

(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 7 月 2 日 (02.07.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/135340 A1

- (51) 国际专利分类号:
B60T 13/58 (2006.01) **B61H 11/14** (2006.01)
B60T 13/74 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2019/127461
- (22) 国际申请日: 2019 年 12 月 23 日 (23.12.2019)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201811584255.1 2018 年 12 月 24 日 (24.12.2018) CN
- (71) 申请人: 比亚迪股份有限公司 (BYD COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。
- (72) 发明人: 郭一郎 (GUO, Yilang); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。王鑫正 (WANG, Xinzhen); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。沈宝森 (SHEN, Baosen); 中国

广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。李英涛 (LI, Yingtao); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。张鑫鑫 (ZHANG, Xinxin); 中国广东省深圳市坪山新区比亚迪路 3009 号, Guangdong 518118 (CN)。

(74) 代理人: 北京清亦华知识产权代理事务所 (普通合伙) (TSINGYIHUA INTELLECTUAL PROPERTY LLC); 中国北京市海淀区清华园清华大学照澜院商业楼 301 室, Beijing 100084 (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,

(54) Title: VEHICLE AND BRAKING METHOD AND DEVICE THEREFOR

(54) 发明名称: 车辆及其制动方法和装置

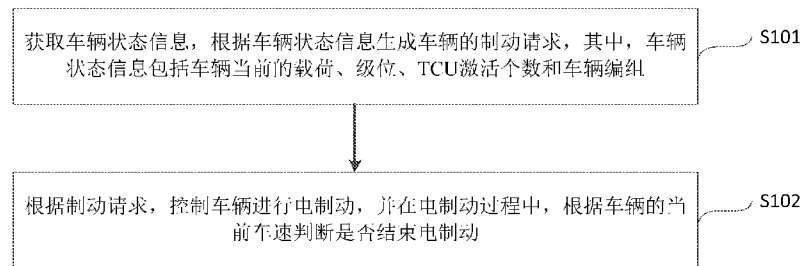


图 1

- S101 Obtain vehicle state information, and generate a vehicle braking request according to the vehicle state information, wherein the vehicle state information comprises a current vehicle load, a level, the number of activated TCUs and a vehicle formation
- S102 According to the braking request, control the vehicle to carry out electric braking, and determine whether to finish electric braking according to a current vehicle speed of the vehicle in the process of electric braking

(57) Abstract: Provided are a vehicle and a braking method and device therefor. The method comprises: obtaining vehicle state information, and generating a vehicle braking request according to the vehicle state information, wherein the vehicle state information comprises a current vehicle load, a level, the number of activated TCUs and a vehicle formation; and according to the braking request, controlling the vehicle to carry out electric braking, and determining whether to finish electric braking according to a current vehicle speed of the vehicle in the process of electric braking.

(57) 摘要: 一种车辆及其制动方法和装置, 方法包括: 获取车辆状态信息, 根据车辆状态信息生成车辆的制动请求, 车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU 激活个数和车辆编组; 根据制动请求, 控制车辆进行电制动, 并在电制动过程中, 根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。



WO 2020/135340 A1

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG,
US, UZ, VC, VN, 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))。

车辆及其制动方法和装置

相关申请的交叉引用

本申请基于申请号为 201811584255.1，申请日为 2018 年 12 月 24 日的中国专利申请提出，并要求该中国专利申请的优先权，该中国专利申请的全部内容在此引入本申请作为参考。

技术领域

本申请涉及车辆控制技术领域，尤其涉及一种车辆及其制动方法和装置。

背景技术

目前，轨道车辆在制动过程中通常采用混合制动的方式，即通过电制动和机械制动共同作用于车辆，为车辆提供所需的制动力。

然而，申请人发现，通过上述制动方式进行制动时，机械制动会对制动系统中的设备造成磨损，减少了车辆的使用寿命，并且，机械制动会对车辆产生较大的冲击，造成车辆的抖动等影响，降低了用户驾乘车辆的舒适性。

申请内容

本申请旨在至少在一定程度上解决相关技术中的技术问题之一。

为此，本申请的第一个目的在于提出一种车辆的制动方法。该方法控制车辆在制动过程中进行电制动，不再在制动过程中采用机械制动，从而减小了制动过程中对制动系统的磨损，使车辆在制动过程中更加平稳，并且降低了制动产生的噪音，提高了用户驾乘车辆的舒适性。

本申请的第二个目的在于提出一种车辆的制动装置。

本申请的第三个目的在于提出一种车辆。

本申请的第四个目的在于提出一种牵引控制器。

为达上述目的，本申请第一方面实施例提出了一种车辆的制动方法，包括以下步骤：

获取车辆状态信息，根据车辆状态信息生成车辆的制动请求，其中，车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU 激活个数和车辆编组；

根据制动请求，控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。

另外，根据本申请上述实施例的车辆的制动方法，还可以具有如下附加的技术特征：

在本申请一个实施例中，车辆的制动方法还包括：在所述车辆需要驻车时，控制所述车辆施加机械制动，协助所述车辆驻车。

在本申请一个实施例中，根据制动请求控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据车辆的当前车速判断是否结束电制动，包括：从制动请求中，提取所述车辆的制动扭矩，并利用所述制动扭矩对所述车辆进行电制动；在电制动过程中，获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速；判断所述车辆的当前车速是否减速到所述目标车速；如果所述当前车速减速到所述目标车速，则控制所述车辆退出电制动，并卸载电制动的扭矩。

在本申请一个实施例中，获取车辆的触发电制动退出的目标车速，还包括：在电制动过程中，判断所述车辆的当前车速是否减速到预设车速，如果所述当前车速减速到所述预设车速，则实时获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速。

在本申请一个实施例中，获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速，包括：获取所述车辆的整车车重、轮胎半径、扭矩卸载速率和齿轮速比；根据所述车辆的最大扭矩，获取所述车辆的最大减速度；根据所述整车车重、所述轮胎半径、所述最大减速度的绝对值和所述扭矩卸载速率和所述齿轮速比，获取所述车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间；根据所述最大减速度和预设的等效加速度系数，获取所述车辆完成扭矩卸载过程中的减速度；根据所述扭矩卸载时间和所述扭矩卸载过程中的减速度，获取所述目标车速。

在本申请一个实施例中，获取所述车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间之后，还包括：利用所述车辆的扭矩滤波延时时间，对所述扭矩卸载时间进行修正。

