

(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
2020 年 12 月 24 日 (24.12.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/253676 A1

(51) 国际专利分类号:
B60L 15/20 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/096344

(22) 国际申请日: 2020 年 6 月 16 日 (16.06.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201910538041.9 2019年6月20日 (20.06.2019) CN

(71) 申请人: 长城汽车股份有限公司 (**GREAT WALL MOTOR COMPANY LIMITED**) [CN/CN]; 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(72) 发明人: 吴广 (**WU, Guang**); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。张健 (**ZHANG, Jian**); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。李雷 (**LI, Lei**); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。刘喜明 (**LIU, Ximing**); 中国河北省保定市朝阳南大街 2266 号, Hebei 071000 (CN)。

(74) 代理人: 北京润平知识产权代理有限公司 (**RUNPING & PARTNERS**); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦 515 室, Beijing 100190 (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, 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,

(54) **Title:** VEHICLE SPEED CONTROL METHOD AND SYSTEM

(54) 发明名称: 车速控制方法和系统

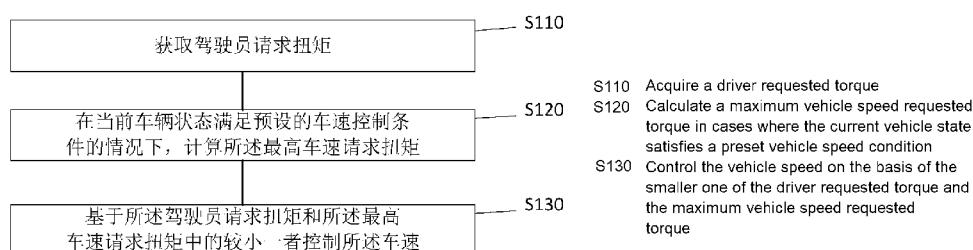


图 1

(57) **Abstract:** A vehicle speed control method and system, belonging to the technical field of vehicle control. The vehicle speed control method comprises: acquiring a driver requested torque; calculating a maximum vehicle speed requested torque in cases where the current vehicle state satisfies a preset condition for calculating the maximum vehicle speed requested torque; and controlling the vehicle speed on the basis of the smaller one of the driver requested torque and the maximum vehicle speed requested torque. The technical solution calculates a maximum vehicle speed requested torque according to a vehicle working condition, and coordinates a driver requested torque and the maximum vehicle speed requested torque, and then outputs same.

(57) **摘要:** 一种车速控制方法和系统, 属于车辆控制的技术领域, 所述车速控制方法包括: 获取驾驶员请求扭矩; 在当前车辆状态满足预设的最高车速请求扭矩计算的条件的情况下, 计算所述最高车速请求扭矩; 基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中较小的一者控制所述车速。该技术方案以根据车辆工况计算最高车速请求扭矩, 并协调驾驶员请求扭矩和最高车速请求扭矩后再输出。

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))。

车速控制方法和系统

技术领域

本发明涉及车辆控制的技术领域，特别涉及一种车速控制方法和系统。

背景技术

现有的车辆输出的扭矩会根据驾驶员请求的扭矩和限定的扭矩来进行调整。但是，本申请发明人在实现本发明的过程中发现，现有的限定的扭矩都为固定的值，在车辆处于任何工况下超速都采用相对固定的值，并未考虑到不同车辆状态或不同限制车速下扭矩值都会不同的问题。例如当车辆连续下坡时，车辆在高速下以驾驶员请求的扭矩或固定的限定扭矩为输出扭矩，会出现车速持续超调和不在限速范围内行驶的问题。

因此，现有技术的上述方案存在无法根据车辆工况控制车辆的车速的问题。

发明内容

有鉴于此，本发明旨在提出一种车速控制方法和系统，以根据车辆工况计算最高车速请求扭矩及协调驾驶员请求扭矩和最高车速请求扭矩后输出。

为达到上述目的，本发明的技术方案是这样实现的：

一种车速控制方法，所述车速控制方法包括：获取驾驶员请求扭矩；在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，计算最高车速请求扭矩；以及基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中的较小一者控制所述车速。

优选地，所述车速控制方法还包括：实时获取所述当前车辆状态，在所述当前车辆状态不再满足所述预设的最高车速请求扭矩计算的条件的情况下，基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速。

优选地，所述当前车辆状态包括车辆的当前逻辑挡位和/或当前车速；其中，所述预设的最高车速请求扭矩计算的条件包括：当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位相同；和/或当前车速与预设的最高车速限值的差值小于预设阈值。

优选地，所述计算所述最高车速请求扭矩包括：获取整车质量、车轮半径和减速器传动比；确定目标加速度和整车阻力；以及基于以下公式确定所述最高车速请求扭矩：最高车速请求扭矩=（整车质量×当前目标加速度+整车阻力）×车轮半径÷减速器传动比。

