance, speed</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>Y</td> <td>CN 102358190 A (重庆长安汽车股份有限公司等) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 说明书第[0007]-[0014]段、附图1-2</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 106515478 A (合肥工业大学) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第[0005]-[0041]段</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012087018 A3 (KOREA ADVANCED INST SCI & TECH等) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 101484241 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2015年 1月 16日 (2015 - 01 - 16) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105291845 A (华晨汽车集团控股有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106114233 A (江苏大学) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106908075 A (福州大学) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文</td> <td>1-11</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	Y	CN 102358190 A (重庆长安汽车股份有限公司等) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 说明书第[0007]-[0014]段、附图1-2	1-11	Y	CN 106515478 A (合肥工业大学) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第[0005]-[0041]段	1-11	A	WO 2012087018 A3 (KOREA ADVANCED INST SCI & TECH等) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文	1-11	A	KR 101484241 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2015年 1月 16日 (2015 - 01 - 16) 全文	1-11	A	CN 105291845 A (华晨汽车集团控股有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-11	A	CN 106114233 A (江苏大学) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-11	A	CN 106908075 A (福州大学) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文	1-11
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 102358190 A (重庆长安汽车股份有限公司等) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 说明书第[0007]-[0014]段、附图1-2	1-11																								
Y	CN 106515478 A (合肥工业大学) 2017年 3月 22日 (2017 - 03 - 22) 说明书第[0005]-[0041]段	1-11																								
A	WO 2012087018 A3 (KOREA ADVANCED INST SCI & TECH等) 2012年 8月 16日 (2012 - 08 - 16) 全文	1-11																								
A	KR 101484241 B1 (HYUNDAI MOTOR CO LTD) 2015年 1月 16日 (2015 - 01 - 16) 全文	1-11																								
A	CN 105291845 A (华晨汽车集团控股有限公司) 2016年 2月 3日 (2016 - 02 - 03) 全文	1-11																								
A	CN 106114233 A (江苏大学) 2016年 11月 16日 (2016 - 11 - 16) 全文	1-11																								
A	CN 106908075 A (福州大学) 2017年 6月 30日 (2017 - 06 - 30) 全文	1-11																								
<p><input checked="" 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>																										
<p>* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “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) “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</p> <p>“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 “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 “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 “&” 同族专利的文件</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期 2018年 8月 16日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期 2018年 9月 4日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10) 62019451</p>		<p>受权官员 许炎炎 电话号码 010-62089883</p>																								

C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
A	CN 102303538 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2012年 1月 4日 (2012 - 01 - 04) 全文	1-11
A	EP 2944501 A2 (SAMSUNG SDI CO LTD) 2015年 11月 18日 (2015 - 11 - 18) 全文	1-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/115900

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	102358190	A	2012年 2月 22日	无			
CN	106515478	A	2017年 3月 22日	CN	106515478	B	2017年 10月 20日
				US	2018118033	A1	2018年 5月 3日
WO	2012087018	A3	2012年 8月 16日	WO	2012087018	A2	2012年 6月 28日
				KR	20120070654	A	2012年 7月 2日
				KR	101267927	B1	2013年 5月 27日
KR	101484241	B1	2015年 1月 16日	无			
CN	105291845	A	2016年 2月 3日	无			
CN	106114233	A	2016年 11月 16日	无			
CN	106908075	A	2017年 6月 30日	无			
CN	102303538	A	2012年 1月 4日	CN	102303538	B	2014年 7月 2日
EP	2944501	A2	2015年 11月 18日	EP	2944501	A3	2016年 1月 20日
				US	2015323610	A1	2015年 11月 12日
				KR	20150128160	A	2015年 11月 18日