



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112594370 A

(43) 申请公布日 2021. 04. 02

(21) 申请号 202011417865.X

B60W 10/08 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.07

B60W 30/02 (2012.01)

(71) 申请人 浙江吉利控股集团有限公司

地址 310051 浙江省杭州市滨江区江陵路
1760号

申请人 吉利汽车研究院(宁波)有限公司

(72) 发明人 刘晓俊 席欢 吕登科

(74) 专利代理机构 北京智汇东方知识产权代理
事务所(普通合伙) 11391

代理人 王曼

(51) Int. Cl.

F16H 59/02 (2006.01)

F16H 61/02 (2006.01)

F16H 61/04 (2006.01)

B60W 10/10 (2012.01)

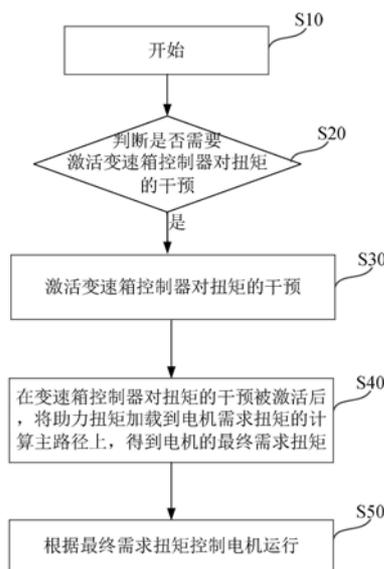
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

车辆换挡助力控制方法、系统及车辆

(57) 摘要

本发明提供了一种车辆换挡助力控制方法、系统及车辆,涉及车辆技术领域。本发明的车辆换挡助力控制方法包括:判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预;若是,则激活所述变速箱控制器对扭矩的干预;在变速箱控制器对扭矩的干预被激活的情况下,将助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上,得到电机的最终需求扭矩;根据最终需求扭矩控制电机运行。本发明的车辆换挡助力控制方法使得电机的输出扭矩不会因为变速箱控制器对扭矩的干预出现中断的情况,可以有效的解决换挡过程中动力中断的问题,在电池包硬件特性理想情况下,电机能力可以保证100%填充率,将动力丢失感觉降到最低,提高驾驶体验。



1. 一种车辆换挡助力控制方法,其特征在于,包括:
判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预;
若是,则激活所述变速箱控制器对扭矩的干预;
在所述变速箱控制器对扭矩的干预被激活后,将车辆的助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上,以得到电机的最终需求扭矩;
根据所述最终需求扭矩控制电机运行。
2. 根据权利要求1所述的车辆换挡助力控制方法,其特征在于,
所述车辆的所述助力扭矩通过如下步骤获得:
获取驾驶员的实时需求扭矩和所述变速箱控制器的干预需求扭矩;
将所述实时需求扭矩减去所述干预需求扭矩得到所述助力扭矩。
3. 根据权利要求1或2所述的车辆换挡助力控制方法,其特征在于,
判断是否需要激活变速箱控制器扭矩干预的步骤包括:
获取升降挡需求扭矩和踏板需求扭矩;
判断所述升降挡需求扭矩是否小于所述踏板需求扭矩;
若是,则需要激活所述变速箱控制器对扭矩的干预;其中
所述升降挡需求扭矩为在变速箱开始换挡后根据实时的换挡情况得到的。
4. 根据权利要求1所述的车辆换挡助力控制方法,其特征在于,
在将所述助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上之后,所述车辆换挡助力控制方法还包括:
对将所述助力扭矩加载到所述电机需求扭矩的计算主路径上计算后得到的计算需求扭矩进行滤波,以得到所述最终需求扭矩。
5. 根据权利要求4所述的车辆换挡助力控制方法,其特征在于,
在判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预后还包括:
若变速箱控制器对扭矩的干预未激活,则直接将未加载所述助力扭矩的电机需求扭矩的计算主路径计算得到的计算需求扭矩进行滤波,得到所述最终需求扭矩。
6. 根据权利要求4或5所述的车辆换挡助力控制方法,其特征在于,
对所述最终需求扭矩进行滤波的步骤包括:
获取换挡类型;
根据获取到的换挡类型采用与之对应的滤波方式对所述最终需求扭矩进行滤波。
7. 根据权利要求6所述的车辆换挡助力控制方法,其特征在于,
所述换挡类型包括动力升档、动力降档、非动力升档和非动力降档;
所述滤波方式包括线性滤波方式和T滤波方式;
当所述换挡类型为所述动力升档时,所述滤波后的最终需求扭矩为通过在所述线性滤波路径上得出查表值后乘以固定的放大倍数得到;
当所述换挡类型为所述动力降档、所述非动力升档或所述非动力降档时,所述滤波后的最终需求扭矩为采用所述线性滤波方式和所述T滤波方式计算得到的值中较小的值。
8. 一种车辆换挡助力控制系统,其特征在于,
包括控制装置,所述控制装置包括存储器和处理器,所述存储器内存储有控制程序,所述控制程序被所述处理器执行时用于实现根据权利要求1-7中任一项的车辆换挡助力控制

