



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108643756 A

(43)申请公布日 2018.10.12

(21)申请号 201810499848.1

(22)申请日 2018.05.23

(71)申请人 广东东箭汽车科技股份有限公司  
地址 528315 广东省佛山市顺德区乐从镇  
乐从大道西B333号

(72)发明人 梁桂清 李宪明

(74)专利代理机构 北京信远达知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11304

代理人 魏晓波

(51)Int.Cl.

E05F 15/70(2015.01)

E05F 15/616(2015.01)

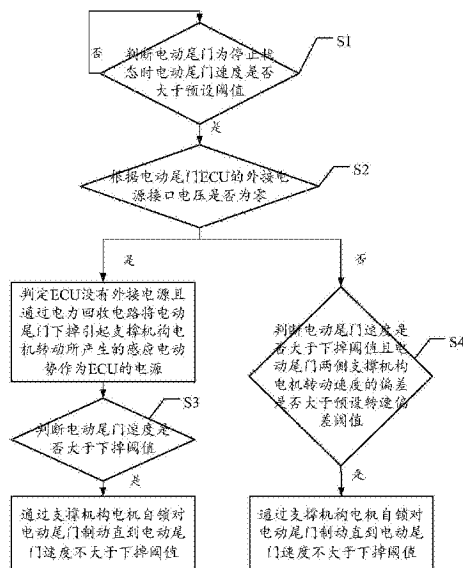
权利要求书2页 说明书9页 附图4页

(54)发明名称

一种防止电动尾门下掉的速度制动方法及装置

(57)摘要

本发明提供一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,通过在电动尾门下掉时,若ECU处于断电状态,则利用电动尾门下掉使得电机转动产生感应电动势的原理给ECU提供电源,增加对电动尾门的速度制动方法,使得电动尾门在遇到异常情况时,能够用速度制动方法减小速度甚至停止,防止电动尾门下掉,进而保护电动尾门机构免受损坏,减小安全事故发生的几率。若ECU处于供电状态,则通过同时检测电动尾门两侧支撑机构电机转速,若电动尾门速度大于下掉阈值且两侧电机的转速偏差大于预设阈值,则说明其中一侧支撑机构损坏,因此制动电机以避免电动尾门机械结构受到损坏。本发明还提供相应的装置。



1. 一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,其特征在于,包括:

S1、判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈值,若是,则判定电动尾门下掉并执行步骤S2;

S2、根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行步骤S3,若否,则判定ECU有外接电源并执行步骤S4;

S3、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值;

S4、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。

2. 根据权利要求1所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,其特征在于,所述步骤S3具体包括:

判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则将电动尾门速度作为第一反馈变量;

将第一反馈变量与下掉阈值的差作为第一控制偏差;

判断第一控制偏差是否大于预设的第一控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行步骤S3,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

3. 根据权利要求1所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,其特征在于,所述步骤S4具体包括:

判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则获取汽车尾门门锁状态;

将电动尾门速度作为第二反馈变量;

获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量;

将第二反馈变量与制动目标变量的差作为第二控制偏差;

判断第二控制偏差是否大于预设的第二控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行步骤S4,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

4. 根据权利要求3所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,其特征在于,所述获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量具体包括:

若判断当前汽车尾门门锁状态为打开状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的打开预设阈值,将该打开预设阈值作为制动目标变量;

若判断当前汽车尾门门锁状态为关闭状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的关闭预设阈值,将该关闭预设阈值作为制动目标变量。

5. 根据权利要求1所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,其特征在于,所述电动尾门往关门方向的转速通过电机的转速传感器或尾门的角速度传感器转换计算获得。

6. 一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,根据权利要求1至5中任一项所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法进行制动,其特征在于,包括:

尾门下掉判断模块,用于判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈

值,若是,则判定电动尾门下掉并执行外接电源判断模块;

外接电源判断模块,用于根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行第一制动模块,若否,则判定ECU有外接电源并执行第二制动模块;

第一制动模块,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值;

第二制动模块,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。

7. 根据权利要求6所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,其特征在于,所述第一制动模块具体包括:

第一判断单元,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则将电动尾门速度作为第一反馈变量;

第一控制偏差单元,用于将第一反馈变量与下掉阈值的差作为第一控制偏差;

第一制动单元,用于判断第一控制偏差是否大于预设的第一控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行第一制动模块,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

8. 根据权利要求6所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,其特征在于,所述第二制动模块具体包括:

第二判断单元,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则获取汽车尾门门锁状态;

第二反馈变量处理单元,用于将电动尾门速度作为第二反馈变量;

制动目标变量单元,用于获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量;

第二控制偏差单元,用于将第二反馈变量与制动目标变量的差作为第二控制偏差;