优选地，所述确定目标加速度包括：获取当前车速，根据预设的各个车速差值与各个行驶挡目标加速度的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和所述预设的最高车速限值的车速差值对应的行驶挡目标加速度，其中，在所述对应关系表中所述车速差值越大对应的所述行驶挡目标加速度越大；获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的

当前挡位系数；基于以下公式确定所述目标加速度：目标加速度=行驶挡目标加速度×当前挡位系数。

优选地，所述确定整车阻力包括：获取电机当前扭矩和当前车辆加速度，基于以下公式确定整车阻力：整车阻力=电机当前扭矩×减速器传动比÷车轮半径-整车质量×当前车辆加速度。

优选地，所述驾驶员请求扭矩包括以下至少之一者：当前加速踏板请求扭矩、当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定系统请求扭矩；其中，获取当前加速踏板请求扭矩包括：获取当前车速和当前踏板开度条件；根据预设的各个车速和各个踏板开度条件与各个加速踏板请求扭矩之间的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和当前踏板开度条件对应的当前加速踏板请求扭矩。

相对于现有技术，本发明所述的车速控制方法可以根据车辆工况计算最高车速请求扭矩，并能够将计算的最高车速请求扭矩和驾驶员请求扭矩进行协调后输出。

本发明还提供一种车速控制系统，所述车速控制系统包括：整车控制器，用于获取驾驶员请求扭矩，以及在当前车辆状态满足预设的最高车速请求扭矩计算的条件的情况下，计算最高车速请求扭矩；电机控制器，用于基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中的较小一者控制所述车速。

优选地，所述整车控制器还用于实时获取所述当前车辆状态；并且所述电机控制器还用于在所述当前车辆状态不再满足所述预设的车速控制条件的情况下，基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速。

优选地，所述当前车辆状态包括车辆的当前逻辑挡位和/或当前车速；其中，所述预设的车速控制条件包括：当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位相同；和/或当前车速与预设的最高车速限值的差值小于预设阈值。

优选地，所述整车控制器包括：获取子模块，用于获取整车质量、车轮半径和减速器传动比；目标加速度确定子模块，用于确定目标加速度；整车阻力确定子模块，用于确定整车阻力；计算子模块，用于基于以下公式确定所述最高车速请求扭矩：最高车速请求扭矩=（整车质量×当前目标加速度+整车阻力）×车轮半径÷减速器传动比。

优选地，所述目标加速度确定子模块根据以下步骤确定所述目标加速度：获取当前车速，并根据预设的各个车速差值与各个行驶挡目标加速度的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和所述预设的最高车速限值的车速差值对应的行驶挡目标加速度，其中，在所述对应关系表中所述车速差值越大对应的所述行驶挡目标加速度越大；获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的当前挡位系数；以及基于以下公式确定所述目标加速度：目标加速度=行驶挡目标加速度×当前挡位系数。

优选地，所述整车阻力确定子模块根据以下步骤确定所述整车阻力：获取电机当前扭矩和当前车辆加速度；基于以下公式确定整车阻力：整车阻力=电机当前扭矩×减速器传动比÷车轮半径-整车质量×当前车辆加速度。

优选地，所述驾驶员请求扭矩包括以下至少一者：当前加速踏板请求扭矩、当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定系统请求扭矩；其中，所述整车控制器根据以下步骤获取当前加速踏板请求扭矩：获取当前车速和当前踏板开度条件；根据预设的各个车速和各个踏板开度条件与各个加速踏板请求扭矩之间的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和当前踏板开度条件对应的当前加速踏板请求扭矩。

所述车速控制方系统与上述车速控制方法相对于现有技术所具有的优势相同，在此不再赘述。

本发明的其它特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解，本发明的示意性实施方式及其说明用于解释本发明，并不构成对本发明的不当限定。在附图中：

图 1 为本发明实施方式所述的车速控制的方法的流程图；

图 2 为本发明实施方式所述的图 1 中的“计算所述最高车速请求扭矩”进一步改进的流程图；

图 3 为本发明另一种实施方式所述的车速控制的方法的流程图；
以及

图 4 为本发明实施方式的车速控制的系统的模块框图。

附图标记说明：

- | | |
|--------------|---------------|
| 10 整车控制器 | 20 电机控制器 |
| 11 获取子模块 | 12 目标加速度确定子模块 |
| 13 整车阻力确定子模块 | 14 计算子模块 |

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施方式及实施方式中的特征可以相互组合。

本发明的下述实施例中所用到的车辆都为电动汽车，其可以为纯电动汽车，也可以是混动汽车。

在详细介绍本发明之前，先简单介绍一下本发明申请的背景情况，在现有的纯电动汽车中，不同工况、不同限制车速，其对应的限值扭矩差别都较大，在连续下坡工况中，持续控制输出驾驶员请求的扭矩，会造成不能控制车辆在限值车速内行驶的问题。另外，现有技术对于踩下加速踏板超出最高车速后，并未考虑采用能量回收方式使车辆稳定或低于最高车速，在现有技术中踩下加速踏板，下坡工况中，车辆会持续加速，直至超出电机工作范围，最终迫使车辆下电。基于上述情况，需要设计一个能够限制车辆车速的方法，避免车辆超过限值车速行驶。