方法。

9. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求8所述的车辆换挡助力控制系统。

车辆换挡助力控制方法、系统及车辆

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆技术领域,特别是涉及一种车辆换挡助力控制方法、系统及车辆。

背景技术

[0002] 对于传统动力车型,在换挡过程中不可避免的是动力中断。因为在换挡过程中,为了响应TCU(Transmission Control Unit变速箱控制器)的调速需求,EMS(Engine Management System发动机控制系统)必须控制发动机不去响应驾驶员的踏板需求而是响应TCU的干预扭矩,否则无法正常的完成离合器的开合动作以及变速箱的档位切换。为了避免动力丢失给客户带来较差的驾驶体验,很多车型都在变速箱选型以及换挡标定上尽量优化此问题。比如很多车型会选用的AT变速箱(Automatic Transmission自动变速箱)和DCT变速箱(Dual Clutch Transmission双离合变速箱)换挡时间都在1s以内,尽量弱化动力丢失的驾驶感受。但这两种变速箱成本较高,在很多中低端车型上由于成本以及车型定位不会使用。相应的替代产品多为成本较低的MT变速箱(Manual Transmission手动变速箱)或AMT变速箱(Automated Mechanical Transmission电控机械式自动变速箱),此两种变速箱的换挡时间一般都在2.5s以上,因为硬件特性以及驾驶性的原因,很难再将换挡时间缩短。而过长的换挡时机带来的就是动力中断的驾驶感受,影响客户的驾驶体验。

发明内容

[0003] 本发明的第一方面的一个目的是要提供一种车辆换挡助力控制方法,解决现有技术中换挡时动力丢失感觉强,驾驶员体验差的问题。

[0004] 本发明的第一方面的另一个目的是解决现有技术中换挡时的电机扭矩的平滑线差,导致车辆抖动的问题。

[0005] 本发明的第二方面的目的是提供一种车辆换挡助力控制系统。

[0006] 本发明的第三方面的目的是提供一种包含车辆换挡助力控制系统的车辆。

[0007] 特别地,本发明提供一种车辆换挡助力控制方法,包括:

[0008] 判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预;

[0009] 若是,则激活所述变速箱控制器对扭矩的干预;

[0010] 在所述变速箱控制器对扭矩的干预被激活后,将车辆的助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上,以得到电机的最终需求扭矩;

[0011] 根据所述最终需求扭矩控制电机运行。

[0012] 可选地,所述车辆的所述助力扭矩通过如下步骤获得:

[0013] 获取驾驶员的实时需求扭矩和所述变速箱控制器的干预需求扭矩;

[0014] 将所述实时需求扭矩减去所述干预需求扭矩得到所述助力扭矩。

[0015] 可选地,判断是否需要激活变速箱控制器扭矩干预的步骤包括:

[0016] 获取升降挡需求扭矩和踏板需求扭矩;

[0017] 判断所述升降挡需求扭矩是否小于所述踏板需求扭矩;