在本申请一个实施例中，根据扭矩卸载时间和扭矩卸载过程中的减速度之后，还包括：获取所述车辆的当前坡度和当前地面附着系数；根据所述当前坡度获取坡道减速；根据所述当前地面附着系数，获取摩擦力造成的减速度；利用所述坡道减速度和所述摩擦力造成的减速度，对所述卸载过程中的减速度进行修正。

本申请实施例的车辆的制动方法，首先获取车辆状态信息，并根据车辆状态信息生成车辆的制动请求，然后根据制动请求控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。由此，在车辆制动过程中，通过电制动即可实现车辆制动的目的，不再在制动过程中采用机械制动，从而减小了制动过程中对制动系统的磨损，使车辆在制动过程中更加平稳，并且降低了制动产生的噪音，提高了用户驾乘车辆的舒适性。进一步地，该方法可以根据车辆的状态信息计算车辆当前所需的制动扭矩，以使车辆输出该扭矩进行制动，并且，在车辆制动后，当车速降低至车辆的电制动退出的目标车速时卸载电制动扭矩，确保车速降低为零时电制动力同时降低为零，避免车辆后溜。

为达上述目的，本申请第二方面实施例提出了一种车辆的制动装置，包括：

生成模块，用于获取车辆状态信息，并根据车辆状态信息生成车辆的制动请求，其中，车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU 激活个数和车辆编；

制动控制模块，用于根据制动请求，控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据车

车辆的当前车速判断是否结束电制动。

本申请实施例的驻车控制装置，首先获取车辆状态信息，并根据车辆状态信息生成车辆的制动请求，然后根据制动请求，控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。由此，在车辆制动过程中，通过电制动即可实现车辆制动的目的，不再在制动过程中采用机械制动，从而减小了制动过程中对制动系统的磨损，使车辆在制动过程中更加平稳，并且降低了制动产生的噪音，提高了用户驾乘车辆的舒适性。进一步的，该装置可以根据车辆的状态信息计算车辆当前所需的制动扭矩，以使车辆输出该扭矩进行制动，并且，在车辆制动后，当车速降低至车辆的电制动退出的目标车速时卸载电制动扭矩，确保车速降低为零时电制动力同时降低为零，避免车辆后溜。

为了实现上述目的，本申请的第三方面实施例提出一种车辆，包括如上述实施例所述的车辆的制动装置。

为了实现上述目的，本申请第四方面实施例提出一种牵引控制器，包括存储器、处理器；其中，处理器通过读取存储器中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，以用于实现如上述实施例中任一所述的车辆的制动方法。

本申请附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

附图说明

图 1 为本申请实施例所提供的一种车辆的制动方法的流程示意图；

图 2 为本申请实施例所提供的一种具体的车辆的制动方法的流程示意图；

图 3 为本申请实施例所提供的一种获取触发电制动退出的目标车速的方法的流程示意图；

图 4 为本申请实施例所提供的一种车辆的制动装置的结构示意图；以及

图 5 为本申请实施例所提供的一种牵引控制器的结构示意图。

具体实施方式

下面详细描述本申请的实施例，所述实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

下面参考附图描述本申请实施例的车辆及其制动方法、装置、设备。

图 1 为本申请实施例所提供的一种车辆的制动方法的流程示意图，如图 1 所示，该车辆的制动方法包括以下步骤：

步骤 101, 获取车辆状态信息, 根据车辆状态信息生成车辆的制动请求, 其中, 车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU 激活个数和车辆编组。

其中, 在车辆开始进行制动时, 牵引控制器中的主控部分 (Transmission Control Unit, 简称 TCU) 接收整车控制器 (Central Control Unit, 简称 CCU) 发送的车辆状态信息, 其中, 车辆状态信息可以包括车辆当前的载荷、级位、TCU 激活个数和车辆编组等信息。其中, 车辆当前的级位可以是车辆的控制系统中在预设范围内控制级位, 比如车辆的级位在 $[0, 100]$ 区间内, 也可以是车辆的油门信息, 或者是其他相应范围内的牵引力信息等。

进一步的, TCU 根据接收到的车辆状态信息计算车辆在制动过程中进行电制动所需的制动扭矩, 其中, 制动扭矩是在无机械制动参与时, 驱动电机输出的扭矩, 然后, 根据计算出的制动扭矩生成制动请求, 便于后续根据制动请求控制车辆进行电制动。

步骤 102, 根据制动请求, 控制车辆进行电制动, 并在电制动过程中, 根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。

其中, TCU 生成制动请求后, 通过控制车辆的电机输出制动扭矩来降低车速, 以对车辆进行电制动。并且, 在车辆制动过程中实时采集车辆的车速, 并将采集到的车速与计算出的结束电制动的目标车速做比较, 以判断是否结束电制动, 当确定车速降低至目标车速时, 卸载电机的制动扭矩以结束电制动, 从而保证在车辆速度降低为零时电制动力同时降低为零, 避免车辆停止后电机仍然存在反向制动扭矩导致车辆后溜。由此, 实现了控制车辆在制动过程中全程进行电制动。

本申请实施例的车辆的制动方法, 首先接收整车控制器发送的车辆状态信息, 然后根据车辆状态信息生成车辆的制动请求, 从而控制车辆进行电制动, 并在电制动过程中, 根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。在车辆制动过程中, 通过电制动即可实现车辆制动的目的, 不再在制动过程中采用机械制动, 从而减小了制动过程中对制动系统的磨损, 使车辆在制动过程中更加平稳, 并且降低了制动产生的噪音, 提高了用户驾乘车辆的舒适性。

为了更加清楚的描述控制车辆在制动过程中全程进行电制动的具体实现过程, 本申请实施例还提出了一种具体的车辆的制动方法, 图 2 为本申请实施例所提供的一种具体的车辆的制动方法的流程示意图。

如图 2 所示, 该方法包括以下步骤:

步骤 201, 从制动请求中, 提取车辆的制动扭矩, 并利用制动扭矩对车辆进行电制动。

其中, TCU 接收到车辆的状态信息后, 首先根据车辆的状态信息计算车辆的制动扭矩。

作为一种可能的实现方式, TCU 首先从车辆状态信息中提取出车辆当前的级位 x 、整车车重 M 、车辆编组、单节车旋转质量 m_r 、车轮半径 R 、车辆减速器的效率 K_n 、和减速器的减速比 K_r , 其中, 单节车旋转质量是单节车辆的车轮等旋转部件的旋转动能等效的质量。

