



(21) 申请号 201910299655.6

(22) 申请日 2019.04.15

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109849680 A

(43) 申请公布日 2019.06.07

(73) 专利权人 贵州长江汽车有限公司

地址 550081 贵州省贵阳市观山湖区阳关
大道28号赤天化大厦19楼

(72) 发明人 宋建飞 罗京毅

(74) 专利代理机构 贵州启辰知识产权代理有限
公司 52108

专利代理师 赵彦栋

(51) Int. Cl.

B60L 7/18 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 101941423 A, 2011.01.12

CN 103253256 A, 2013.08.21

CN 104118329 A, 2014.10.29

CN 105667317 A, 2016.06.15

CN 210011605 U, 2020.02.04

审查员 龚俊伟

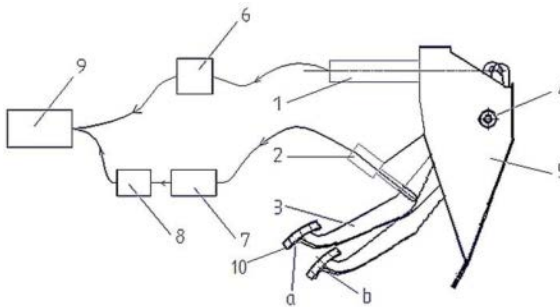
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种液压制动电动汽车能量回收制动系统
和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种液压制动电动汽车能量回收制动系统和方法,包括包括制动踏板臂,所述制动踏板臂前段中部通过踏板轴与踏板支撑体转动连接,前端与制动主缸铰接,后端设有制动踏板;所述制动主缸与行车制动器和车轮总成连接;所述制动踏板臂后段中部设有行程传感器,所述行程传感器依次与整车电机控制器、能量回收电机和车轮总成连接;其将电动汽车能量回收制动划分为初始状态段、建压状态段和制动状态段,使能量回收制动系统和液压制动系统在不同制动阶段发挥最大能量回收性能和制动性能,能量回收效率高,降低行车制动器的使用频率,提高了制动系统使用寿命,可靠性、安全性和舒适性高。



1. 一种液压制动电动汽车能量回收方法,其特征在于,它基于液压制动电动汽车能量回收制动系统实现,所述液压制动电动汽车能量回收制动系统包括踏板支撑体(5),在踏板支撑体(5)上连接有制动踏板臂(3),其特征在于:所述制动踏板臂(3)前段中部通过踏板轴(4)与踏板支撑体(5)转动连接,前端与制动主缸(1)铰接,后端设有制动踏板(10);所述制动主缸(1)依次与行车制动器(6)和车轮总成(9)连接;所述制动踏板臂(3)后段中部设有行程传感器(2),所述行程传感器(2)依次与整车电机控制器(7)、能量回收电机(8)和车轮总成(9)连接;

所述行程传感器(2)通过行程臂(21)固连在制动踏板臂(3)后段中部,所述行程臂(21)为与踏板轴(4)同心的弧形结构;

该方法具体包括如下流程:

s1、初始状态(a);

是否促动制动踏板(10):

s1.1、否,整车处于加速或滑行状态,制动系统处于解除制动状态,行车制动器(6)及能量回收电机(8)都处于非制动状态;

s1.2、是,进入步骤s2;

s2、建压状态(b);

促动制动踏板(10)的压力值是否在制动强度标定值范围内:

s2.1、是,根据促动制动踏板(10)的压力标定制动建压行程,根据行程内的能量回收制动强度标定值,使行程传感器(2)发出不同信号的控制指令给整车电机控制器(7),调节能量回收电机(8)的能量回收制动强度,并单独作用在车轮总成(9)上;

s2.2、否,制动踏板的压力值超出制动强度标定值范围,进入步骤s3;

s3、制动状态;

由制动主缸(1)开始建立行车制动压力,由行车制动器(6)开始输出制动力矩,由能量回收制动力和行车制动力共同作用在车轮总成(9)上对整车进行制动;