另外，在本发明的下述实施例中所提到的驾驶员请求扭矩，可以包括当前加速踏板请求扭矩、当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定

系统请求扭矩，在本发明中仅考虑当前加速踏板请求扭矩，对于当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定系统请求扭矩并不做过多的描述。

实施例一

图 1 为本发明实施例一的流程图，其具体公开了车速控制方法的流程。下面结合附图 1 具体描述该车速控制方法，其包括：

S110，获取驾驶员请求扭矩。

其中，该驾驶员请求扭矩包括了前面提到的加速踏板请求扭矩，该扭矩主要表明驾驶员对于车辆速度加速或减速的需求。其获取的方法可以是位置传感器获取加速踏板的位置值的方式。另外，在该步骤中还需要获取当前车速，然后根据预设的各个车速和各个踏板开度条件与各个加速踏板请求扭矩之间的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和当前踏板开度条件对应的当前加速踏板请求扭矩。该获取的当前加速踏板请求扭矩作为驾驶员请求扭矩供后续步骤使用。

S120，在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，计算最高车速请求扭矩。

其中，该步骤可以避免出现不必要的计算，避免增加计算部件的工作量。在最需要的时候即在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，该种情况可以为车速达到预设的一个值，也可以包括车辆处于前进或后退行驶挡位。在本实施例中，采用的条件为：当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位相同且当前车速与预设的最高车速限值的差值小于预设阈值，该车速可以设定为 100km/h，而该阈值可以设定为

20km/h 或 10km/h（根据需要进行选择），只要采集的当前逻辑挡位和所述当前车速满足上述的车速控制条件的情况下，计算所述最高车速请求扭矩。其中，还需强调，在预设的最高车速限值减去当前车速之后的值为负值的情况下，也属于小于预设预值，继续执行上述的最高车速请求扭矩的计算。

S130，基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中较小之一者控制所述车速。

其中，为了实现车速协调的输出，在本发明中，输出所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中较小的一个，避免出现操作失误继续出现超速的情况。上述方案中包括了下述的几种情况，驾驶员请求扭矩小于最高车速请求扭矩的情况下，采用驾驶员请求扭矩，例如驾驶员放开油门踏板，其开度为开启计算条件的值即 1%时，驾驶员请求扭矩小于最高车速扭矩；最高车速请求扭矩小于驾驶员请求扭矩的情况下，采用最高车速请求扭矩，即在临界超速时还继续加速，驾驶员请求扭矩过高；驾驶员请求扭矩等于最高车速请求扭矩的情况下，该情况比较特殊，随意输出任意一个扭矩都可以实现控制所述车速的效果。此外，在预设的最高车速限值减去当前车速之后的值为负值的情况下，也属于小于预设预值，继续执行上述 S130 基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中较小的一者控制所述车速的步骤。

通过上述的方式，实现了最终输出的扭矩的协调，使得车辆会根据车速来选择相应的输出扭矩。当车速快要达到最高车速时，为了避

避免出现继续快速加速的现象，采用能量回收方式按照所计算的所述最高车速请求扭矩和驾驶员请求扭矩中较小的值来控制车辆的速度避免超速情况发生的同时还能实现能量的回收利用。此外，上述的实施例还可以在一定的情况下避免超速情况的发生。

实施例二

图 2 是实施例二的流程图，其为计算所述最高车速请求扭矩的流程图，实施例二为在实施例一的基础上对于 S120 中“计算所述最高车速请求扭矩”做出的进一步的改进，具体如下所述。

如图 2 所示，在该实施例中，为了实现计算所述最高车速请求扭矩，所述计算所述最高车速请求扭矩可以包括：

S121，获取整车质量、车轮半径和减速器传动比。

其中，所获取的整车质量为通过车辆的传感器采集，该值可以根据需要进行实时采集或在执行上述计算时才采集，另外，车轮半径是根据车辆的属性获知的，该值是根据车辆的型号可以确定的。本发明不考虑车辆换车轮的情况，当然如果更换了车轮，也可以通过检测装置来测量，总之，车轮半径是可以获得的。对于电动汽车而言，减速器传动比实际为两个值或者为一个固定的值，本实施例计算中所需的减速器传动比是根据车辆实际的挡位对应获得的，两种挡位分别对应两种相应的减速器传动比，该值也是可以获取的，在此不再赘述。

S122，确定目标加速度和整车阻力。

其中，确定目标加速度的方法可以包括：获取当前车速，根据预

设的各个车速差值与各个行驶挡目标加速度的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和所述预设的最高车速限值的车速差值对应的行驶挡目标加速度，其中，在所述对应关系表中所述车速差值越大对应的所述行驶挡目标加速度越大；其可以是线性关系，也可以不为线性关系，可依据需求限定。获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的当前挡位系数。在行驶挡，挡位系数为 1，在倒车挡，挡位系数为-1。基于以下公式确定所述目标加速度：

