



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107225977 A

(43)申请公布日 2017. 10. 03

(21)申请号 201710381201.4

(22)申请日 2017.05.25

(71)申请人 北京新能源汽车股份有限公司  
地址 102606 北京市大兴区采育经济开发  
区采和路1号

(72)发明人 赵红玉

(74)专利代理机构 北京清亦华知识产权代理事  
务所(普通合伙) 11201  
代理人 张润

(51) Int. Cl.  
B60L 7/18(2006.01)  
B60L 15/20(2006.01)

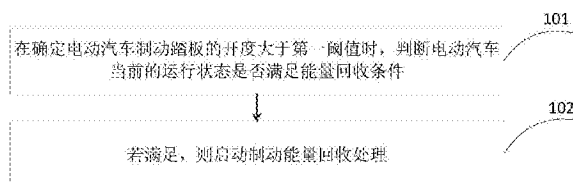
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

制动能量回收处理方法、装置及电动汽车

## (57)摘要

本申请提出一种制动能量回收处理方法、装置及电动汽车,该方法,包括:在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件;若满足,则启动制动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。



1. 一种制动能量回收处理方法,其特征在于,包括:  
在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断所述电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件;  
若满足,则启动制动能量回收处理。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述判断所述电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,包括:  
判断所述电动汽车中动力电池当前的荷电状态是否满足能量回收条件;  
和/或,  
判断所述电动汽车当前的运行速度是否满足能量回收条件;  
和/或,  
判断所述电动汽车当前的档位是否满足能量回收条件。
3. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,所述启动能量回收处理,包括:  
根据所述制动踏板当前的开度值,确定辅助制动力矩值。
4. 如权利要求1或2所述的方法,其特征在于,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值之前,还包括:  
根据所述电动汽车制动踏板的空行程截止点,确定所述第一阈值。
5. 一种制动能量回收处理装置,其特征在于,包括:  
判断模块,用于在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断所述电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件;  
处理模块,用于所述电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理。
6. 如权利要求5所述的装置,其特征在于,所述判断模块,具体用于:  
判断所述电动汽车中动力电池当前的荷电状态是否满足能量回收条件;  
和/或,  
判断所述电动汽车当前的运行速度是否满足能量回收条件;  
和/或,  
判断电动汽车当前的档位是否满足能量回收条件。
7. 如权利要求5或6所述的装置,其特征在于,所述处理模块,具体用于:  
根据所述制动踏板当前的开度值,确定辅助制动力矩值。
8. 如权利要求5或6所述的装置,其特征在于,还包括:  
确定模块,用于根据所述电动汽车制动踏板的空行程截止点,确定所述第一阈值。
9. 一种电动汽车,其特征在于,包括如权利要求5-8任一所述的制动能量回收处理装置。
10. 一种计算机可读存储介质,其特征在于,当所述存储介质中的指令由处理器执行时,实现如权利要求1-4任一所述的制动能量回收处理方法。

## 制动能量回收处理方法、装置及电动汽车

### 技术领域

[0001] 本申请涉及新能源技术领域,尤其涉及一种制动能量回收处理方法、装置及电动汽车。

### 背景技术

[0002] 制动能量回收,是提高汽车能量利用效率的有效措施,对汽车的节能和环保有着不可替代的作用,因此被广泛应用于电动汽车。

[0003] 然而,现有的电动汽车制动能量回收功能,主要通过踩踏电动汽车制动踏板实现,当制动踏板被踩下时,电动汽车就会进入能量回收模式。但是这种制动能量回收方式,开启太过灵敏,这就可能会造成能量回收模式的误启动,对驾驶者造成困扰,用户体验差。

### 发明内容

[0004] 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。

[0005] 为此,本申请的第一个目的在于提出一种制动能量回收处理方法,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0006] 本申请的第二个目的在于提出一种制动能量回收处理装置。