- [0018] 若是,则需要激活所述变速箱控制器对扭矩的干预;其中
- [0019] 所述升降档需求扭矩为在变速箱开始换挡后根据实时的换挡情况得到的。
- [0020] 可选地,在将所述助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上之后,所述车辆换挡助力控制方法还包括:
- [0021] 对将所述助力扭矩加载到所述电机需求扭矩的计算主路径上计算后得到的计算需求扭矩进行滤波,以得到所述最终需求扭矩。
- [0022] 可选地,在判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预后还包括:
- [0023] 若变速箱控制器对扭矩的干预未激活,则直接将未加载所述助力扭矩的电机需求扭矩的计算主路径计算得到的计算需求扭矩进行滤波,得到所述最终需求扭矩。
- [0024] 可选地,对所述最终需求扭矩进行滤波的步骤包括:
- [0025] 获取换挡类型;
- [0026] 根据获取到的换挡类型采用与之对应的滤波方式对所述最终需求扭矩进行滤波。
- [0027] 可选地,所述换挡类型包括动力升档、动力降档、非动力升档和非动力降档;
- [0028] 所述滤波方式包括线性滤波方式和T滤波方式;
- [0029] 当所述换挡类型为所述动力升档时,所述滤波后的最终需求扭矩为通过在所述线性滤波路径上得出查表值后乘以固定的放大倍数得到;
- [0030] 当所述换挡类型为所述动力降档、所述非动力升档或所述非动力降档时,所述滤波后的最终需求扭矩为采用所述线性滤波方式和所述T滤波方式计算得到的值中较小的值。
- [0031] 特别地,本发明还提供一种车辆换挡助力控制系统,包括控制装置,所述控制装置包括存储器和处理器,所述存储器内存储有控制程序,所述控制程序被所述处理器执行时用于实现上面的车辆换挡助力控制方法。
- [0032] 特别地,本发明还提供一种车辆,包括上面所述的车辆换挡助力控制系统。
- [0033] 本发明的车辆换挡助力控制方法和系统在变速箱控制器对扭矩的干预被激活的情况下将助力扭矩加入到电机需求扭矩的计算主路径上,使得电机的输出扭矩不会因为变速箱控制器对扭矩的干预出现中断的情况,可以有效的解决换挡过程中动力中断的问题,在电池包硬件特性理想情况下,电机能力可以保证100%填充率,将动力丢失感觉降到最低,提高驾驶体验。
- [0034] 本发明对最终需求扭矩还进行滤波,采用滤波后的最终需求扭矩来控制电机的运行,保证了在电机硬件齿轮换向时保证了电机扭矩输出的平滑性,有效的避免了因为电机扭矩正负切换时的抖动而影响整车驾驶性。
- [0035] 本发明单独针对各个换挡类型做了针对性的滤波设计,可以保证不同换挡类型下都满足TCU的需求,提高换挡过程中的NVH感受。又因为针对性的设计了电机扭矩输出的滤波,在电机硬件齿轮换向时保证了电机扭矩输出的平滑性,有效的避免了因为电机扭矩正负切换时的抖动而影响整车驾驶性。
- [0036] 根据下文结合附图对本发明具体实施例的详细描述,本领域技术人员将会更加明了本发明的上述以及其他目的、优点和特征。

附图说明

[0037] 后文将参照附图以示例性而非限制性的方式详细描述本发明的一些具体实施例。附图中相同的附图标记标示了相同或类似的部件或部分。本领域技术人员应该理解,这些附图未必是按比例绘制的。附图中:

[0038] 图1是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的示意性流程图;

[0039] 图2是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的获取车辆的助力扭矩步骤的示意性流程图;

[0040] 图3是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的判断是否激活变速箱控制器扭矩干预的步骤的示意性流程图;

[0041] 图4是根据本发明另一个实施例的车辆换挡助力控制方法的示意性流程图;

[0042] 图5是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的对最终需求扭矩进行滤波的步骤的示意性流程图;

[0043] 图6是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制系统的示意性框图。

具体实施方式

[0044] 图1是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的示意性流程图。本实施例的车辆换挡助力控制方法可以包括:

[0045] S10,开始;

[0046] S20,判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预;

[0047] S30若是,则激活变速箱控制器对扭矩的干预;

[0048] S40,在变速箱控制器对扭矩的干预被激活后,将助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上,以得到电机的最终需求扭矩;

[0049] S50,根据最终需求扭矩控制电机运行。

[0050] 本实施例中,当判断变速箱控制器对扭矩的感应需要被激活时,则变速箱控制器会发出一个激活信号,发出激活信号后就说明了变速箱控制器对扭矩的干预被激活。在变速箱控制器对扭矩的干预被激活的情况下,将助力扭矩加入到电机需求扭矩的计算主路径上,使得电机的输出扭矩不会因为变速箱控制器对扭矩的干预出现中断的情况,可以有效的解决换挡过程中动力中断的问题,在电池包硬件特性理想情况下,电机能力可以保证100%填充率,将动力丢失感觉降到最低,提高驾驶体验。