第二制动单元,用于判断第二控制偏差是否大于预设的第二控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行第二制动模块,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

9. 根据权利要求8所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,其特征在于,所述制动目标变量单元具体包括:

打开获取子单元,用于若判断当前汽车尾门门锁状态为打开状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的打开预设阈值,将该打开预设阈值作为制动目标变量;

关闭获取子单元,用于若判断当前汽车尾门门锁状态为关闭状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的关闭预设阈值,将该关闭预设阈值作为制动目标变量。

10. 根据权利要求6所述的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,其特征在于,还包括电机的转速传感器或尾门的角速度传感器,用于转换计算获得电动尾门往关门方向的转速。

## 一种防止电动尾门下掉的速度制动方法及装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及汽车尾门技术领域,尤其涉及一种防止电动尾门下掉的速度制动方法及装置。

### 背景技术

[0002] 汽车从诞生至今,为人们的生活带来很大便利。随着技术的进步,汽车朝着越来越智能化的方向发展。近些年来大中型SUV在市场上的份额越来越大,由于SUV车身尺寸比较庞大,车门尺寸也大于普通的车型,传统汽车尾门操作不便、用户体验不好的缺点越发突出。于是,电动尾门应运而生,通过原厂标配或用户后期改装的方式普及开来。汽车电动尾门,也就是电动后备箱,指后备箱采用电驱动方式开启或关闭。若要开启或关闭后备箱,只需按一下车里的按钮或者是遥控钥匙,后备箱就会自己打开或关闭,为用户开关尾门提供了极大的便利。

[0003] 电动尾门的状态则可分为电动开门、电动关门和停止三种状态。其中汽车尾门电动开门和电动关门的过程为电动过程,停止状态即为电动尾门处于停止状态;电动尾门下掉指的是当电动尾门处于停止状态时,在没有外力作用下,以一定速度缓慢或快速的向关门方向运动。

[0004] 电动尾门ECU(Electronic Control Unit,车载电脑)根据电源的输入状态可分为断电状态和带电状态;在带电状态下由于降低功耗的需求,在停止状态维持一段时间后进入低功耗的状态为休眠状态,在电动过程时唤醒并保持正常工作的状态为工作状态。

[0005] 电动尾门的门锁可分为闭合状态和打开状态。

[0006] 现有技术下,电动尾门在ECU断电或者处于休眠状态时处于停止状态,如果遇到异常情况,例如支撑汽车尾门的一侧机构损坏(如单侧撑杆或气弹簧故障),而另一侧支撑机构不足以支撑电动尾门而使得尾门下掉时,因现有技术中ECU处于断电状态或处于休眠状态无法制动电动尾门,电动尾门被迫以较大的速度砸入门锁,造成尾门机械结构损坏,若刚好有人在电动尾门附近,则易发生安全事故。又如在安装电动尾门过程中,安装工程师安装了尾门一侧的支撑机构,而另一侧尚未安装时或零部件损坏时,电动尾门也会容易下掉以较大速度砸入门锁,造成尾门机械结构损坏,若安装工程师刚好在电动尾门附近,则易发生安全事故。

[0007] 因此现有技术中在ECU断电或者处于休眠状态下电动尾门处于停止状态时不具备制动措施,在电动尾门遇到异常情况时,容易造成机械机构损坏,引生安全事故。

### 发明内容

[0008] 本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法及装置,用于解决现有技术中在ECU断电或者处于休眠状态下电动尾门处于停止状态时不具备制动措施的技术问题。

[0009] 本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,包括:

[0010] S1、判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈值,若是,则判定电

动尾门下掉并执行步骤S2;

[0011] S2、根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行步骤S3,若否,则判定ECU有外接电源并执行步骤S4;

[0012] S3、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值;

[0013] S4、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。

[0014] 优选地,所述步骤S3具体包括:

[0015] 判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则将电动尾门速度作为第一反馈变量;

[0016] 将第一反馈变量与下掉阈值的差作为第一控制偏差;

[0017] 判断第一控制偏差是否大于预设的第一控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行步骤S3,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0018] 优选地,所述步骤S4具体包括:

[0019] 判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则获取汽车尾门门锁状态;

[0020] 将电动尾门速度作为第二反馈变量;

[0021] 获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量;

[0022] 将第二反馈变量与制动目标变量的差作为第二控制偏差;

[0023] 判断第二控制偏差是否大于预设的第二控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行步骤S4,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0024] 优选地,所述获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量具体包括:

[0025] 若判断当前汽车尾门门锁状态为打开状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的打开预设阈值,将该打开预设阈值作为制动目标变量;

[0026] 若判断当前汽车尾门门锁状态为关闭状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的关闭预设阈值,将该关闭预设阈值作为制动目标变量。