[0007] 本申请的第三个目的在于提出一种电动汽车。

[0008] 本申请的第四个目的在于提出一种计算机可读存储介质。

[0009] 本申请的第五个目的在于提出一种存储介质。

[0010] 为达上述目的,本申请第一方面实施例提出了一种制动能量回收处理方法,包括:

[0011] 在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断所述电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件;

[0012] 若满足,则启动制动能量回收处理。

[0013] 本申请实施例提供的制动能量回收处理方法,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0014] 为达上述目的,本申请第二方面实施例提出了一种制动能量回收处理装置,包括:

[0015] 判断模块,用于在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断所述电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件;

[0016] 处理模块,用于所述电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理。

[0017] 本申请实施例提供的制动能量回收处理装置,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量

回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0018] 为达上述目的,本发明第三方面实施例提出一种电动汽车,包括如第二方面所述的制动能量回收处理装置。

[0019] 本申请实施例提供的电动汽车,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0020] 为达上述目的,本发明第四方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由处理器被执行时,实现如第一方面所述的制动能量回收处理方法。

[0021] 为达上述目的,本发明第五方面实施例提出了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令处理器执行时,执行如第一方面所述的制动能量回收处理方法。

## 附图说明

[0022] 本发明上述的和/或附加的方面和优点从下面结合附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解,其中:

[0023] 图1是本申请一个实施例的制动能量回收处理方法的流程示意图;

[0024] 图2是本申请另一个实施例的制动能量回收处理方法的流程示意图;

[0025] 图3是本申请一个实施例的制动能量回收处理装置的结构示意图;

[0026] 图4是本申请另一个实施例的制动能量回收处理装置的结构示意图;

[0027] 图5是本申请一个实施例的电动汽车的结构示意图。

## 具体实施方式

[0028] 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。

[0029] 本发明实施例针对现有的制动能量回收功能,开启太过灵敏,可能会造成能量回收模式的误启动,对驾驶者造成困扰,用户体验差的问题,提出一种制动能量回收处理方法。

[0030] 本发明实施例提供的电动汽车控制方法,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0031] 下面参考附图描述本发明实施例的制动能量回收处理方法、装置及电动汽车。

[0032] 图1是本发明一个实施例的制动能量回收处理方法的流程示意图。

[0033] 如图1所示,该制动能量回收处理方法包括:

[0034] 步骤101,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的

运行状态是否满足能量回收条件。

[0035] 具体的,本发明实施例提供的制动能量回收处理方法,可以由本发明实施例提供的制动能量回收处理装置执行,其中,制动能量回收处理装置可以被配置在电动汽车中,用于对电动汽车进行制动能量回收处理。

[0036] 其中,第一阈值,可以根据需要进行设置。比如,可以根据经验,预先设置一个固定值。

[0037] 可以理解的是,通常情况下,为了防止制动摩擦片和制动盘太紧而过热、造成刹车失灵,或避免驾驶者的误操作等,在电动汽车中,可以设置制动踏板空行程,即控制制动系统在制动踏板的开度达到一定程度时,才开始起作用。在本发明实施例中,可以将制动系统开始起作用时,制动踏板的开度,确定为第一阈值。即,在步骤101之前,还可以包括:

[0038] 根据电动汽车制动踏板的空行程截止点,确定第一阈值。

[0039] 其中,空行程截止点,指驾驶者踩下制动踏板时,制动系统起作用前,电动汽车的行驶距离的截止点。

[0040] 具体的,可以在电动汽车的制动踏板上固定角度传感器或位移传感器,从而根据传感器的输出值,确定电动汽车的制动踏板的开度。若确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,即可对电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件进行判断。

[0041] 具体实现时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,具体可以包括:

[0042] 判断电动汽车中动力电池当前的荷电状态是否满足能量回收条件;

[0043] 和/或,

[0044] 判断电动汽车当前的运行速度是否满足能量回收条件;