[0051] 图2是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的获取车辆的助力扭矩步骤的示意性流程图;

[0052] 具体地,本实施例中车辆的助力扭矩通过如下步骤获得:

[0053] S11,获取驾驶员的实时需求扭矩和变速箱控制器的干预需求扭矩;

[0054] S12,将实时需求扭矩减去干预需求扭矩得到助力扭矩。

[0055] 具体地,本实施例中该助力扭矩的计算是不断的进行,在采集到驾驶员的实时需求扭矩和变速箱控制器的干预需求扭矩后,不断的求差值得到助力扭矩。但是在一般情况下,该助力扭矩仅仅作为一个值存储在系统中,并不会使用。只有在变速箱控制器对扭矩的干预被激活的情况下才会使用。

[0056] 图3是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的判断是否激活变速箱控

制器扭矩干预的步骤的示意性流程图；作为本发明一个具体地实施例，判断是否需要激活变速箱控制器扭矩干预的步骤S20包括：

[0057] S21获取升降挡需求扭矩和踏板需求扭矩；

[0058] S22判断升降挡需求扭矩是否小于踏板需求扭矩；

[0059] S23若是，则需要激活所述变速箱控制器对扭矩的干预；其中

[0060] 所述升降挡需求扭矩为在变速箱开始换挡后根据实时的换挡情况得到的。具体地，在变速箱开始换挡后，变速箱控制器接收到升降挡需求扭矩，再利用变速箱控制器将升降挡需求扭矩发送给电子控制单元。利用电子控制单元去比较升降挡需求扭矩和踏板需求扭矩的大小，进而根据比较的结构确定是否激活变速箱控制器对扭矩的干预。

[0061] 图4是根据本发明另一个实施例的车辆换挡助力控制方法的示意性流程图；

[0062] 作为本发明一个具体地实施例，在将所述助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上之后，所述车辆换挡助力控制方法还包括：

[0063] S60，对将助力扭矩加载到电机需求扭矩的计算主路径上计算后得到的计算需求扭矩进行滤波，以得到最终需求扭矩。

[0064] 本实施例的最终需求扭矩还进行滤波，采用滤波后的最终需求扭矩来控制电机的运行，保证了在电机硬件齿轮换向时保证了电机扭矩输出的平滑性，有效的避免了因为电机扭矩正负切换时的抖动而影响整车驾驶性。

[0065] 作为本发明一个具体地实施例，如图4所示，本实施例的车辆换挡阻力控制方法还包括：

[0066] 在判断是否需要激活变速箱控制器对扭矩的干预后还包括：

[0067] S70，若变速箱控制器对扭矩的干预未激活，则直接将未加载所述助力扭矩的电机需求扭矩的计算主路径计算得到的计算需求扭矩进行滤波，得到所述最终需求扭矩。

[0068] 电机扭矩计算主路径：前述逻辑计算的换挡助力扭矩加上本身调节发动机工况的计算扭矩，经过电机/电池能力限值限制后输出最终电机需求扭矩。

[0069] 图5是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制方法的对最终需求扭矩进行滤波的步骤的示意性流程图；

[0070] 具体地，对最终需求扭矩进行滤波的步骤包括：

[0071] S61，获取换挡类型；

[0072] S62，根据获取到的换挡类型采用与之对应的滤波方式对最终需求扭矩进行滤波。

[0073] 具体地，换挡类型包括动力升档、动力降档、非动力升档和非动力降档；

[0074] 滤波方式包括线性滤波方式和T滤波方式；

[0075] 当换挡类型为动力升挡时，滤波后的最终需求扭矩为通过在线性滤波路径上得出查表值后乘以固定的放大倍数得到；

[0076] 当换挡类型为动力降档、非动力升档和非动力降档时，滤波后的最终需求扭矩为采用线性滤波方式和T滤波方式计算得到的值中较小的值。

[0077] 具体地，线性滤波方式为根据电机转速以及挡位查表得出下一个进程中(10ms)需求扭矩的变化量，将此变化量加上上一进程中的需求扭矩作为当前进程的需求扭矩请求。T滤波方式是根据电机转速以及挡位查表得出下一个进程中的扭矩滤波系数，将此滤波系数乘上滤波前和上一进程中滤波后的需求之差，加上上一进程中的需求扭矩作为当前进程的