然后, 根据预先存储的车辆级位与等效制动加速度系数 Kb 的映射关系, 获取车辆当前的级位对应的等效制动加速度系数 Kb , 并将整车车重除以车辆编组数, 以获得车辆的单节车重量 m 。进而, 通过以下公式确定车辆当前所需的制动扭矩的初始值 Tb :

$$Tb = \left\{ \left[(m + m_r) * 1000 * Kb * x \right] * R \right\} / (K_n * K_r)$$

进一步的, 对计算出的制动扭矩的初始值进行滤波处理, 以提升扭矩切换的平顺性, 避免车辆在切换制动扭矩时造成车辆的抖动, 提高用户驾乘车辆的舒适性, 最后, 判断滤波后的制动扭矩初始值是否处于预设的车辆故障失效状态下的扭矩限制值的范围内, 若确定制动扭矩初始值处于扭矩限制值范围内, 则以该制动扭矩初始值为控制车辆制动的制动扭矩。

更进一步的, TCU 获取车辆的制动扭矩后, 生成输出该制动扭矩的制动请求, 并向牵引控制器中的电机控制器 (DCU) 发送制动请求, DCU 接收到输出请求后, 从制动请求中提取出制动扭矩, 并控制车辆的电机输出该制动扭矩, 从而满足了车辆的制动力需求, 控制车辆在制动过程中进行电制动, 使车辆速度降低为零。

步骤 202, 在电制动过程中, 获取车辆的触发电制动退出的目标车速。

需要说明的是, 在车辆制动后, 当车辆速度降低至触发电制动退出的目标车速时, TCU 需要控制 DCU 卸载电机的制动扭矩, 从而保证当车速降低为零时电机的制动扭矩也卸载完成, 避免车辆停止后电机仍然存在反向制动扭矩导致车辆后溜。

其中, TCU 首先根据车辆的状态信息计算车辆的触发电制动退出的目标车速, 便于后续判断车辆当前的速度是否降低到目标车速。

步骤 203, 判断车辆的当前车速是否减速到目标车速。

可以理解, 当车辆开始制动时车辆的速度较大, 通常情况下远大于车辆触发电制动退出的目标车速, 因此, 为了节省计算资源, 在本申请一个实施例, 当车辆开始制动后, TCU 首先根据 DCU 发送的电机转速计算车辆的当前车速, 然后判断车辆的当前车速是否减速到预设车速, 其中, 预设车速是通过大量实验获得的不同制动扭矩下, 大于触发电制动退出的目标车速一定范围的车速。

进而, 当确定车辆的当前车速减速到预设车速后, TCU 将计算出的车辆的当前车速与获取的目标车速做差, 以判断车辆的当前车速是否减速到目标车速。

步骤 204, 如果当前车速减速到目标车速, 则控制车辆退出电制动, 并卸载电制动的扭矩。

其中, 若确定当前车速减速到目标车速, 则 TCU 控制车辆退出电制动, 并向 DCU 发送制动扭矩卸载命令, 以卸载电制动的扭矩。

其中, 在卸载电制动扭矩时, 可以按照获取目标车速时确定的扭矩卸载速率 K_T 和扭矩卸载时间 t 进行扭矩卸载, 从而使扭矩卸载的步进值处于适当的范围, 在确保扭矩卸载完成

的同时，降低了车辆制动过程中的冲击程度，提高了驾乘车辆的舒适性。

进而，当车速降低为零时电机的制动扭矩也卸载完成，避免车辆停止后电机的反向制动扭矩导致车辆后溜。

更进一步的，当车辆制动完成即车辆停止后，为了提高车辆驻车的稳定性，可选的，可以控制车辆施加机械制动，通过机械制动力协助车辆驻车，从而避免车辆停止后受外界环境影响而发生位移，提高车辆驻车的安全性。

为了更加清楚的描述 TCU 计算车辆的触发电制动退出的目标车速的方法，本申请实施例还提出了一种获取触发电制动退出的目标车速的方法。图 3 为本申请实施例所提供的一种获取触发电制动退出的目标车速的方法的流程示意图。

如图 3 所示，该方法包括以下步骤：

步骤 301，获取车辆的整车车重、轮胎半径、扭矩卸载速率和齿轮速比。

其中，作为一种可能的实现方式，预先在车辆上设置传感器检测车辆当前的整车车重 M_v ，然后将检测到的数据通过 CAN 总线发送给 TCU。同时，TCU 根据 CCU 发送的车辆当前的载荷、电机转速和行驶状态等车辆状态信息，获取本次制动过程中的制动扭矩对应的扭矩卸载速率 K_T 。比如，当车辆的当前载荷较大，电机转速较大，并且根据停车距离预计扭矩卸载时间较短时，计算出的扭矩卸载速率 K_T 较大，当车辆的当前载荷和电机转速较小，并且车辆的制动需求较低时，计算出的扭矩卸载速率 K_T 较小。

进一步的，CCU 读取预先存储的当前车辆的轮胎半径 R 和齿轮速比 K_r ，并将当前车辆的轮胎半径 R 和齿轮速比 K_r 发送给 TCU。

步骤 302，根据车辆的最大扭矩，获取车辆的最大减速度。

可以理解，在卸载扭矩的过程中，电机的扭矩逐渐减小，因此电机产生的制动力逐渐减小，而当电机的制动力减小时，车辆的加速度也相应减小。因此在卸载扭矩的初始时刻，车辆的扭矩为车辆卸载扭矩过程中的最大扭矩，车辆当前的减速度为扭矩卸载过程中的最大减速度，而由于车辆的制动加速度与车辆的级位存在映射关系，因此可以根据在车辆扭矩最大的时刻 CCU 发送的车辆当前级位，获取车辆的最大减速度，比如，预先设置车辆的 1-100 级位与 $0.01-1 \text{ m/s}^2$ 的减速度的映射关系，当车辆扭矩最大的时刻 CCU 发送的车辆当前级位为 50 时，根据映射关系可以获得车辆的最大减速度 a_v 为 0.5 m/s^2 。

步骤 303，根据整车车重、轮胎半径、最大减速度的绝对值和扭矩卸载速率和齿轮速比，获取车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间。

可以理解，扭矩卸载时间为扭矩的大小除以扭矩的卸载速率，即可以通过下述公式 (1) 计算出车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间：

$$t = \frac{T_m}{K_T} \quad \text{公式 (1)}$$

其中, T_m 为电机端的扭矩。而 T_m 可以通过下述公式 (2) 进行计算:

$$T_m = \frac{T_r}{K_r} = \frac{FR}{K_r} = \frac{M_v |a_v| R}{K_r} \quad \text{公式 (2)}$$