[0045] 和/或,

[0046] 判断电动汽车当前的档位是否满足能量回收条件。

[0047] 具体的,可以预先设置动力电池的荷电状态在预设的范围内时,确定动力电池满足能量回收条件;或者,可以预先设置电动汽车当前的运行速度在预设的范围内时,确定动力电池满足能量回收条件;或者,当动力电池的荷电状态及电动汽车当前的运行速度均在预设的范围内时,确定动力电池满足能量回收条件;或者,可以预先设置当电动汽车当前的档位处于预设的位置时,确定动力电池满足能量回收条件。

[0048] 需要说明的是,上述判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件的实例,仅是示意性说明,不能作为对本申请技术方案的限制,本领域技术人员在此基础上,可以根据需要任意设置能量回收条件,此处对此不作限定。

[0049] 步骤102,若满足,则启动制动能量回收处理。

[0050] 具体的,确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件,即可启动制动能量回收处理。

[0051] 本申请实施例提供的制动能量回收处理方法,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0052] 通过上述分析可知,可以在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,在实际应用中,还可以对制动能量回收处理的强度等级进行设置。下面结合图2,对本申请提供的制动能量回收处理方法进一步说明。

[0053] 图2是本申请另一个实施例的制动能量回收处理方法的流程示意图。

[0054] 如图2所示,该制动能量回收处理方法,包括:

[0055] 步骤201,根据电动汽车制动踏板的空行程截止点,确定第一阈值。

[0056] 步骤202,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件。

[0057] 其中,上述步骤201-步骤202的具体实现过程和原理,可以参照上述实施例中步骤101的具体描述,此处不再赘述。

[0058] 步骤203,若满足,则根据制动踏板当前的开度值,确定辅助制动力矩值。

[0059] 可以理解的是,驾驶员要对电动汽车进行不同程度的制动控制时,可以不同的力作用于制动踏板,从而使制动踏板的位置发生不同程度的变化。角度传感器或位移传感器即可根据检测到的制动踏板的角度或位移变化,输出相应的电信号,以使制动能量回收处理装置根据传感器的输出值,确定制动踏板的开度值,进而确定辅助制动力矩值。

[0060] 具体的,可以预先设置制动踏板的开度值,与辅助制动力矩值的映射关系,从而在确定制动踏板当前的开度值后,可以根据预设的映射关系,确定辅助制动力矩值。

[0061] 另外,辅助制动力矩值越大,制动能量回收强度越大。

[0062] 举例来说,可以预先将制动能量回收强度分为3个等级,并预先设置制动踏板开度大于第一阈值,小于制动踏板最大开度的15%时,制动能量回收强度最弱,辅助制动力矩值为30牛顿·米( $N \cdot m$ );制动踏板开度在制动踏板最大开度的15%与50%之间时,制动能量回收强度为中等强度,辅助制动力矩值为50 $N \cdot m$ ;制动踏板开度在制动踏板最大开度的50%与100%之间时,制动能量回收强度最大,辅助制动力矩值为70 $N \cdot m$ 。则若根据固定在制动踏板上的传感器的输出值,确定制动踏板的开度为制动踏板最大开度的10%,则可以确定辅助制动力矩值为30 $N \cdot m$ ,从而以30 $N \cdot m$ 的辅助制动力矩值,进行制动能量回收处理。

[0063] 需要说明的是,若进行制动能量回收处理时,制动踏板的开度发生变化,则可以对辅助制动力矩值进行调整,以调整制动能量回收的强度,提高制动能量回收的效率。

[0064] 比如,假设当前制动踏板的开度为制动踏板最大开度的10%,辅助制动力矩值为30 $N \cdot m$ ,若制动能量回收处理装置,确定制动踏板的开度变为制动踏板最大开度的20%,则可以通过调整发电机的工作电流等方法,将辅助制动力矩调整为制动踏板最大开度的20%对应的辅助制动力矩值50 $N \cdot m$ 。

[0065] 本申请实施例提供的制动能量回收处理方法,首先根据电动汽车制动踏板的空行程截止点,确定第一阈值,然后在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则根据制动踏板当前的开度值,确定辅助制动力矩值。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,且根据制动踏板的开度,对制动能量回收的强度等级进行设置,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0066] 为了实现上述实施例,本申请还提出一种制动能量回收处理装置。