目标加速度=行驶挡目标加速度×当前挡位系数。

其中，行驶挡目标加速度与车速差值的对应关系表可以是，在当前车速为 110km/h，且最高车速限值为 120km/h 的情况下，差值为 120-110km/h，即为 10km/h，该差值对应的目标加速度为 2km/h^2 。在当前车速为 115km/h，且最高车速限值为 120km/h 的情况下，差值为 120-115km/h，其为 5km/h，该差值对应的目标加速度为 1km/h^2 ，在上述的例子中，差值为 10km/h 的目标加速度要大于差值为 5km/h 的，另外，在该实施例，目标加速度还会出现负值的情况，例如当前车速大于预设的最高车速限值的情况下，目标加速度实际也为负值。除此之外，除了上述的行驶挡的情况，在倒车挡时，通过档位系数设定为-1 也能得到相应的目标加速度，在此就不再赘述。

其中，该实施例步骤还包括确定整车阻力的过程，包括获取电机当前扭矩和当前车辆加速度，基于以下公式确定整车阻力：整车阻力=电机当前扭矩×减速器传动比÷车轮半径-整车质量×当前车辆加

速度。在该实施例中，电机当前扭矩为通过电机扭矩传感器来采集的，其采集方式在此不再赘述，另外，还包括当前加速度的获取过程，其可以采用加速度传感器来直接获取，也可以通过下述的方式来获取：当前加速度的获取过程包括获取当前车速和在所述当前之前相隔预设时间段的车速；获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的当前挡位系数。其中，在行驶挡，挡位系数为 1，在倒车挡，挡位系数为-1。基于以下公式确定当前车辆加速度：当前车辆加速度=当前车速与在所述当前之前相隔预设时间段的车速之间的差值 $\div$ 相隔预设时间段 $\div 0.36 \times$ 所述当前挡位系数。在该种实施例中，通过当前挡位系数可以实现在倒车挡时得到相应的目标加速度。

S123，基于以下公式确定所述最高车速请求扭矩：

最高车速请求扭矩=（整车质量 $\times$ 当前目标加速度+整车阻力） $\times$ 车轮半径 $\div$ 减速器传动比。

其中，最高车速请求扭矩充分考虑到了多种情况，既考虑了整车质量的大小，也考虑了整车阻力的大小。在充分考虑到上述的情况下，实现了最高车速请求扭矩的计算。通过上述的公式可以看出，在当前目标加速度越小，最高车速请求扭矩就越小，相对而言，限定了驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中的最大扭矩值，当目标加速度为负值时（超过预设的最高车速），所述最高车速请求扭矩还会持续降低。

通过上述方式，可以避免当车辆连续下坡时，车辆在高速下仅以

驾驶员请求的扭矩为输出扭矩，会出现持续超调和不在限速范围内行使的问题，引入了另一个会随着行驶速度而改变的最高车速请求扭矩，将其与驾驶员请求的扭矩来进行协同作用，输出较小扭矩。在逼近超速（达到计算条件）直至超速后，一直根据车辆工况调整最高车速请求扭矩，最终达到限制驾驶员请求的扭矩过大的作用。

实施例三

图3为实施例三的流程圖，实施例三为在实施例一的基础上做出的更进一步的改进，该实施例三主要是针对“S120中，在当前车辆状态满足预设的最高车速请求扭矩计算的条件的情况下，计算所述最高车速请求扭矩”步骤之后还有退出计算的步骤。综合实施例一，得到实施例三的具体流程如下所述。

S310，获取驾驶员请求扭矩；

S320，在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，计算最高车速请求扭矩；

S330，基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中较小之一者控制所述车速；

S340，在所述当前车辆状态不再满足所述预设的最高车速请求扭矩计算的条件的情况下，基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速。

其中，上述的步骤为退出最高车速请求扭矩计算的條件，其退出的条件和进入条件相反，即当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位不相同或当前车速与预设的最高车速限值的差值大于或等于预设阈值。两者只

需满足一个即可判断退出最高车速请求扭矩的计算，在退出后，不需要进行最高车速请求扭矩计算，直接基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速即可。

通过上述的实施例，可以在退出最高车速请求扭矩计算的情况下，让驾驶员自主调节，不再额外介入控制。除此之外，也减少了不必要的计算，再如实施例二中的公式可知，当车速差值大于一定程度下，目标加速度和最高车速请求扭矩会变得非常大，这样即使油门踏板开度最大也不一定能够与达到上述的最高车速请求扭矩，因此，根本也无需进行计算。