其中, T_r 为轮端扭矩, 轮端扭矩可以通过车辆的制动力乘以轮胎半径计算得到, 进而, 将上述步骤中获取车辆的最大减速度取绝对值后, 乘以整车车重 M_v 替换车辆的制动力, 从而得到公式 (2)。

进一步的, 将公式 (2) 代入公式 (1) 后, 可以根据整车车重、轮胎半径、最大减速度的绝对值和扭矩卸载速率和齿轮速比, 获取车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间, 即通过下述公式 (3) 计算出车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间 t 。

$$t = \frac{M_v |a_v| R}{K_T K_r} \quad \text{公式 (3)}$$

步骤 304, 根据最大减速度和预设的等效加速度系数, 获取车辆完成扭矩卸载过程中的减速度。

具体的, 由于扭矩卸载过程中, 扭矩卸载速率 K_T 为定值, 所以扭矩卸载过程中, 电机的制动扭矩呈线性变化, 因此将整个扭矩卸载过程中车辆的等效减速度近似为最大减速度 a_v 的一半, 进一步的, 将等效减速度乘以预设的等效加速度系数 K_t 可以获得车辆完成扭矩卸载过程中的减速度, 即可以通过下述公式 (4) 计算车辆完成扭矩卸载过程中的减速度:

$$a = K_t \frac{a_v}{2} \quad \text{公式 (4)}$$

步骤 305, 根据扭矩卸载时间和扭矩卸载过程中的减速度, 获取目标车速。

具体的, 当车辆在扭矩卸载过程中行驶时, 车辆的速度可以通过公式 $v_t = v_0 + at$ 进行计算, 其中, v_0 为触发电制动退出的目标车速。当车辆完成制动, 即 v_t 取 0 时, 可以通过下述公式 (5) 计算车辆的触发电制动退出的目标车速 v_0 :

$$v_0 = -at \quad \text{公式 (5)}$$

进而, 将计算出的车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间 t , 以及车辆完成扭矩卸载过程中的减速度 a 代入公式 (5) 后, 可以获取车辆触发电制动退出的目标车速。

需要说明的是, 实际应用中, 外界环境因素或者 TCU 执行上述步骤占用的时间可能会对影响计算出的目标车速, 从而, 为了提高计算出的车辆触发电制动退出的目标车速的准确性, 避免车辆在制动完成后产生位移, 在本申请一个实施例中, 还可以对计算出的扭矩卸载时间和车辆完成扭矩卸载过程中的减速度进行修正。

首先, 在获取车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间之后, TCU 还可以利用车辆的扭矩滤波延时时间, 对扭矩卸载时间进行修正, 即通过下述公式 (6) 修正计算出的扭矩卸载时间:

$$t = \frac{M_v |a_v| R}{K_t K_r} + t_f \quad \text{公式 (6)}$$

其中, t_f 为扭矩滤波延迟时间, 由于对扭矩进行滤波会占用一定的时间, 因此加入扭矩滤波延迟时间后的扭矩卸载时间, 为车辆实际完成扭矩卸载的时间, 提高了计算的扭矩卸载时间的准确性和可靠性。

然后, 可以理解, 在车辆制动过程中, 地面摩擦力或者坡度造成的沿坡面方向的重力加速度分量会影响车辆的行驶, 改变车辆的减速度, 因此在获取车辆完成扭矩卸载过程中的减速度之后, TCU 还可以通过车载导航设备或者行驶路线上的应答器设备, 获取车辆的当前坡度 θ 和当前地面附着系数, 然后根据当前坡度 θ 获取坡道减速 a_θ , 即通过下述公式 (7) 计算坡道减速 a_θ :

$$a_\theta = g \theta \quad \text{公式 (7)}$$

其中, g 为重力加速度。当坡度较小时, 可以近似认为 $\theta = \sin \theta = \tan \theta$, 因此坡道减速 a_θ 可以近似等于 $g \theta$ 。

进一步的, TCU 根据当前地面附着系数, 以及当前的整车车重 M_v , 获取摩擦力造成的减速度 a_f , 最后利用坡道减速度和摩擦力造成的减速度, 对卸载过程中的减速度进行修正, 即通过下述公式 (8) 计算卸载过程中的减速度:

$$a = K_t \frac{a_v}{2} + a_f - g \theta \quad \text{公式 (8)}$$

更进一步的, 将公式 (6) 和公式 (8) 代入公式 (5) 后可以得到经过修正后的车辆触发电制动退出的目标车速的计算公式, 即下述公式 (9)

$$v_0 = -(K_t \frac{a_v}{2} + a_f - g \theta) \left(\frac{M_v |a_v| R}{K_t K_r} + t_f \right) \quad \text{公式 (9)}$$

由此, TCU 根据获取到的车辆状态参数计算车辆的触发电制动退出的目标车速, 并通过扭矩滤波延时时间、坡道减速度和摩擦力造成的减速度对计算出的目标车速进行修正, 提高了获取到的目标车速的精确性。

综上所述, 本申请实施例的车辆的制动方法, 首先获取车辆状态信息, 并根据车辆状态信息生成车辆的制动请求, 然后根据制动请求, 控制车辆在制动过程中进行电制动, 并在电制动过程中, 根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。由此, 在车辆制动过程中, 通过电制动即可实现车辆制动的目的, 不再在制动过程中采用机械制动, 从而减小了制动过程中对

制动系统的磨损，使车辆在制动过程中更加平稳，并且降低了制动产生的噪音，提高了用户驾乘车辆的舒适性。进一步地，该方法可以根据车辆的状态信息计算车辆当前所需的制动扭矩，以使车辆输出该扭矩进行制动，并且，在车辆制动后，当车速降低至车辆的电制动退出的目标车速时卸载电制动扭矩，确保车速降低为零时电制动力同时降低为零，避免车辆后溜。

为了实现上述实施例，本申请实施例还提出一种车辆的制动装置。图4为本申请实施例所提供的一种车辆的制动装置的结构示意图，如图4所示，该车辆的制动装置包括：生成模块100和制动控制模块200。

其中，生成模块100，用于获取车辆状态信息，并根据车辆状态信息生成车辆的制动请求，其中，车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU激活个数和车辆编。