[0027] 优选地,所述电动尾门往关门方向的转速通过电机的转速传感器或尾门的角速度传感器转换计算获得。

[0028] 本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,根据上述的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法进行制动,包括:

[0029] 尾门下掉判断模块,用于判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈值,若是,则判定电动尾门下掉并执行外接电源判断模块;

[0030] 外接电源判断模块,用于根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行第一制动模块,若否,则判定ECU有外接电源并执行

第二制动模块；

[0031] 第一制动模块,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值；

[0032] 第二制动模块,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。

[0033] 优选地,所述第一制动模块具体包括:

[0034] 第一判断单元,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则将电动尾门速度作为第一反馈变量；

[0035] 第一控制偏差单元,用于将第一反馈变量与下掉阈值的差作为第一控制偏差；

[0036] 第一制动单元,用于判断第一控制偏差是否大于预设的第一控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行第一制动模块,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0037] 优选地,所述第二制动模块具体包括:

[0038] 第二判断单元,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则获取汽车尾门门锁状态；

[0039] 第二反馈变量处理单元,用于将电动尾门速度作为第二反馈变量；

[0040] 制动目标变量单元,用于获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量；

[0041] 第二控制偏差单元,用于将第二反馈变量与制动目标变量的差作为第二控制偏差；

[0042] 第二制动单元,用于判断第二控制偏差是否大于预设的第二控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行第二制动模块,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0043] 优选地,所述制动目标变量单元具体包括:

[0044] 打开获取子单元,用于若判断当前汽车尾门门锁状态为打开状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的打开预设阈值,将该打开预设阈值作为制动目标变量；

[0045] 关闭获取子单元,用于若判断当前汽车尾门门锁状态为关闭状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的关闭预设阈值,将该关闭预设阈值作为制动目标变量。

[0046] 优选地,该装置还包括电机的转速传感器或尾门的角速度传感器,用于转换计算获得电动尾门往关门方向的转速。

[0047] 从以上技术方案可以看出,本发明具有以下优点:

[0048] 本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,包括:S1、判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈值,若是,则判定电动尾门下掉并执行步骤S2；S2、根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行步骤S3,若否,则判定ECU有外接电源并执行步骤S4；S3、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值；S4、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的

偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。本发明还提供相应的装置。本发明通过在电动尾门下掉时,若ECU处于断电状态,则利用电动尾门下掉使得电机转动产生感应电动势的原理给ECU提供电源,增加对电动尾门的速度制动方法,使得电动尾门在遇到异常情况时,能够用速度制动方法减小速度甚至停止,防止电动尾门下掉,进而保护电动尾门机构免受损坏,减小安全事故发生的几率。若ECU处于供电状态,则通过同时检测电动尾门两侧支撑机构电机转速,若电动尾门速度大于下掉阈值且两侧电机的转速偏差大于预设阈值,则说明其中一侧支撑机构损坏,因此制动电机以避免电动尾门机械结构受到损坏。

## 附图说明

[0049] 为了更清楚地说明本发明实施例,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0050] 图1为本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的一个实施例的流程图;

[0051] 图2为本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的另一个实施例的流程图;

[0052] 图3为本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的另一个实施例中电动尾门ECU断电时防止电动尾门下掉的速度制动方法的制动过程的流程图;

[0053] 图4为本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的另一个实施例中电动尾门ECU带电时防止电动尾门下掉的速度制动方法的制动过程的流程图;

[0054] 图5为本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动装置的一个实施例的示意图。

## 具体实施方式

[0055] 本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法及装置,用于解决现有技术中在ECU断电或者处于休眠状态下电动尾门处于停止状态时不具备制动措施的技术问题。

[0056] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,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进行清楚、完整地描述,显然,下面所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部的实施例。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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0057] 请参阅图1,本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的一个实施例,包括:

[0058] S1、判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈值,若是,则判定电动尾门下掉并执行步骤S2;

[0059] 可以是判断电动尾门为停止状态时电动尾门往关门方向的转速是否大于预设转速阈值或尾门角速度是否大于阈值。判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预

设阈值且判定电动尾门下掉之后,需要根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零。

[0060] S2、根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行步骤S3,若否,则判定ECU有外接电源并执行步骤S4;

[0061] 电动尾门ECU的外接电源接口电压为零则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行步骤S3;电动尾门ECU的外接电源接口电压不为零则判定ECU有外接电源并执行步骤S4。

[0062] S3、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值;

[0063] 支撑机构电机的自锁控制可以通过电动尾门ECU进行控制,而电动尾门ECU不能没电,当没有外接电源的时候(如背景技术中描述的断电状态或休眠状态),需要通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源。

[0064] S4、判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。

[0065] 当电动尾门ECU有外接电源的时候,电动尾门下掉,可能是因为其中一侧的支撑机构电机损坏,因此需要判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值,确保电动尾门不发生事故。