实施例四

图 4 为实施例四的模块拓扑图，在该拓扑图中具体介绍了一种车速控制系统的具体结构。

本发明还提供一种车速控制系统，所述车速控制系统包括：整车控制器 10，用于获取驾驶员请求扭矩；还用于在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，计算最高车速请求扭矩；电机控制器 20，用于基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中较小之一者控制所述车速。

优选地，所述整车控制器 10 还用于实时获取所述当前车辆状态，在所述当前车辆状态不再满足所述预设的车速控制条件的情况下；所述电机控制器 20 还用于基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速。

其中，所述当前车辆状态包括车辆的当前逻辑挡位和/或当前车

速；其中，所述预设的车速控制条件包括：当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位相同；和/或当前车速与预设的最高车速限值的差值小于预设阈值。

优选地，所述整车控制器 10 包括：获取子模块 11、目标加速度确定子模块 12、整车阻力确定子模块 13、计算子模块 14。获取子模块 11 用于获取整车质量、车轮半径和减速器传动比。目标加速度确定子模块 12，用于确定目标加速度，包括执行以下步骤：获取当前车速，并根据预设的各个车速差值与各个行驶挡目标加速度的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和所述预设的最高车速限值的车速差值对应的行驶挡目标加速度，其中，在所述对应关系表中所述车速差值越大对应的所述行驶挡目标加速度越大；获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的当前挡位系数；以及基于以下公式确定所述目标加速度：目标加速度=行驶挡目标加速度×当前挡位系数。整车阻力确定子模块 13 用于确定整车阻力，包括：获取电机当前扭矩和当前车辆加速度，基于以下公式确定整车阻力：整车阻力=电机当前扭矩×减速器传动比÷车轮半径-整车质量×当前车辆加速度。计算子模块 14，用于基于以下公式确定所述最高车速请求扭矩：最高车速请求扭矩=(整车质量×当前目标加速度+整车阻力)×车轮半径÷减速器传动比。

其中，所述驾驶员请求扭矩包括以下至少之一者：当前加速踏板请求扭矩、当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定系统请求扭矩；其

中，所述整车控制器根据以下步骤获取当前加速踏板请求扭矩：获取当前车速和当前踏板开度条件；根据预设的各个车速和各个踏板开度条件与各个加速踏板请求扭矩之间的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和当前踏板开度条件对应的当前加速踏板请求扭矩。

所述车速控制系统与上述车速控制方法相对于现有技术所具有的实施细则及优势相同，在此不再赘述。

本申请还提供了一种计算机程序产品，当在数据处理设备上执行时，适于执行初始化有实施例一、实施例二和实施例三的方法步骤的程序。

本领域内的技术人员应明白，本申请的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此，本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且，本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质（包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等）上实施的计算机程序产品的形式。

本申请是参照根据本申请实施例的方法、设备（系统）、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器，使得通过计算机或其他可编程数据处理设

备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制造品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和 / 或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

在一个典型的配置中,计算设备包括一个或多个处理器 (CPU)、输入/输出接口、网络接口和内存。

存储器可能包括计算机可读介质中的非永久性存储器,随机存取存储器 (RAM) 和 / 或非易失性内存等形式,如只读存储器 (ROM) 或闪存 (flash RAM)。存储器是计算机可读介质的示例。

计算机可读介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括,但不限于相变内存 (PRAM)、静态随机存取存储器 (SRAM)、动态随机存取存储器 (DRAM)、其他类型的随机存取存储器 (RAM)、只读存储

器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器 (CD-ROM)、数字多功能光盘 (DVD) 或其他光学存储、磁盒式磁带, 磁带磁磁盘存储或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质, 可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定, 计算机可读介质不包括暂存电脑可读媒体 (transitory media), 如调制的数据信号和载波。

还需要说明的是, 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过程、方法、商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过程、方法、商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, 并不排除在包括要素的过程、方法、商品或者设备中还存在另外的相同要素。

本领域技术人员应明白, 本申请的实施例可提供为方法、系统或计算机程序产品。因此, 本申请可采用完全硬件实施例、完全软件实施例或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且, 本申请可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质 (包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等) 上实施的计算机程序产品的形式。

以上所述仅为本发明的较佳实施方式而已, 并不用以限制本发明, 凡在本发明的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

1、一种车速控制方法，其特征在于，所述车速控制方法包括：
获取驾驶员请求扭矩；

在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，计算最高车速请求扭矩；以及

基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中的较小一者控制所述车速。

2、根据权利要求 1 所述的车速控制方法，其特征在于，所述车速控制方法还包括：

实时获取所述当前车辆状态，在所述当前车辆状态不再满足所述预设的车速控制条件的情况下，基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速。