需求扭矩请求。

[0078] 当换挡类型为动力升档时,滤波后的最终需求扭矩为通过在线性滤波路径上得出查表值后乘以固定的放大倍数得到;当HCU内部识别到动力升档时,并且根据需求此时的滤波需要尽可能的快速,也就是要快速的将电机能力释放出来,所以此时会在原有的电机滤波速率基础上乘以一个滤波速率放大因子 $\text{factor}_{\text{p00}}$,达到快速释放电机扭矩的目的。

[0079] 当换挡类型为动力降档、非动力升档和非动力降档时,滤波方式为按照以上两种方法的计算值取最小值输出。

[0080] 本实施例单独针对各个换挡类型做了针对性的滤波设计,可以保证不同换挡类型下都满足TCU的需求,提高换挡过程中的NVH感受。又因为针对性的设计了电机扭矩输出的滤波,在电机硬件齿轮换向时保证了电机扭矩输出的平滑性,有效的避免了因为电机扭矩正负切换时的抖动而影响整车驾驶性。

[0081] 图6是根据本发明一个实施例的车辆换挡助力控制系统的示意性框图。作为本发明一个具体地实施例,本发明还提供一种车辆换挡助力控制系统10,该车辆换挡助力控制系统10可以包括控制装置100,控制装置包括存储器101和处理器102,存储器101内存储有控制程序,控制程序被处理器102执行时用于实现上述的车辆换挡助力控制方法。处理器102可以是一个中央处理单元(central processing unit,简称CPU),或者为数字处理单元等等。处理器102通过通信接口收发数据。存储器101用于存储处理器102执行的程序。存储器102是能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码并能够由计算机存取的任何介质,也可以是多个存储器的组合。上述计算程序可以从计算机可读存储介质下载到相应计算/处理设备或者经由网络(例如因特网、局域网、广域网和/或无线网络)下载到计算机或外部存储设备。

[0082] 作为本发明一个具体地实施例,本发明还提供一种车辆,该车辆包括上面的车辆换挡助力控制系统10。具有该车辆换挡助力控制系统10的车辆有效的解决换挡过程中动力中断的问题,在电池包硬件特性理想情况下,电机能力可以保证100%填充率,将动力丢失感觉降到最低,提高驾驶体验。采用滤波后的最终需求扭矩来控制电机的运行,保证了在电机硬件齿轮换向时保证了电机扭矩输出的平滑性,有效的避免了因为电机扭矩正负切换时的抖动而影响整车驾驶性。

[0083] 至此,本领域技术人员应认识到,虽然本文已详尽示出和描述了本发明的多个示例性实施例,但是,在不脱离本发明精神和范围的情况下,仍可根据本发明公开的内容直接确定或推导出符合本发明原理的许多其他变型或修改。因此,本发明的范围应被理解和认定为覆盖了所有这些其他变型或修改。