[0066] 本发明在电动尾门下掉时,若ECU处于断电状态,则利用电动尾门下掉使得电机转动产生感应电动势的原理给ECU提供电源,增加对电动尾门的速度制动方法,使得电动尾门在遇到异常情况时,能够用速度制动方法减小速度甚至停止,防止电动尾门下掉,进而保护电动尾门机构免受损坏,减小安全事故发生的几率。

[0067] 进一步地,所述步骤S3具体包括:

[0068] 判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则将电动尾门速度作为第一反馈变量;

[0069] 将第一反馈变量与下掉阈值的差作为第一控制偏差(即计算第一控制偏差=第一反馈变量-下掉阈值);

[0070] 判断第一控制偏差是否大于预设的第一控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行步骤S3,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0071] 需要说明的是,本发明的控制变量包括:电机转速或电动尾门的速度,电机转速是直接体现电动尾门速度的控制变量,电动尾门的速度是间接体现电动尾门速度的控制变量,两者可以通过几何关系相互转换;下掉阈值和第一控制偏差阈值是预设的值。

[0072] 进一步地,所述步骤S4具体包括:

[0073] 判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则获取汽车尾门门锁状态;

[0074] 将电动尾门速度作为第二反馈变量;

[0075] 获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量;



[0076] 将第二反馈变量与制动目标变量的差作为第二控制偏差；

[0077] 判断第二控制偏差是否大于预设的第二控制偏差阈值，若是，则保持支撑机构电机自锁并重复执行步骤S4，若否，则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0078] 进一步地，获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值，根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量具体包括：

[0079] 若判断当前汽车尾门门锁状态为打开状态，则获取当前汽车尾门门锁状态对应的打开预设阈值，将该打开预设阈值作为制动目标变量；

[0080] 若判断当前汽车尾门门锁状态为关闭状态，则获取当前汽车尾门门锁状态对应的关闭预设阈值，将该关闭预设阈值作为制动目标变量。

[0081] 关闭预设阈值设置为接近于零，而打开预设阈值则设置为比关闭预设阈值稍大，当电动尾门下掉进入制动过程时，若汽车门锁状态为打开状态时可使电动尾门按预设阈值关门并使汽车门锁关闭，若汽车门锁状态为关闭状态时则使电动尾门按预设阈值以接近于零的速度缓慢运动至最低处，并避免汽车门锁与锁扣发生硬碰撞而损坏。

[0082] 进一步地，电动尾门往关门方向的转速通过电机的转速传感器或尾门的角速度传感器转换计算获得。

[0083] 以上是对本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的一个实施例进行详细的描述，以下将对本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的另一个实施例进行详细的描述。

[0084] 本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的另一个实施例，包括：

[0085] 步骤101：当电动尾门处于停止状态时，判断电动尾门是否下掉；电动尾门处于停止状态时，理论上电动尾门速度应该为零；若电动尾门在没有外力作用下，以一定速度缓慢或快速的向关门方向运动，则表明电动尾门下掉；电动尾门速度可由电机的转速传感器或尾门的角速度传感器转换而来；若电动尾门下掉，则进入步骤102；

[0086] 步骤102：若电动尾门速度大于下掉阈值，判断电动尾门ECU是否有外接电源输入；本发明根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零，判定ECU是否有外接电源；若ECU外接电源接口电压不为零，则说明ECU有外接电源，若ECU外接电源接口电压为零，但ECU有电源供应，则说明ECU的电源是由电动尾门支撑机构电机转动所产生的感应电动势提供的；若ECU没有外接电源输入，则进入步骤103，若ECU有外接电源输入，则进入步骤104；

[0087] 当电动尾门下掉，但电动尾门ECU没有外接电源时，为了使ECU工作，进而制动电动尾门，本发明通过一种电力回收电路，将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源；将电机转动的动能转换成电能作为ECU的电源，能够驱动ECU运行，使得ECU能够控制电机自锁制动。

[0088] 步骤103：若ECU没有外接电源输入，判断电动尾门速度是否大于下掉阈值；若电动尾门速度大于下掉阈值，则按预设方式制动电动尾门直到所述电动尾门速度不大于下掉阈值退出制动过程；

[0089] 若电动尾门ECU没有外接电源输入，但电动尾门速度大于下掉阈值，说明电动尾门支撑机构提供的力值不足以支撑电动尾门，需要电机制动以保持电动尾门的位置不变，防止电动尾门以较大的速度砸入门锁，造成机械结构损坏；

[0090] 本发明的控制变量包括：电机转速或电动尾门的速度，电机转速是直接体现电动

尾门速度的控制变量,电动尾门的速度是间接体现电动尾门速度的控制变量,两者可以通过几何关系相互转换;