3、根据权利要求 1 所述的车速控制方法，其特征在于，所述当前车辆状态包括车辆的当前逻辑挡位和/或当前车速；

其中，所述预设的车速控制条件包括：

当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位相同；和/或

当前车速与预设的最高车速限值的差值小于预设阈值。

4、根据权利要求 1 所述的车速控制方法，其特征在于，所述计算所述最高车速请求扭矩包括：

获取整车质量、车轮半径和减速器传动比；

确定目标加速度和整车阻力；以及

基于以下公式确定所述最高车速请求扭矩：

$$\begin{aligned} & \text{最高车速请求扭矩} = (\text{整车质量} \times \text{当前目标加速度} + \text{整车阻力}) \\ & \times \text{车轮半径} \div \text{减速器传动比}。 \end{aligned}$$

5、根据权利要求 4 所述的车速控制方法，其特征在于，所述确定目标加速度包括：

获取当前车速，根据预设的各个车速差值与各个行驶挡目标加速度的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和所述预设的最高车速限值的车速差值对应的行驶挡目标加速度，其中，在所述对应关系表中所述车速差值越大对应的所述行驶挡目标加速度越大；

获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的当前挡位系数；

基于以下公式确定所述目标加速度：

$$\text{目标加速度} = \text{行驶挡目标加速度} \times \text{当前挡位系数}。$$

6、根据权利要求 4 所述的车速控制方法，其特征在于，所述确定整车阻力包括：

获取电机当前扭矩和当前车辆加速度；

基于以下公式确定整车阻力：

整车阻力=电机当前扭矩×减速器传动比÷车轮半径-整车质量×当前车辆加速度。

7、根据权利要求 1-6 中任意一项所述的车速控制方法，其特征在于，所述驾驶员请求扭矩包括以下至少一者：当前加速踏板请求扭矩、当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定系统请求扭矩；

其中，获取当前加速踏板请求扭矩包括：

获取当前车速和当前踏板开度条件；

根据预设的各个车速和各个踏板开度条件与各个加速踏板请求扭矩之间的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和当前踏板开度条件对应的当前加速踏板请求扭矩。

8、一种车速控制系统，其特征在于，所述车速控制系统包括：

整车控制器，用于获取驾驶员请求扭矩，以及在当前车辆状态满足预设的车速控制条件的情况下，计算最高车速请求扭矩；

电机控制器，用于基于所述驾驶员请求扭矩和所述最高车速请求扭矩中的较小一者控制所述车速。

9、根据权利要求 8 所述的车速控制系统，其特征在于，所述整车控制器还用于实时获取所述当前车辆状态；并且

所述电机控制器还用于在所述当前车辆状态不再满足所述预设的车速控制条件的情况下，基于所述驾驶员请求扭矩控制所述车速。

10、根据权利要求 8 所述的车速控制系统，其特征在于，所述当前车辆状态包括车辆的当前逻辑挡位和/或当前车速；

其中，所述预设的车速控制条件包括：

当前逻辑挡位与预设的逻辑挡位相同；和/或

当前车速与预设的最高车速限值的差值小于预设阈值。

11、根据权利要求 8 所述的车速控制系统，其特征在于，所述整车控制器包括：

获取子模块，用于获取整车质量、车轮半径和减速器传动比；

目标加速度确定子模块，用于确定目标加速度；

整车阻力确定子模块，用于确定整车阻力；

计算子模块，用于基于以下公式确定所述最高车速请求扭矩：

$$\begin{aligned} \text{最高车速请求扭矩} = & (\text{整车质量} \times \text{当前目标加速度} + \text{整车阻力}) \\ & \times \text{车轮半径} \div \text{减速器传动比}。 \end{aligned}$$

12、根据权利要求 11 所述的车速控制系统，其特征在于，所述目标加速度确定子模块根据以下步骤确定所述目标加速度：

获取当前车速，并根据预设的各个车速差值与各个行驶挡目标加速度的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和所述预设的最高车速限值的车速差值对应的行驶挡目标加速度，其中，在所述对应关系表中所述车速差值越大对应的所述行驶挡目标加速度越大；

获取当前逻辑挡位，根据预设逻辑挡位与挡位系数的对应关系，确定与所述当前逻辑挡位对应的当前挡位系数；以及

基于以下公式确定所述目标加速度：

目标加速度=行驶挡目标加速度×当前挡位系数。

13、根据权利要求 11 所述的车速控制系统，其特征在于，所述整车阻力确定子模块根据以下步骤确定所述整车阻力：

获取电机当前扭矩和当前车辆加速度；

基于以下公式确定整车阻力：

整车阻力=电机当前扭矩×减速器传动比÷车轮半径-整车质量×当前车辆加速度。

14、根据权利要求 8-13 中任意一项所述的车速控制系统，其特征在于，所述驾驶员请求扭矩包括以下至少一者：当前加速踏板请求扭矩、当前蠕行请求扭矩和当前车身电子稳定系统请求扭矩；