制动控制模块200，用于根据制动请求，控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。

在本申请实施例一种可能的实现方式中，制动控制模块200还用于从制动请求中，提取车辆的制动扭矩，并利用制动扭矩对车辆进行电制动，然后在电制动过程中，获取车辆的触发电制动退出的目标车速，并判断车辆的当前车速是否减速到目标车速，如果当前车速减速到所述目标车速，则控制车辆退出电制动，并卸载电制动的扭矩。

其中，制动控制模块200具体用于在制动过程中，判断车辆的当前车速是否减速到预设车速，如果当前车速减速到预设车速，则实时获取车辆的触发电制动退出的目标车速。

进一步的，制动控制模块200具体用于获取车辆的整车车重、轮胎半径、扭矩卸载速率和齿轮速比，根据车辆的最大扭矩，获取车辆的最大减速度，然后根据整车车重、轮胎半径、最大减速度的绝对值和扭矩卸载速率和齿轮速比，获取车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间，并且根据最大减速度和预设的等效加速度系数，获取车辆完成扭矩卸载过程中的减速度，最后根据扭矩卸载时间和扭矩卸载过程中的减速度，获取目标车速。

更进一步的，制动控制模块200还用于在获取车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间之后，利用车辆的扭矩滤波延时时间，对扭矩卸载时间进行修正。以及，获取车辆完成扭矩卸载过程中的减速度之后，获取车辆的当前坡度和当前地面附着系数，然后根据当前坡度获取坡道减速，并且根据当前地面附着系数获取摩擦力造成的减速度，最后利用坡道减速度和摩擦力造成的减速度，对卸载过程中的减速度进行修正。

需要说明的是，前述对车辆的制动方法实施例的解释说明也适用于该实施例的车辆的制动装置，此处不再赘述。

综上所述，本申请实施例的车辆的制动装置，首先获取车辆状态信息，并根据车辆状态信息生成车辆的制动请求，然后根据制动请求，控制车辆进行电制动，并在电制动过程中，

根据车辆的当前车速判断是否结束电制动。由此，在车辆制动过程中，通过电制动即可实现车辆制动的目的，不再在制动过程中采用机械制动，从而减小了制动过程中对制动系统的磨损，使车辆在制动过程中更加平稳，并且降低了制动产生的噪音，提高了用户驾乘车辆的舒适性。进一步的，该装置可以根据车辆的状态信息计算车辆当前所需的制动扭矩，以使车辆输出该扭矩进行制动，并且，在车辆制动后，当车速降低至车辆的电制动退出的目标车速时卸载电制动扭矩，确保车速降低为零时电制动力同时降低为零，避免车辆后溜。

为了实现上述实施例，本申请还提出一种车辆，包括如上述实施例所述的车辆的制动装置。

为了实现上述实施例，本申请还提出一种牵引控制器。

图5为本申请一实施例提出的一种牵引控制器的结构示意图。如图5所示，该牵引控制器120包括：处理器121和存储器122；存储器122用于存储可执行程序代码；处理器121通过读取存储器122中存储的可执行程序代码来运行与可执行程序代码对应的程序，用于实现如上述实施例所述的车辆的制动方法。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且，描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外，在不相互矛盾的情况下，本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是至少两个，例如两个，三个等，除非另有明确具体的限定。

流程图中或在此以其他方式描述的任何过程或方法描述可以被理解为，表示包括一个或更多个用于实现定制逻辑功能或过程的步骤的可执行指令的代码的模块、片段或部分，并且本申请的优选实施方式的范围包括另外的实现，其中可以不按所示出或讨论的顺序，包括根据所涉及的功能按基本同时的方式或按相反的顺序，来执行功能，这应被本申请的实施例所属技术领域的技术人员所理解。

在流程图中表示或在此以其他方式描述的逻辑和/或步骤，例如，可以被认为用于实现逻辑功能的可执行指令的定序列表，可以具体实现在任何计算机可读介质中，以供指令执

行系统、装置或设备(如基于计算机的系统、包括处理器的系统或其他可以从指令执行系统、装置或设备取指令并执行指令的系统)使用,或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用。就本说明书而言,“计算机可读介质”可以是任何可以包含、存储、通信、传播或传输程序以供指令执行系统、装置或设备或结合这些指令执行系统、装置或设备而使用的装置。计算机可读介质的更具体的示例(非穷尽性列表)包括以下:具有一个或多个布线的电连接部(电子装置),便携式计算机盘盒(磁装置),随机存取存储器(RAM),只读存储器(ROM),可擦除可编程只读存储器(EPROM 或闪速存储器),光纤装置,以及便携式光盘只读存储器(CDROM)。另外,计算机可读介质甚至可以是可在其上打印所述程序的纸或其他合适的介质,因为可以例如通过对纸或其他介质进行光学扫描,接着进行编辑、解译或必要时以其他合适方式进行处理来以电子方式获得所述程序,然后将其存储在计算机存储器中。

应当理解,本申请的各部分可以用硬件、软件、固件或它们的组合来实现。在上述实施方式中,多个步骤或方法可以用存储在存储器中且由合适的指令执行系统执行的软件或固件来实现。如,如果用硬件来实现和在另一实施方式中一样,可用本领域公知的下列技术中的任一项或它们的组合来实现:具有用于对数据信号实现逻辑功能的逻辑门电路的离散逻辑电路,具有合适的组合逻辑门电路的专用集成电路,可编程门阵列(PGA),现场可编程门阵列(FPGA)等。

本技术领域的普通技术人员可以理解实现上述实施例方法携带的全部或部分步骤是可以通过程序来指令相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,该程序在执行时,包括方法实施例的步骤之一或其组合。

此外,在本申请各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理模块中,也可以是各个单元单独物理存在,也可以两个或两个以上单元集成在一个模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现,也可以采用软件功能模块的形式实现。所述集成的模块如果以软件功能模块的形式实现并作为独立的产品销售或使用,也可以存储在一个计算机可读存储介质中。

上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。尽管上面已经示出和描述了本申请的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本申请的限制,本领域的普通技术人员在本申请的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型。

权利要求书

1、一种车辆的制动方法，其特征在于，包括以下步骤：

获取车辆状态信息，根据所述车辆状态信息生成车辆的制动请求；其中，所述车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU 激活个数和车辆编组；

根据所述制动请求，控制所述车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据所述车辆的当前车速判断是否结束电制动。

2、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，还包括：

在所述车辆需要驻车时，控制所述车辆施加机械制动，协助所述车辆驻车。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述制动请求，控制所述车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据所述车辆的当前车速判断是否结束电制动，包括：