步骤s2中,根据制动减速度进行能量回收制动强度的标定,并且建压段制动减速度的强度标定值范围为 $1\sim 1.5\text{m/s}^2$;

根据不同车速下的制动减速度强度标定值将行程传感器(2)发出的信号划分为触发信号和n(n为大于1的整数)个阶段信号,根据相应阶段的信号值给整车电机控制器(7)发出控制指令,调节能量回收电机(8)的能量回收制动强度。

2. 根据权利要求1所述的液压制动电动汽车能量回收方法,其特征在于:将行程传感器(2)发出的信号划分为触发信号和十个阶段信号,标定十个阶段下制动强度曲线,控制整车电机控制器(7)调整控制整车的制动需求。

3. 根据权利要求2所述的液压制动电动汽车能量回收方法,其特征在于:所述行程传感器(2)触发信号的制动减速度标定值为 1m/s^2 。

4. 根据权利要求1所述的液压制动电动汽车能量回收方法,其特征在于:步骤s3中,制动段制动减速度的强度标定值为 $1.5\sim 2\text{m/s}^2$ 。

一种液压制动电动汽车能量回收制动系统和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液压制动电动汽车能量回收制动系统和方法,属于新能源汽车技术领域。

背景技术

[0002] 目前,大多电动汽车能量回收制动系统以安装在制动踏板转轴处的转角传感器作为控制装置,转角传感器随制动踏板旋转轴的转动而产生信号启动能量回收制动系统,该制动系统以制动踏板旋转的角度作为控制装置,能量回收强度在制动全行程内线性分布,随行车制动强度的增加而增加。这种能量回收制动系统存在以下不足之处:(1)转角传感器集成安装在制动踏板的转轴处,导致制动踏板转轴处的安装结构较为复杂,此转轴结构与成熟制动踏板转轴结构差距较大,踏板旋转过程不够稳定,晃动较大,使用寿命及性能较传统踏板较低;(2)此控制策略可以实现能量回收并实现一定的辅助制动性能,但是与行车制动系统匹配较低,不能充分发挥能量回收制动性能;(3)与传统车制动踏板通用结构较低,不能充分利用通用资源;(4)制动器使用频率较高,磨损较大,易损易耗件更换频率较高;(5)能量回收不能优先发挥一部分效能导致能量回收效率较低。

发明内容

[0003] 本发明要解决的技术问题是提供本一种液压制动电动汽车能量回收制动系统和方法,可以克服现有技术的不足。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明是通过以下技术方案实现的:一种液压制动电动汽车能量回收制动系统,包括踏板支撑体,在踏板支撑体上连接有制动踏板臂,所述制动踏板臂前段中部通过踏板轴与踏板支撑体转动连接,前端与制动主缸铰接,后端设有制动踏板;所述制动主缸依次与行车制动器和车轮总成连接;所述制动踏板臂后段中部设有行程传感器,所述行程传感器依次与整车电机控制器、能量回收电机和车轮总成连接。

[0005] 前述行程传感器通过行程臂固连在制动踏板臂后段中部,所述行程臂为与踏板轴同心的弧形结构。

[0006] 一种基于前述液压制动电动汽车能量回收制动系统的回收方法,其包括如下流程:

[0007] s1、初始状态;

[0008] 是否促动制动踏板:

[0009] s1.1、否,整车处于加速或滑行状态,制动系统处于解除制动状态,行车制动器及能量回收电机都处于非制动状态;

[0010] s1.2、是,进入步骤s2;

[0011] s2、建压状态;

[0012] 促动制动踏板的压力值是否在制动强度标定值范围内:

[0013] s2.1、是,根据促动制动踏板的压力标定制动建压行程,根据行程内的能量回收制

动强度标定值,使行程传感器发出不同信号的控制指令给整车电机控制器,调节能量回收电机的能量回收制动强度,并单独作用在车轮总成上;

[0014] s2.2、否,制动踏板的压力值超出制动强度标定值范围,进入步骤s3;

[0015] s3、制动状态;