其中，所述整车控制器根据以下步骤获取当前加速踏板请求扭矩：

获取当前车速和当前踏板开度条件；

根据预设的各个车速和各个踏板开度条件与各个加速踏板请求扭矩之间的对应关系表，确定在所述对应关系表中与所述当前车速和当前踏板开度条件对应的当前加速踏板请求扭矩。

附图

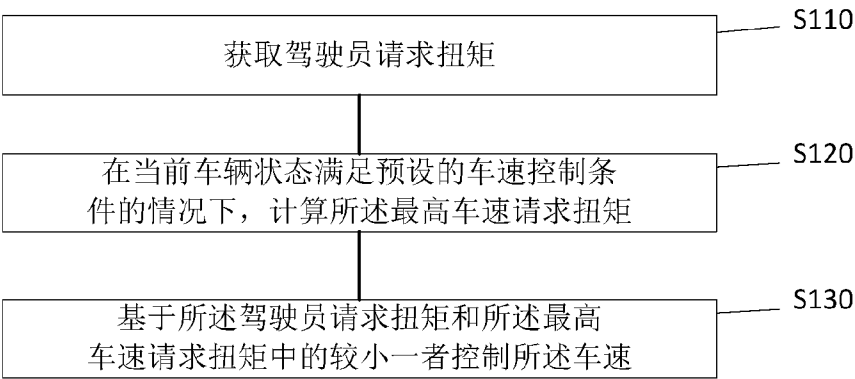


图 1

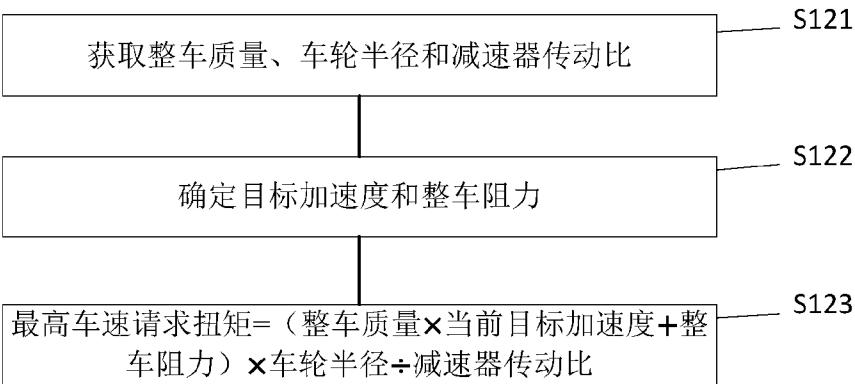


图 2

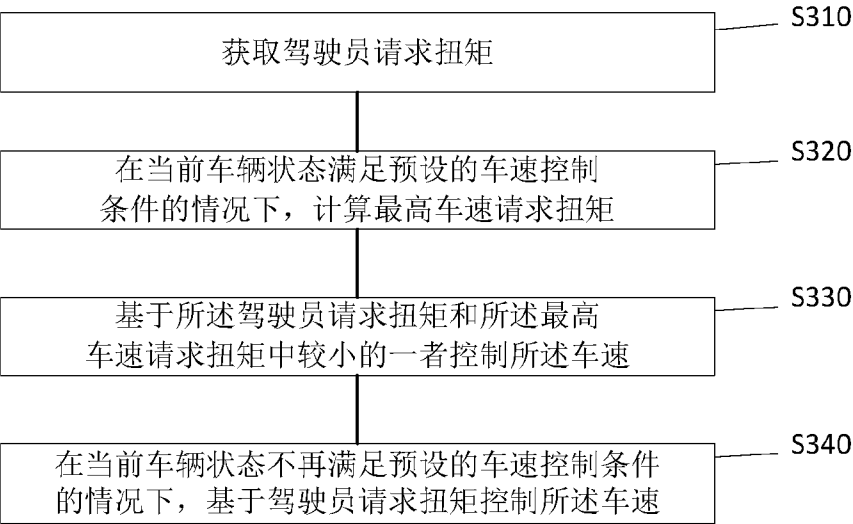


图 3

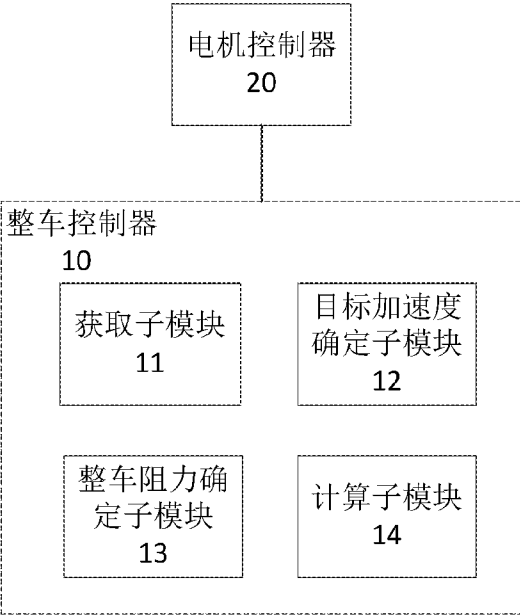


图 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/096344

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 15/20(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)