[0091] 如图3所示,若ECU没有外接电源,本发明步骤103中按预设方式制动电动尾门直到电动尾门速度不大于下掉阈值退出制动过程包括:

[0092] 步骤301:将电动尾门速度做为反馈变量;

[0093] 步骤302:比较反馈变量与下掉阈值确定第一控制偏差;

[0094] 步骤303:将第一控制偏差与第一控制偏差阈值进行对比,即判断第一控制偏差是否不大于第一控制偏差阈值;若第一控制偏差大于第一控制偏差阈值,则重复上述步骤,若第一控制偏差不大于第一控制偏差阈值,则解除电机自锁以退出制动过程(电动尾门通过支撑机构的电机提供电动开门和电动关门的动力,如需制动,只需将电机自锁即可,可以不另外设计刹车装置)。

[0095] 步骤104:若ECU有外接电源输入,判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设阈值;若电动尾门速度大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差大于预设阈值,则按预设方式制动电动尾门直到所述电动尾门速度不大于下掉阈值退出制动过程;

[0096] 若ECU有外接电源输入,若电动尾门其中一侧支撑机构损坏,电动尾门的另一侧支撑机构不足以支撑整个电动尾门的重量时,电动尾门将以较大速度砸入门锁,造成机械结构损坏;

[0097] 本发明通过同时检测电动尾门两侧支撑机构电机转速,若电动尾门速度大于下掉阈值且两侧电机的转速偏差大于预设阈值,则说明其中一侧支撑机构损坏,需要制动电机以避免电动尾门机械结构受到损坏。

[0098] 本发明的控制变量包括:电机转速或电动尾门的速度,电机转速是直接体现电动尾门速度的控制变量,电动尾门的速度是间接体现电动尾门速度的控制变量,两者可以通过几何关系相互转换;

[0099] 针对汽车门锁状态的不同,下掉阈值也分为两种,打开预设阈值和关闭预设阈值,关闭预设阈值设置为接近于零,而打开预设阈值则设置为比关闭预设阈值稍大,当电动尾门下掉进入制动过程时,若汽车门锁状态为打开状态时可使电动尾门按预设阈值关门并使汽车门锁关闭,若汽车门锁状态为关闭状态时则使电动尾门按预设阈值以接近于零的速度缓慢运动至最低处,并避免汽车门锁与锁扣发生硬碰撞而损坏,具体的情况将在下述实施例中进行详细说明;

[0100] 如图4所示,若ECU有外接电源,本发明中步骤104中按预设方式制动电动尾门直到电动尾门速度不大于下掉阈值退出制动过程包括:

[0101] 步骤401:获取汽车尾门的门锁状态;

[0102] 步骤402:将电动尾门速度做为反馈变量;

[0103] 步骤403:获取当前汽车尾门的门锁状态对应的下掉阈值,依据下掉阈值确定制动目标变量;

[0104] 步骤404:比较所述反馈变量与所述制动目标变量确定第二控制偏差;

[0105] 步骤405:将第二控制偏差与第二控制偏差阈值进行对比,即判断第二控制偏差是否不大于第二控制偏差阈值;若第一控制偏差大于第二控制偏差阈值,则重复上述步骤,若

第二控制偏差不大于第二控制偏差阈值,则退出制动过程;

[0106] 本发明提供了一种防止电动尾门下掉的速度制动方法,该方法在电动尾门下掉时,在电动尾门为停止状态时增加了下掉阈值,若电动尾门下掉速度超过了下掉阈值则进行制动控制,保证了电动尾门在下掉时速度不超过下掉阈值,不会以较大速度砸入汽车门锁损坏机械结构,减小安全事故发生的几率。

[0107] 本实施例中分别将电动尾门下掉时针对ECU处于断电状态和带电状态两种不同状态的具体处理过程进行详细的描述。本发明在电动尾门下掉时增加了速度制动方法,使得电动尾门在遇到异常情况时,能够使用速度制动方法减小电动尾门当前的速度,使得电动尾门以较小的速度进入门锁,进而减少机械结构损坏和安全事故的几率。

[0108] 以上是对本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法的另一个实施例进行详细的描述,以下将对本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置的实施例进行详细的描述。

[0109] 本发明提供的一种防止电动尾门下掉的速度制动装置,根据上述实施例的一种防止电动尾门下掉的速度制动方法进行制动,包括:

[0110] 尾门下掉判断模块201,用于判断电动尾门为停止状态时电动尾门速度是否大于预设阈值,若是,则判定电动尾门下掉并执行外接电源判断模块202;