[0067] 图3是本申请一个实施例的制动能量回收处理装置的结构示意图。

[0068] 如图3所示,该制动能量回收处理装置30,包括:判断模块31、处理模块32。

[0069] 其中,判断模块31,用于在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断所述电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件;

[0070] 处理模块32,用于所述电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理。

[0071] 具体的,本发明实施例提供的制动能量回收处理装置,可以执行本发明实施例提供的制动能量回收处理方法,该制动能量回收处理装置可以被配置在电动汽车中,用于对电动汽车进行制动能量回收处理。

[0072] 在本发明一种可能的实现形式中,判断模块31,具体用于:

[0073] 判断所述电动汽车中动力电池当前的荷电状态是否满足能量回收条件;

[0074] 和/或,

[0075] 判断所述电动汽车当前的运行速度是否满足能量回收条件;

[0076] 和/或,

[0077] 判断电动汽车当前的档位是否满足能量回收条件。

[0078] 在本发明另一种可能的实现形式中,处理模块32,具体用于:

[0079] 根据所述制动踏板当前的开度值,确定辅助制动力矩值。

[0080] 需要说明的是,前述对制动能量回收处理方法实施例的解释说明也适用于该实施例的制动能量回收处理装置,此处不再赘述。

[0081] 本申请实施例提供的制动能量回收处理装置,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0082] 图4是本申请另一个实施例的制动能量回收处理装置的结构示意图。

[0083] 如图4所示,在图3所示的基础上,制动能量回收处理装置30,还可以包括:

[0084] 确定模块41,用于根据所述电动汽车制动踏板的空行程截止点,确定所述第一阈值。

[0085] 需要说明的是,前述对制动能量回收处理方法实施例的解释说明也适用于该实施例的制动能量回收处理装置,此处不再赘述。

[0086] 本申请实施例提供的制动能量回收处理装置,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0087] 为了实现上述实施例,本发明实施例还提出一种电动汽车。

[0088] 图5是本申请一个实施例的电动汽车的结构示意图。

[0089] 如图5所示,该电动汽车50,包括如上述实施例所述的制动能量回收处理装置30。

[0090] 本申请实施例提供的电动汽车,在确定电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值时,判断电动汽车当前的运行状态是否满足能量回收条件,若满足,则启动能量回收处理。由此,通过在电动汽车制动踏板的开度大于第一阈值,且电动汽车当前的运行状态满足能量回收条件时,启动制动能量回收处理,避免了制动能量回收功能的误启动,减小了制动能量回收功能对驾驶者的影响,保障了汽车的行驶安全,改善了用户体验。

[0091] 为达上述目的,本发明第四方面实施例提出了一种计算机可读存储介质,当所述存储介质中的指令由处理器被执行时,实现如上述实施例所述的制动能量回收处理方法。

[0092] 为达上述目的,本发明第五方面实施例提出了一种计算机程序产品,当所述计算机程序产品中的指令处理器执行时,执行如上述实施例所述的制动能量回收处理方法。

[0093] 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。

[0094] 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。

[0095] 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特定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。

[0096] 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。例如,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他们的组合来实现: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。