从所述制动请求中，提取所述车辆所需的制动扭矩，并利用所述制动扭矩对所述车辆进行电制动；

在电制动过程中，获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速；

判断所述车辆的当前车速是否减速到所述目标车速；

如果所述当前车速减速到所述目标车速，则控制所述车辆退出电制动，并卸载电制动的扭矩。

4、根据权利要求 3 所述的方法，其特征在于，所述获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速，还包括：

在电制动过程中，判断所述车辆的当前车速是否减速到预设车速，如果所述当前车速减速到所述预设车速，则实时获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速。

5、根据权利要求 3 或 4 所述的方法，其特征在于，所述获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速，包括：

获取所述车辆的整车车重、轮胎半径、扭矩卸载速率和齿轮速比；

根据所述车辆的最大扭矩，获取所述车辆的最大减速度；

根据所述整车车重、所述轮胎半径、所述最大减速度的绝对值、所述扭矩卸载速率和所述齿轮速比，获取所述车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间；

根据所述最大减速度和预设的等效加速度系数，获取所述车辆完成扭矩卸载过程中的减速度；

根据所述扭矩卸载时间和所述扭矩卸载过程中的减速度，获取所述目标车速。

6、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述获取所述车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间之后，还包括：

利用所述车辆的扭矩滤波延时时间，对所述扭矩卸载时间进行修正。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述获取所述车辆完成扭矩卸载过程中的减速度之后，还包括：

获取所述车辆的当前坡度和当前地面附着系数；

根据所述当前坡度获取坡道减速；

根据所述当前地面附着系数，获取摩擦力造成的减速度；

利用所述坡道减速度和所述摩擦力造成的减速度，对所述卸载过程中的减速度进行修正。

8、一种车辆的制动装置，其特征在于，包括：

生成模块，用于获取车辆状态信息，并根据所述车辆状态信息生成车辆的制动请求；其中，所述车辆状态信息包括车辆当前的载荷、级位、TCU激活个数和车辆编组；

制动控制模块，用于根据所述制动请求，控制所述车辆进行电制动，并在电制动过程中，根据所述车辆的当前车速判断是否结束电制动。

9、根据权利要求8所述的装置，其特征在于，所述制动控制模块，具体用于：

从所述制动请求中，提取所述车辆所需的制动扭矩，并利用所述制动扭矩对所述车辆进行电制动；

在电制动过程中，获取所述车辆的触发电制动退出的目标车速；

判断所述车辆的当前车速是否减速到所述目标车速；

如果所述当前车速减速到所述目标车速，则控制所述车辆退出电制动，并卸载电制动的扭矩。

10、根据权利要求9所述的装置，其特征在于，所述制动控制模块，具体用于：

获取所述车辆的整车车重、轮胎半径、扭矩卸载速率和齿轮速比；

根据所述车辆的最大扭矩，获取所述车辆的最大减速度；

根据所述整车车重、所述轮胎半径、所述最大减速度的绝对值和所述扭矩卸载速率和所述齿轮速比，获取所述车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间；

根据所述最大减速度和预设的等效加速度系数，获取所述车辆完成扭矩卸载过程中的减速度；

根据所述扭矩卸载时间和所述扭矩卸载过程中的减速度，获取所述目标车速。

11、根据权利要求10所述的装置，其特征在于，所述制动控制模块，具体用于：

在获取所述车辆完成扭矩卸载所需的扭矩卸载时间之后，利用所述车辆的扭矩滤波延时时间，对所述扭矩卸载时间进行修正。

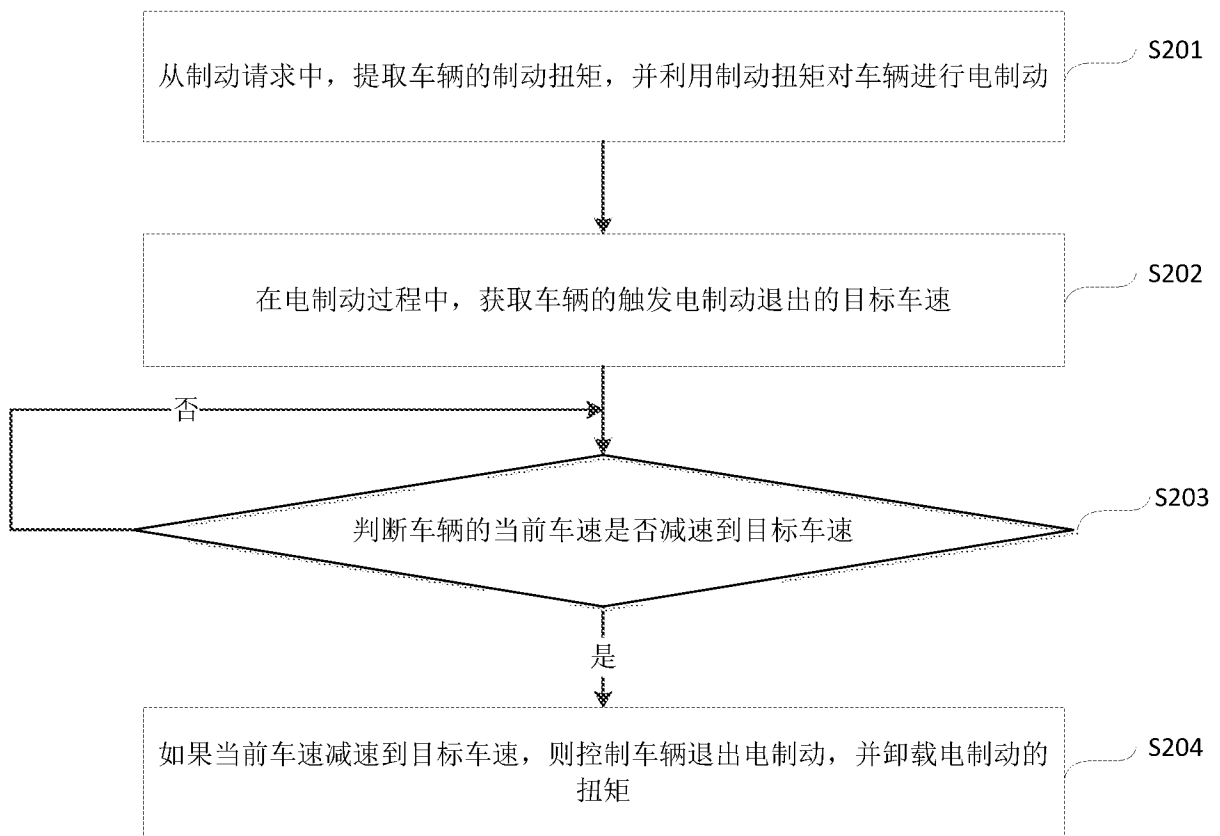
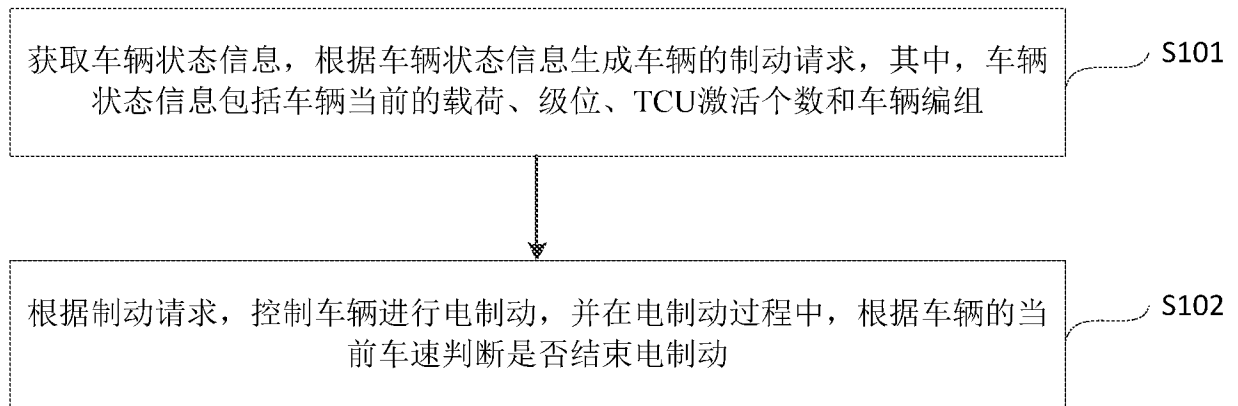
12、根据权利要求9或10所述的装置，其特征在于，所述制动控制模块，具体用于：