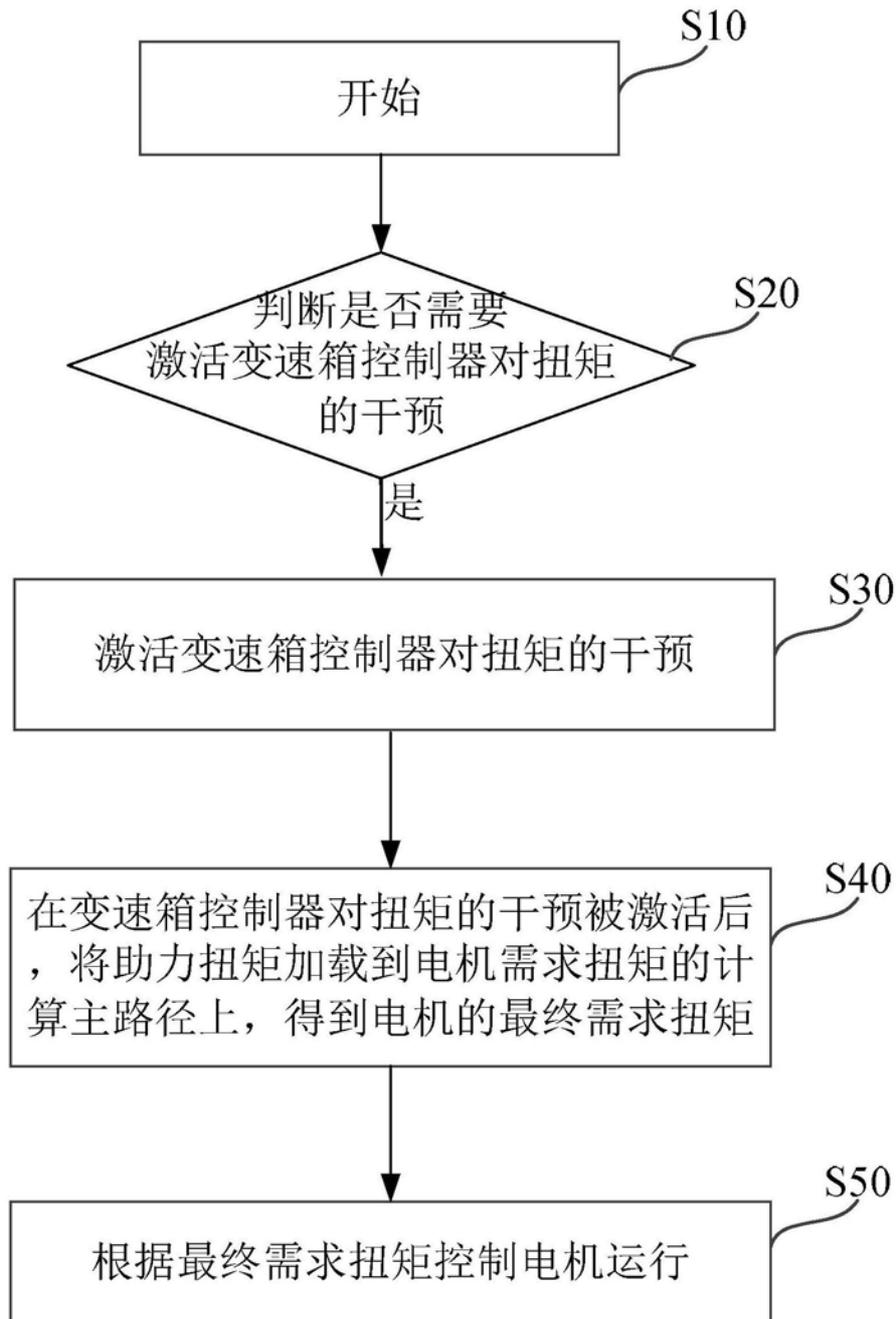


图1

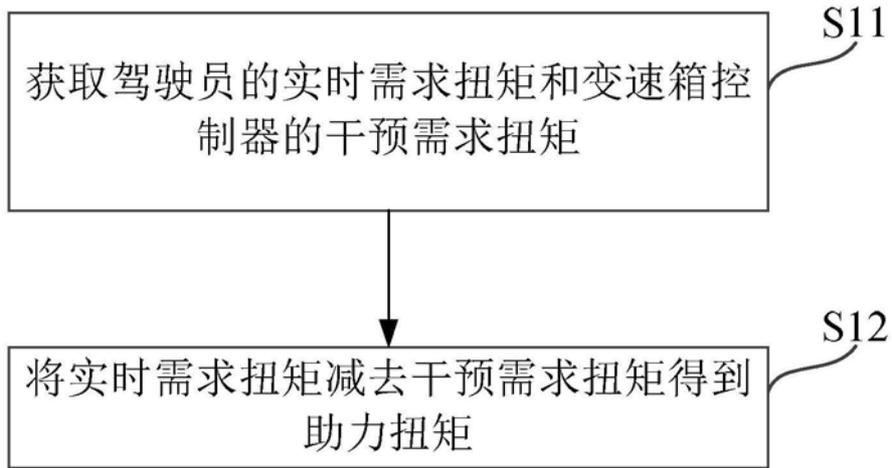


图2