CNPAT, CNKI, EPODOC, WPI; 扭矩, 转矩, 车速, 请求, 需求, 最高, 最大, 电动, 档位, 挡位; torque, speed, velocity, request, demand, motor

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108944576 A (BEIJING NEW ENERGY AUTOMOBILE CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) description paragraphs 52-95 and figures 1-4	1-2, 4-9, 11-14
Y	CN 108944576 A (BEIJING NEW ENERGY AUTOMOBILE CO., LTD.) 07 December 2018 (2018-12-07) description paragraphs 52-95 and figures 1-4	3, 10
Y	CN 108215935 A (SAIC GM WULING AUTOMOBILE CO., LTD.) 29 June 2018 (2018-06-29) description paragraphs 48-120 and figures 1-8	3, 10
A	CN 201792857 U (SHENZHEN INSTITUTES OF ADVANCED TECHNOLOGY, CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 13 April 2011 (2011-04-13) entire document	1-14
A	CN 109080503 A (JIANGXI JIANGLING GROUP NEW ENERGY AUTOMOBILE CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-14
A	CN 105711441 A (CHERY AUTOMOBILE CO., LTD.) 29 June 2016 (2016-06-29) entire document	1-14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



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

25 August 2020

Date of mailing of the international search report

21 September 2020

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

Authorized officer

Facsimile No. (86-10)62019451

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/096344

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 101327021 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 13 November 2013 (2013-11-13) entire document	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/096344

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108944576	A	07 December 2018	None			
CN	108215935	A	29 June 2018	None			
CN	201792857	U	13 April 2011	None			
CN	109080503	A	25 December 2018	None			
CN	105711441	A	29 June 2016	CN	105711441	B	21 September 2018
KR	101327021	B1	13 November 2013	KR	20130067360	A	24 June 2013

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/096344

A. 主题的分类 B60L 15/20 (2006.01) i 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																										
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B60L 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 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)) CNPAT, CNKI, EPDOC, WPI; 扭矩, 转矩, 车速, 请求, 需求, 最高, 最大, 电动, 档位, 挡位; torque, speed, velocity, request, demand, motor																										
C. 相关文件 <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>X</td> <td>CN 108944576 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第52-95段和图1-4</td> <td>1-2, 4-9, 11-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108944576 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第52-95段和图1-4</td> <td>3, 10</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108215935 A (上汽通用五菱汽车股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第48-120段和图1-8</td> <td>3, 10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 201792857 U (中国科学院深圳先进技术研究院) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109080503 A (江西江铃集团新能源汽车有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105711441 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>KR 101327021 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 2013年 11月 13日 (2013 - 11 - 13) 全文</td> <td>1-14</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	X	CN 108944576 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第52-95段和图1-4	1-2, 4-9, 11-14	Y	CN 108944576 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第52-95段和图1-4	3, 10	Y	CN 108215935 A (上汽通用五菱汽车股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第48-120段和图1-8	3, 10	A	CN 201792857 U (中国科学院深圳先进技术研究院) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文	1-14	A	CN 109080503 A (江西江铃集团新能源汽车有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-14	A	CN 105711441 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-14	A	KR 101327021 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 2013年 11月 13日 (2013 - 11 - 13) 全文	1-14
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 108944576 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第52-95段和图1-4	1-2, 4-9, 11-14																								
Y	CN 108944576 A (北京新能源汽车股份有限公司) 2018年 12月 7日 (2018 - 12 - 07) 说明书第52-95段和图1-4	3, 10																								
Y	CN 108215935 A (上汽通用五菱汽车股份有限公司) 2018年 6月 29日 (2018 - 06 - 29) 说明书第48-120段和图1-8	3, 10																								
A	CN 201792857 U (中国科学院深圳先进技术研究院) 2011年 4月 13日 (2011 - 04 - 13) 全文	1-14																								
A	CN 109080503 A (江西江铃集团新能源汽车有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-14																								
A	CN 105711441 A (奇瑞汽车股份有限公司) 2016年 6月 29日 (2016 - 06 - 29) 全文	1-14																								
A	KR 101327021 B1 (HYUNDAI MOTOR CO., LTD.) 2013年 11月 13日 (2013 - 11 - 13) 全文	1-14																								
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </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 “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 </td> </tr> </table>			* 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	“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																						
* 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	“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																									
国际检索实际完成的日期 2020年 8月 25日		国际检索报告邮寄日期 2020年 9月 21日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 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 传真号 (86-10)62019451		受权官员 黄玉清 电话号码 86-10-53961144																								

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/096344

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	108944576	A	2018年 12月 7日	无	
CN	108215935	A	2018年 6月 29日	无	
CN	201792857	U	2011年 4月 13日	无	
CN	109080503	A	2018年 12月 25日	无	
CN	105711441	A	2016年 6月 29日	CN 105711441	B 2018年 9月 21日
KR	101327021	B1	2013年 11月 13日	KR 20130067360	A 2013年 6月 24日