[0097] 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。

[0098] 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。



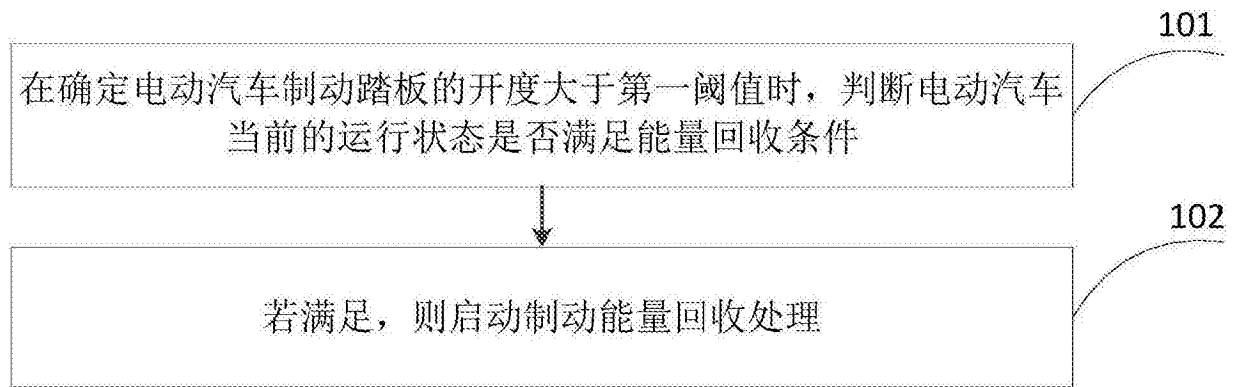


图1