[0111] 外接电源判断模块202,用于根据电动尾门ECU的外接电源接口电压是否为零,若是,则判定ECU没有外接电源且通过电力回收电路将电动尾门下掉引起支撑机构电机转动所产生的感应电动势作为ECU的电源并执行第一制动模块203,若否,则判定ECU有外接电源并执行第二制动模块204;

[0112] 第一制动模块203,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值;

[0113] 第二制动模块204,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则通过支撑机构电机自锁对电动尾门制动直到电动尾门速度不大于下掉阈值。

[0114] 第一制动模块203具体包括:

[0115] 第一判断单元,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值,若是,则将电动尾门速度作为第一反馈变量;

[0116] 第一控制偏差单元,用于将第一反馈变量与下掉阈值的差作为第一控制偏差;

[0117] 第一制动单元,用于判断第一控制偏差是否大于预设的第一控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行第一制动模块,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0118] 第二制动模块204具体包括:

[0119] 第二判断单元,用于判断电动尾门速度是否大于下掉阈值且电动尾门两侧支撑机构电机转动速度的偏差是否大于预设转速偏差阈值,若均为是,则获取汽车尾门门锁状态;

[0120] 第二反馈变量处理单元,用于将电动尾门速度作为第二反馈变量;

[0121] 制动目标变量单元,用于获取当前汽车尾门门锁状态对应的阈值,根据门锁状态对应的阈值确定制动目标变量;

[0122] 第二控制偏差单元,用于将第二反馈变量与制动目标变量的差作为第二控制偏

差；

[0123] 第二制动单元,用于判断第二控制偏差是否大于预设的第二控制偏差阈值,若是,则保持支撑机构电机自锁并重复执行第二制动模块,若否,则解除支撑机构电机自锁退出制动过程。

[0124] 制动目标变量单元具体包括:

[0125] 打开获取子单元,用于若判断当前汽车尾门门锁状态为打开状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的打开预设阈值,将该打开预设阈值作为制动目标变量;