获取所述车辆的当前坡度和当前地面附着系数；
根据所述当前坡度获取坡道减速；
根据所述当前地面附着系数，获取摩擦力造成的减速度；
利用所述坡道减速度和所述摩擦力造成的减速度，对所述卸载过程中的减速度进行修正。

13、一种车辆，其特征在于，包括：如权利要求 8-12 任一项所述的车辆的制动装置。

14、一种牵引控制器，其特征在于，包括存储器、处理器；

其中，所述处理器通过读取所述存储器中存储的可执行程序代码来运行与所述可执行程序代码对应的程序，以用于实现如权利要求 1-7 中任一所述的车辆的制动方法。



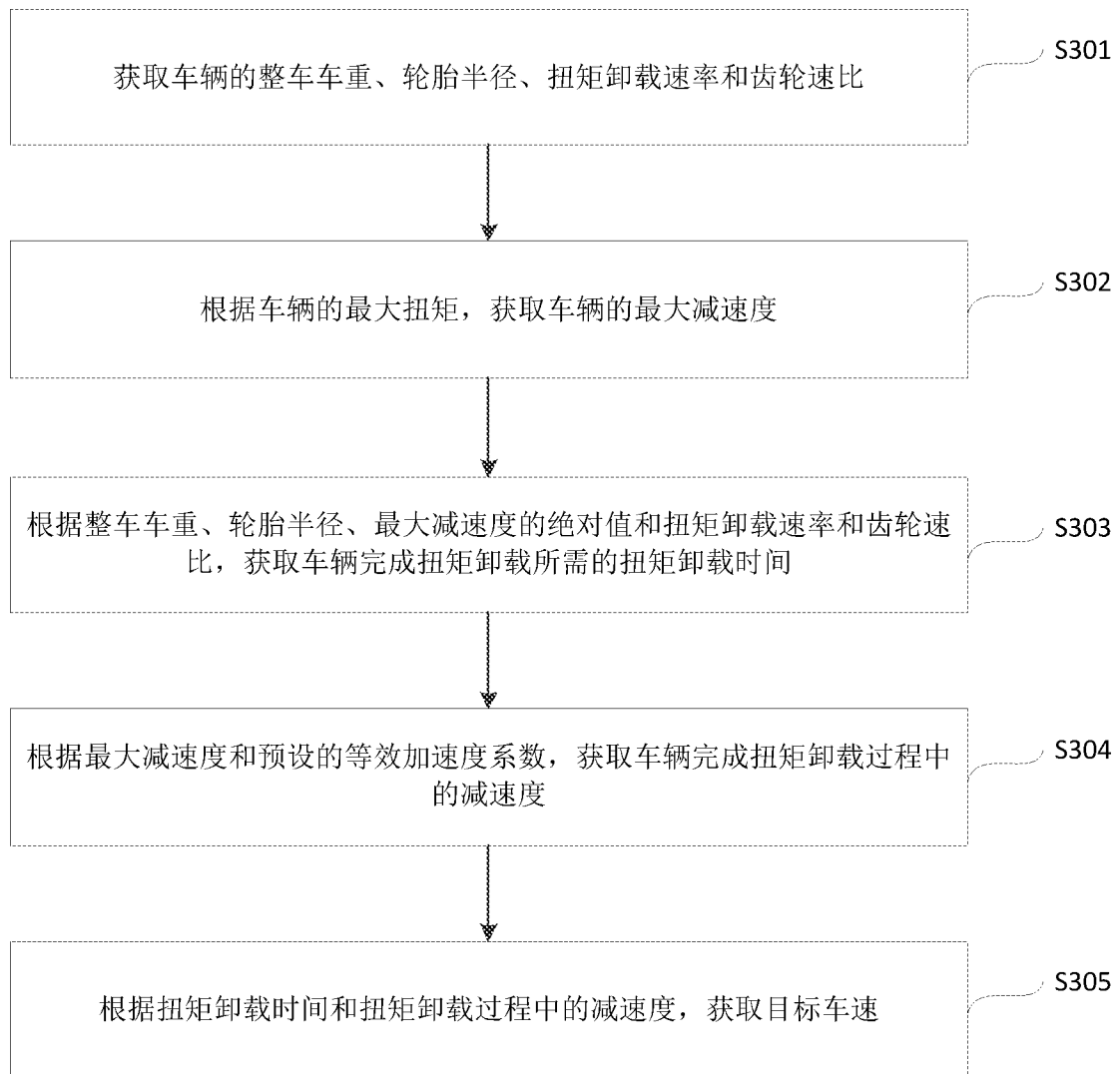


图 3

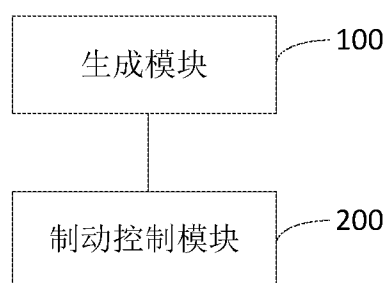


图 4

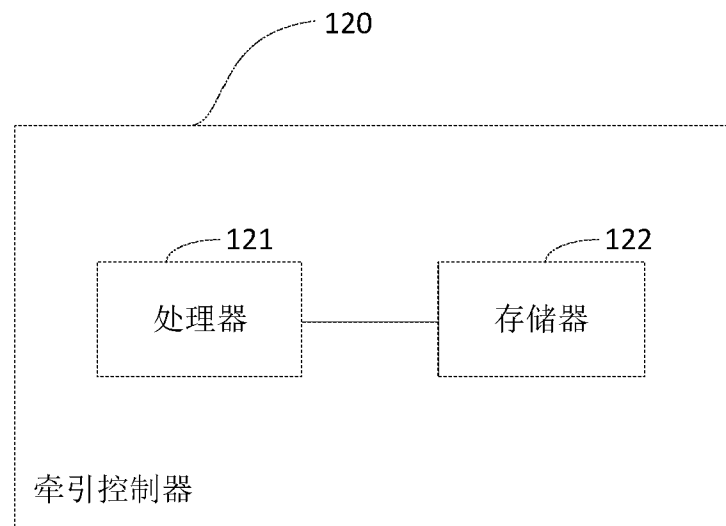


图 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/127461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60T 13/58(2006.01)i; B60T 13/74(2006.01)i; B61H 11/14(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)

B60T B61H

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; CNTXT; EPTXT; WOTXT; USTXT: 比亚迪, 郭一郎, 王鑫正, 制动, 刹车, 状态信息, 载荷, 级位, 牵引控制器, 编组, 电制动, 车速, 速度, 扭矩, 力矩, brake, state information, load, braking level, transmission control, formation, electric braking, speed, torque

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 108238029 A (NANTONG SHUGUANG ELECTROMECHANICAL ENGINEERING CO., LTD.) 03 July 2018 (2018-07-03) description, paragraphs [0019]-[0027], and figure 1	1-14
Y	CN 105848976 A (NTN CORPORATION) 10 August 2016 (2016-08-10) description, paragraphs [0043]-[0073], and figures 1-8	1-14
A	CN 106428099 A (CSR ZHUZHOU LOCOMOTIVE CO., LTD.) 22 February 2017 (2017-02-22) entire document	1-14
A	JP H08164857 A (NABCO LTD.) 25 June 1996 (1996-06-25) 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

18 February 2020

Date of mailing of the international search report

13 March 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

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/127461

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	108238029	A	03 July 2018	None			
CN	105848976	A	10 August 2016	EP	3088265	A4	16 August 2017
				US	2016297414	A1	13 October 2016
				WO	2015098606	A1	02 July 2015
				JP	6336273	B2	06 June 2018
				JP	2015120416	A	02 July 2015
				WO	2015098606	A8	30 June 2016
				US	9994204	B2	12 June 2018
				EP	3088265	A1	02 November 2016
				CN	105848976	B	19 July 2019
CN	106428099	A	22 February 2017	CN	106428099	B	22 June 2018
JP	H08164857	A	25 June 1996	None			

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2019/127461