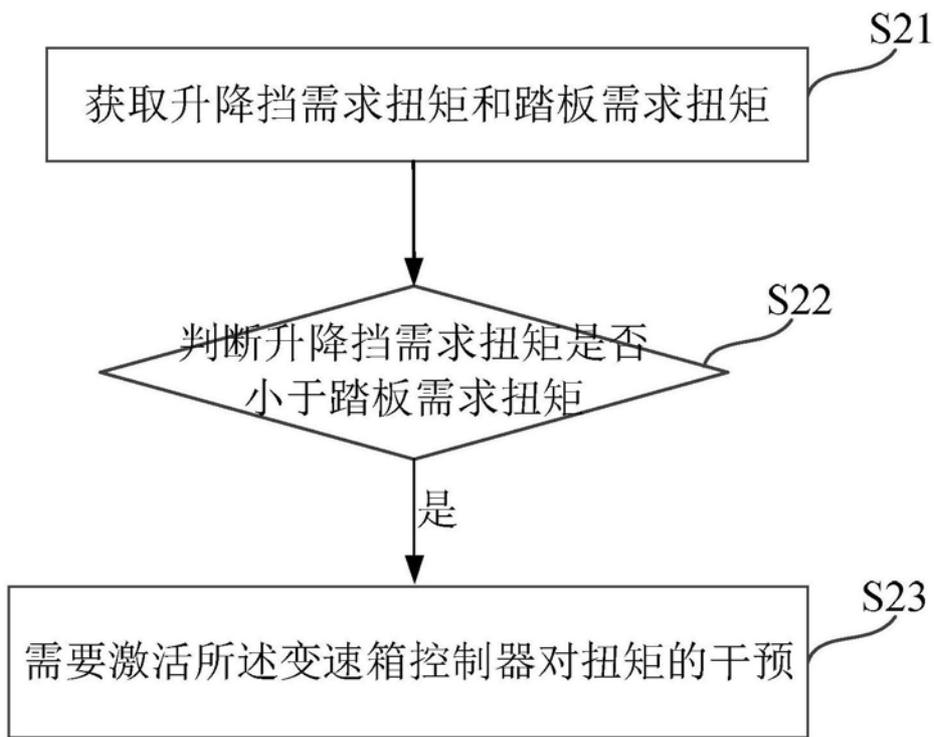


图3

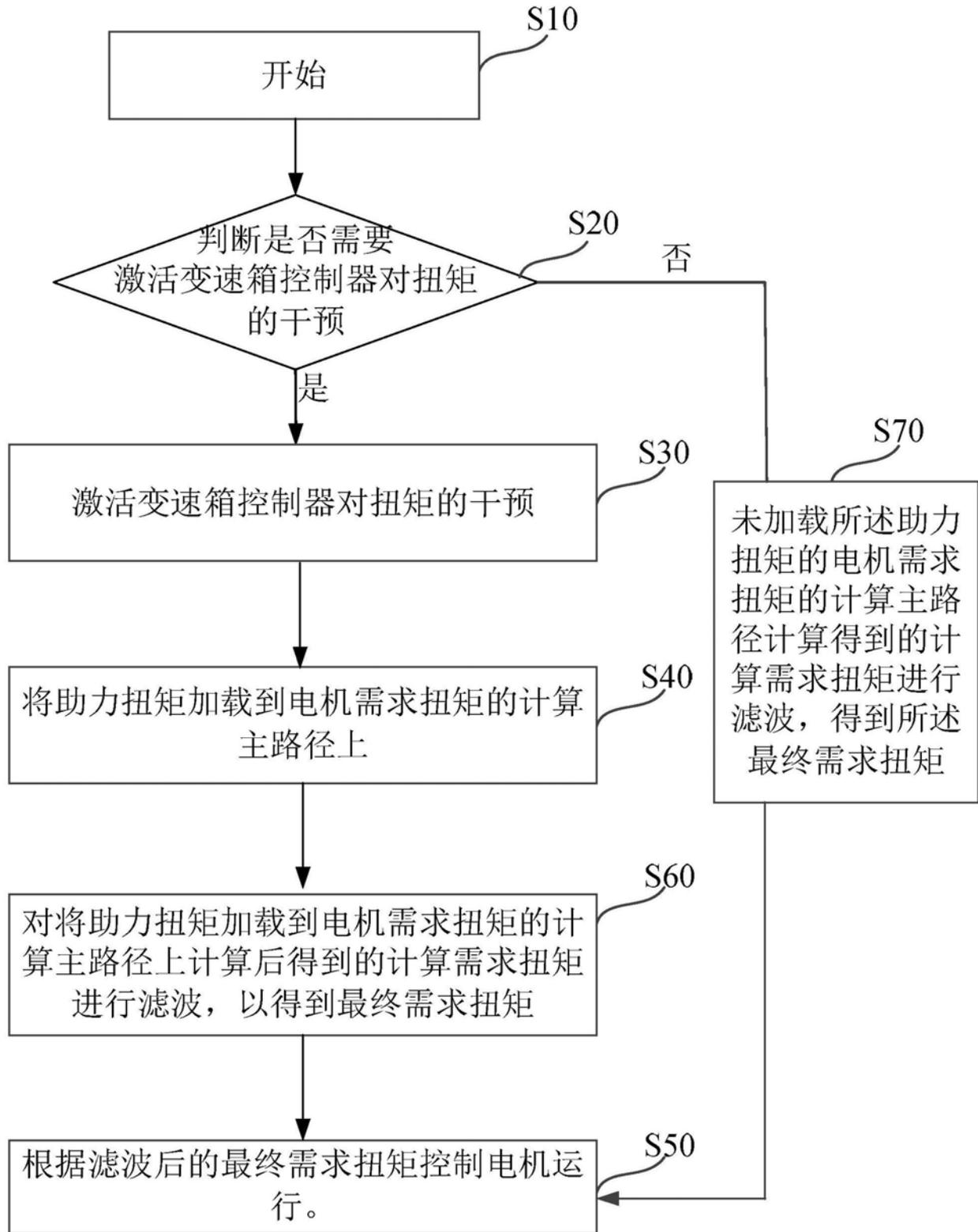


图4