[0126] 关闭获取子单元,用于若判断当前汽车尾门门锁状态为关闭状态,则获取当前汽车尾门门锁状态对应的关闭预设阈值,将该关闭预设阈值作为制动目标变量。

[0127] 该装置还包括电机的转速传感器或尾门的角速度传感器,用于转换计算获得电动尾门往关门方向的转速。

[0128] 以上所述,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

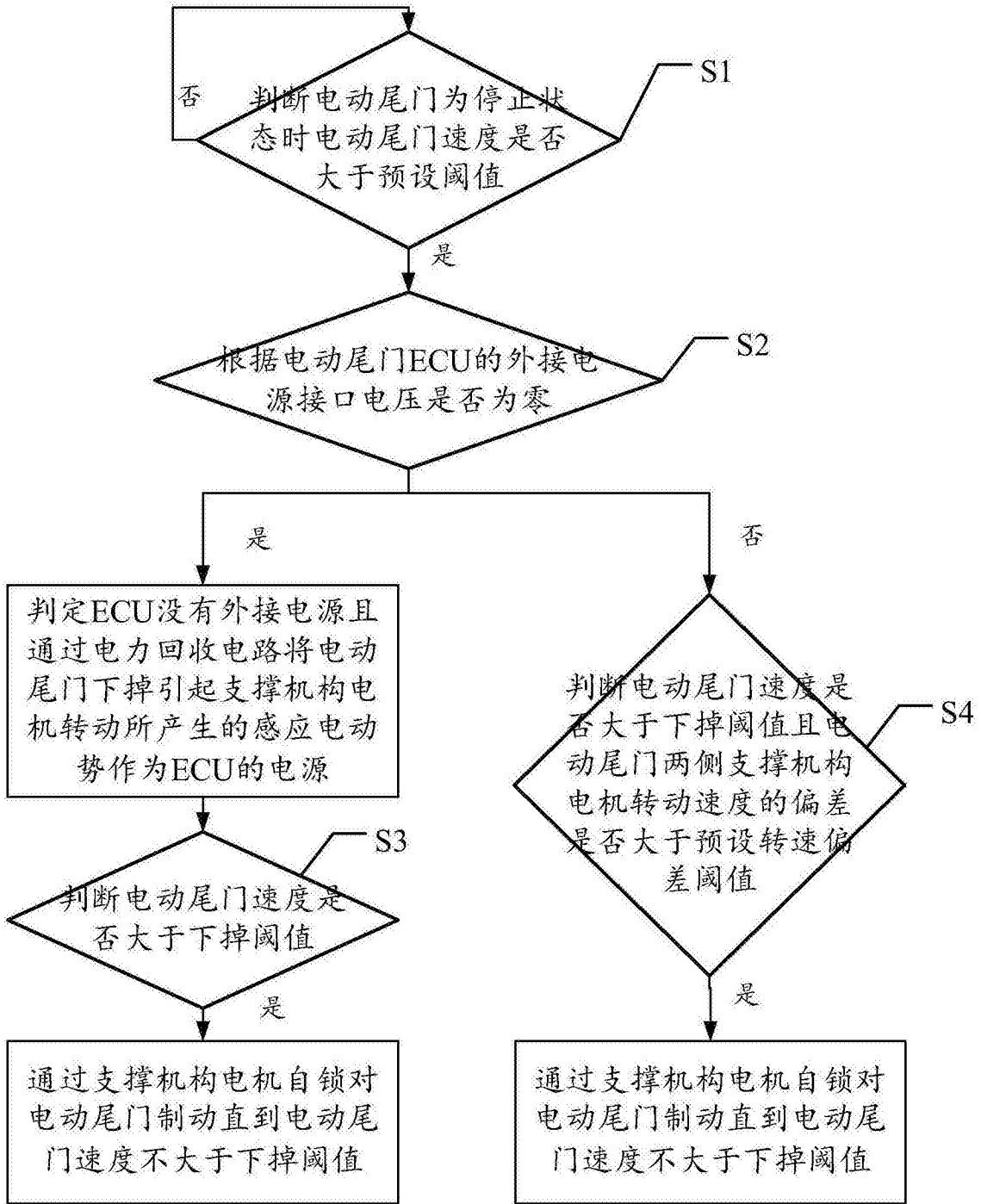


图1

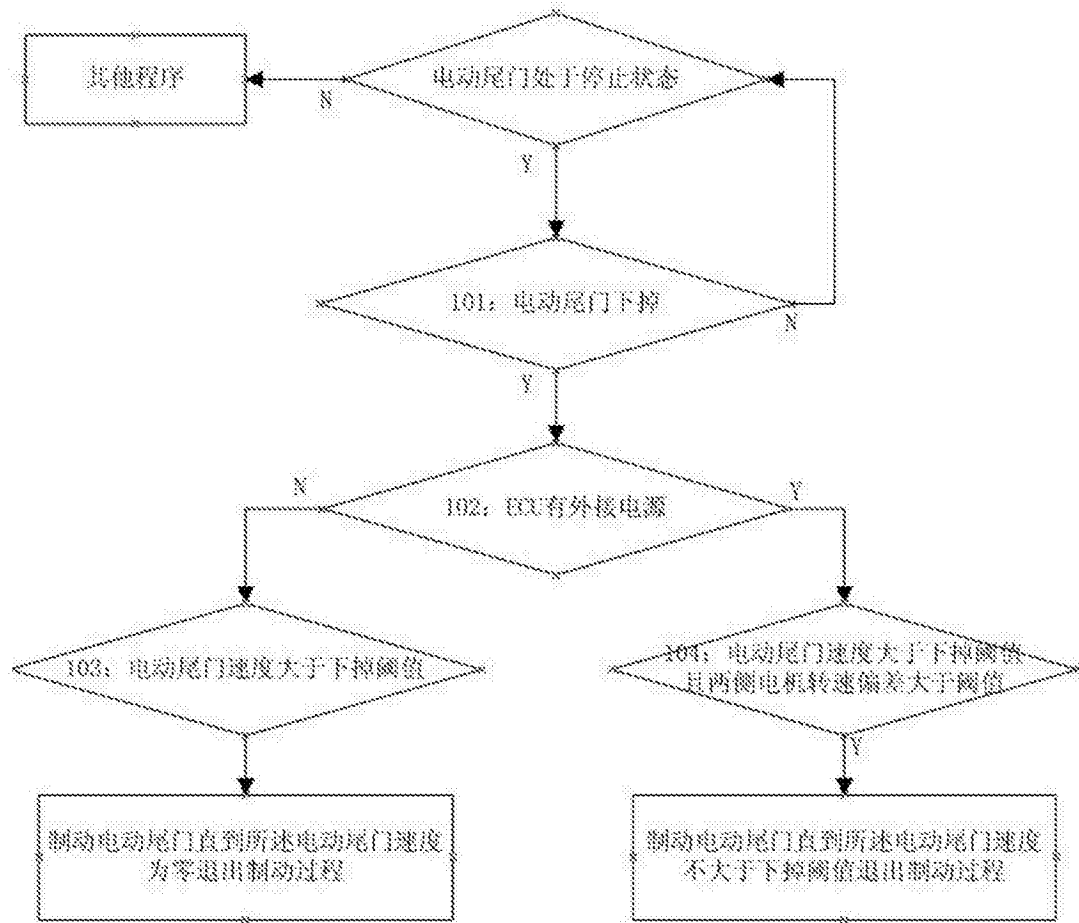


图2

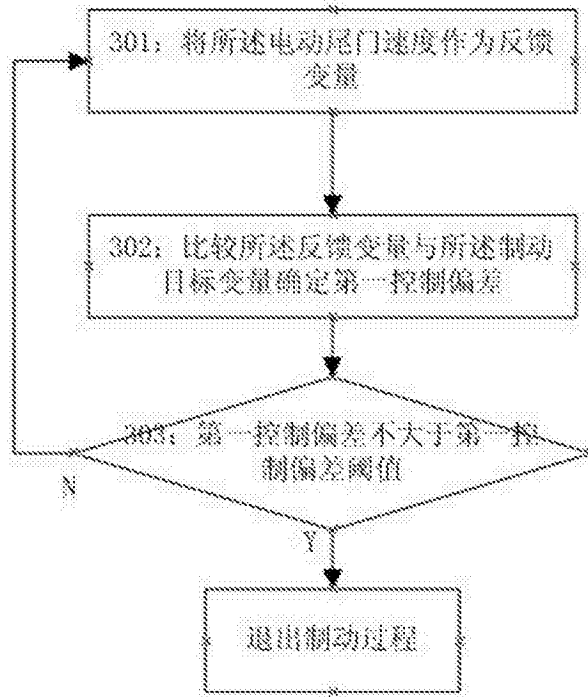


图3

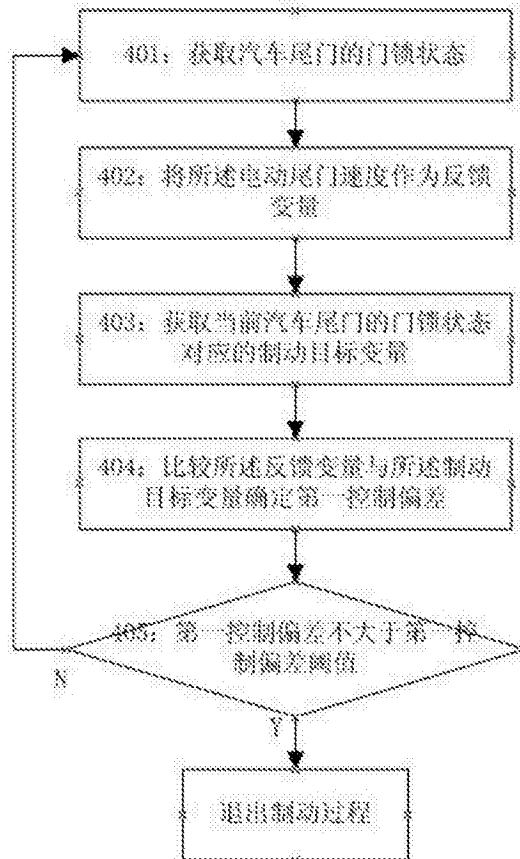


图4

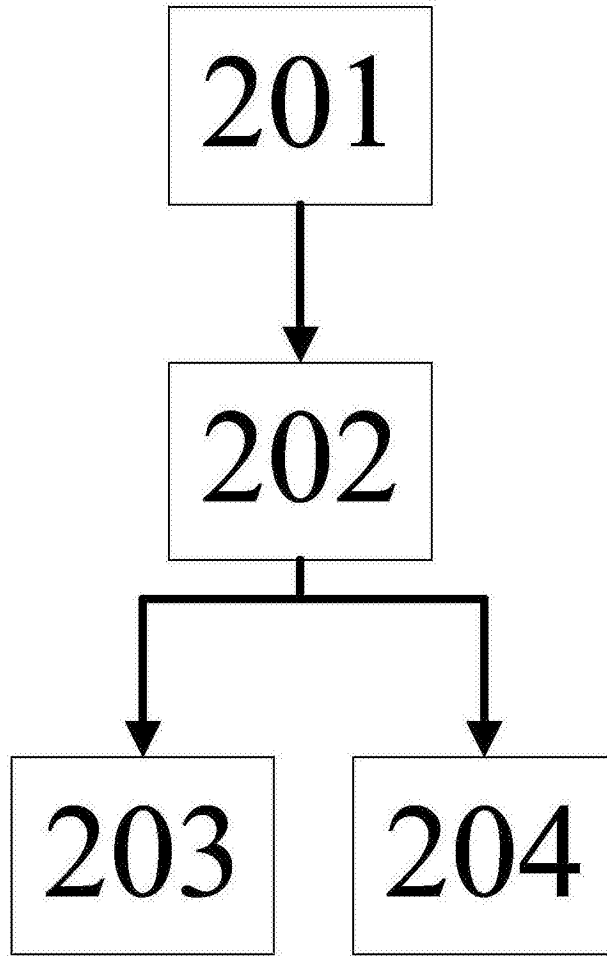


图5