A. 主题的分类 B60T 13/58(2006.01)i; B60T 13/74(2006.01)i; B61H 11/14(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) B60T B61H 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)) CNABS;VEN;CNKI;CNTXT;EPTXT;WOTXT;USTXT; 比亚迪, 郭一郎, 王鑫正, 制动, 刹车, 状态信息, 载荷, 级位, 牵引控制器, 编组, 电制动, 车速, 速度, 扭矩, 力矩, brake, state information, load, braking level, transmission control, formation, electric braking, speed, torque																	
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>Y</td> <td>CN 108238029 A (南通曙光机电工程有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 说明书第[0019]-[0027]段, 附图1</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 105848976 A (NTN株式会社) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 说明书第[0043]-[0073]段, 附图1-8</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106428099 A (中车株洲电力机车有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文</td> <td>1-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP H08164857 A (NABCO LTD) 1996年 6月 25日 (1996 - 06 - 25) 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	Y	CN 108238029 A (南通曙光机电工程有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 说明书第[0019]-[0027]段, 附图1	1-14	Y	CN 105848976 A (NTN株式会社) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 说明书第[0043]-[0073]段, 附图1-8	1-14	A	CN 106428099 A (中车株洲电力机车有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-14	A	JP H08164857 A (NABCO LTD) 1996年 6月 25日 (1996 - 06 - 25) 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															
Y	CN 108238029 A (南通曙光机电工程有限公司) 2018年 7月 3日 (2018 - 07 - 03) 说明书第[0019]-[0027]段, 附图1	1-14															
Y	CN 105848976 A (NTN株式会社) 2016年 8月 10日 (2016 - 08 - 10) 说明书第[0043]-[0073]段, 附图1-8	1-14															
A	CN 106428099 A (中车株洲电力机车有限公司) 2017年 2月 22日 (2017 - 02 - 22) 全文	1-14															
A	JP H08164857 A (NABCO LTD) 1996年 6月 25日 (1996 - 06 - 25) 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 2月 18日		国际检索报告邮寄日期 2020年 3月 13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 成志伟 电话号码 (86-512)88996675															

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/127461

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	108238029	A	2018年 7月 3日	无			
CN	105848976	A	2016年 8月 10日	EP	3088265	A4	2017年 8月 16日
				US	2016297414	A1	2016年 10月 13日
				WO	2015098606	A1	2015年 7月 2日
				JP	6336273	B2	2018年 6月 6日
				JP	2015120416	A	2015年 7月 2日
				WO	2015098606	A8	2016年 6月 30日
				US	9994204	B2	2018年 6月 12日
				EP	3088265	A1	2016年 11月 2日
				CN	105848976	B	2019年 7月 19日
CN	106428099	A	2017年 2月 22日	CN	106428099	B	2018年 6月 22日
JP	H08164857	A	1996年 6月 25日	无			