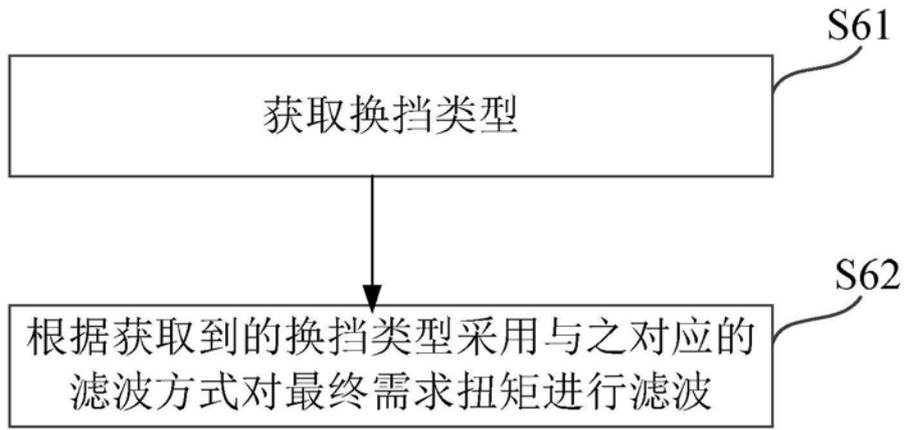


图5

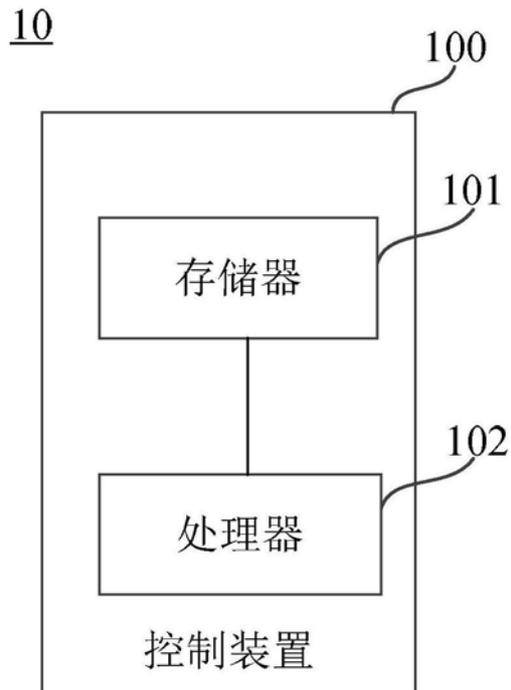


图6