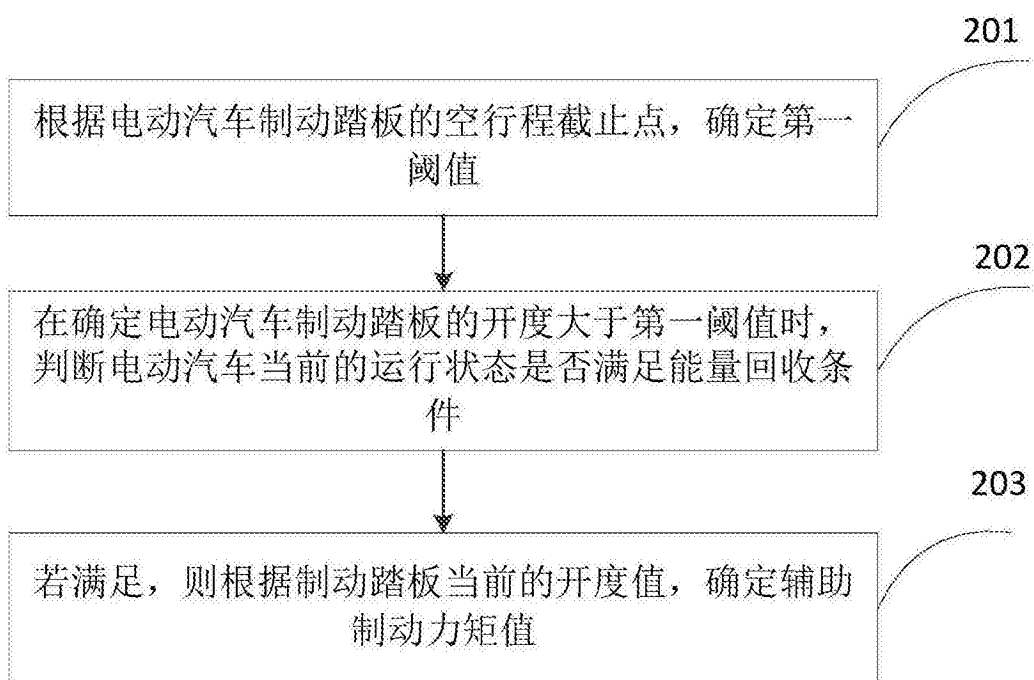


图2

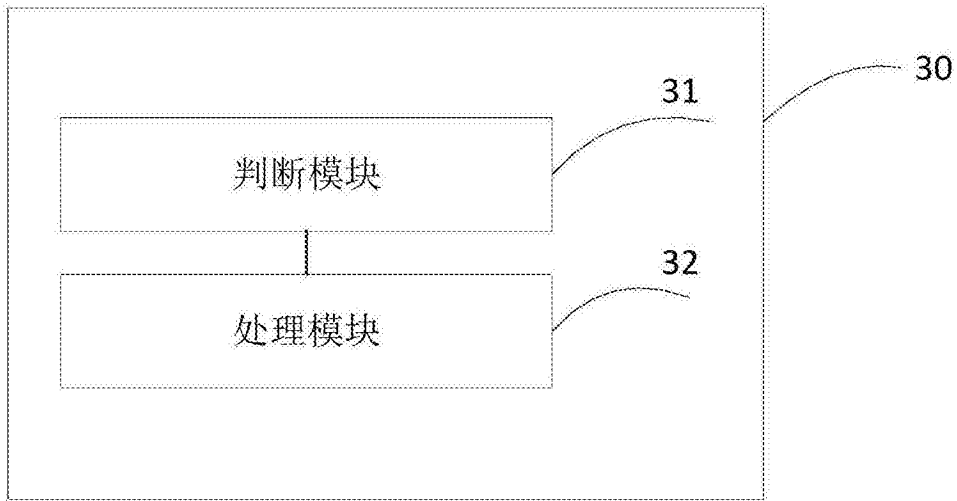


图3

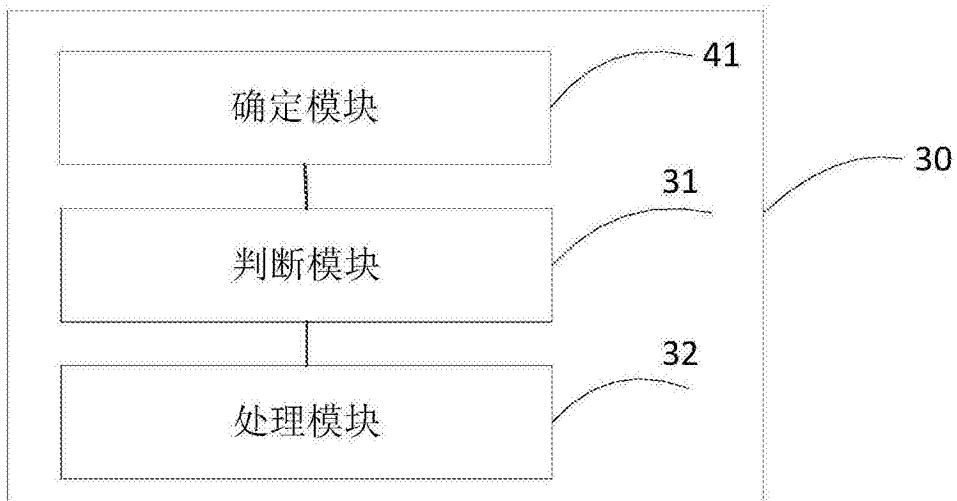


图4

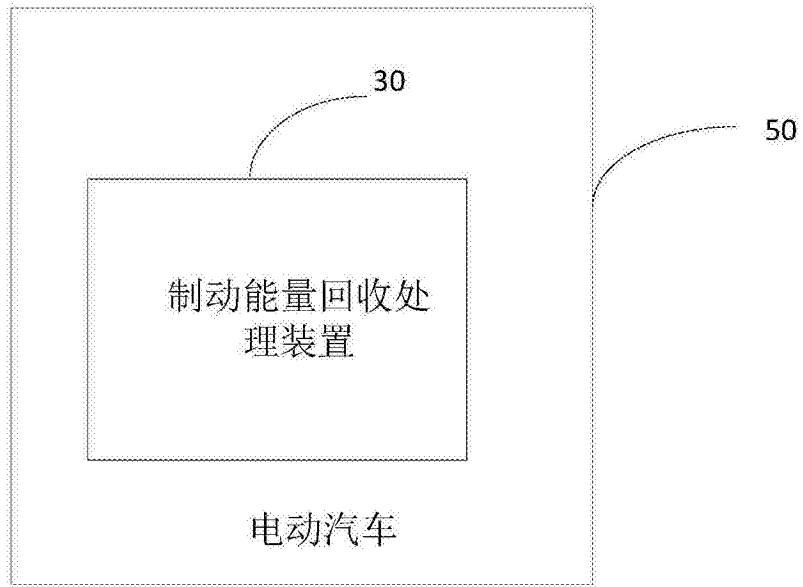


图5