[0016] 由制动主缸开始建立行车制动压力,由行车制动器开始输出制动力矩,由能量回收制动力和行车制动力共同作用在车轮总成上对整车进行制动。

[0017] 前述步骤s2中,根据制动减速度进行能量回收制动强度的标定,并且建压段制动减速度的强度标定值范围为 $1\sim 1.5\text{m/s}^2$ 。

[0018] 根据不同车速下的制动减速度强度标定值将前述行程传感器发出的信号划分为触发信号和 n (n 为大于1的整数)个阶段信号,根据相应阶段的信号值给整车电机控制器发出控制指令,调节能量回收电机的能量回收制动强度。

[0019] 将前述行程传感器发出的信号划分为触发信号和十个阶段信号,标定十个阶段下制动强度曲线,控制整车电机控制器调整控制整车的制动需求。

[0020] 前述行程传感器触发信号的制动减速度标定值为 1m/s^2 。

[0021] 前述步骤s3中,制动段制动减速度的强度标定值为 $1.5\sim 2\text{m/s}^2$ 。

[0022] 与现有技术比较,本发明公开了一种液压制动电动汽车能量回收制动系统和方法,包括制动踏板臂,所述制动踏板臂前段中部通过踏板轴与踏板支撑体转动连接,前端与制动主缸铰接,后端设有制动踏板;所述制动主缸与行车制动器和车轮总成连接;所述制动踏板臂后段中部设有行程传感器,所述行程传感器依次与整车电机控制器、能量回收电机和车轮总成连接;其将电动汽车能量回收制动划分为初始状态段、建压状态段和制动状态段:

[0023] 在初始状态段整车处于加速或滑行状态,制动系统处于解除制动状态,行车制动器及能量回收电机都处于非制动状态;

[0024] 在建压状态段,由行程传感器发出不同信号的控制指令给整车电机控制器,调节能量回收电机的能量回收制动强度,并单独作用在车轮总成上,而由制动主缸建立的液压制动系统不发挥制动效能或只能发挥极少的制动效能,此段制动行程内通过标定能量回收制动强度,发挥最大能量回收性能,降低行车制动器的使用频率,节约能源,同时解决因角度传感器导致的制动踏板寿命及性能较低等问题;

[0025] 在制动状态段,由制动主缸建立的液压制动系统和能量回收制动力共同作用在车轮总成上对整车进行制动,以满足整车的制动需求,舒适性和安全性高。

[0026] 本发明结构简单,实用性强,通过合理布置电动汽车能量回收制动系统,使能量回收制动系统和液压制动系统在不同制动阶段发挥最大能量回收性能和制动性能,能量回收效率高,降低行车制动器的使用频率,提高了这个制动系统使用寿命,其具体优点有:

[0027] (1)改善制动踏板旋转性能和稳定性,提高制动可靠性、安全性和舒适性;

[0028] (2)实现能量回收优先制动性能,与行车制动柔性结合,实现制动舒适性;

[0029] (3)降低了所述踏板轴的性能要求,其可以采用传统结构,改善其通用性及可靠性,使得制动踏板结构通用性,降低踏板开发费用;

[0030] (4)行车制动器使用频率降低,易损易耗件提升生命周期,降低整车维护成本;

[0031] (5)电能回收利用率高,提升单位电能有效续航里程。

附图说明

[0032] 图1是本发明的结构示意图。

[0033] 图2是图1中行程传感器的连接结构示意图。

[0034] 图3是本发明的系统流程图。

具体实施方式

[0035] 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:

[0036] 如图1~图2所示,一种液压制动电动汽车能量回收制动系统,包括踏板支撑体5,在踏板支撑体5上连接有制动踏板臂3,所述制动踏板臂3前段中部通过踏板轴4与踏板支撑体5转动连接,后端设有制动踏板10;

[0037] 所述制动踏板臂3后段中部设有行程传感器2,所述行程传感器2依次与整车电机控制器7、能量回收电机8和车轮总成9连接,当促动制动踏板10时,行程传感器2首先发出制动触发信号,此时整车电机控制器7发出控制指令,能量回收电机8开始进行再生能量制动,单独作用在车轮总成9上,并且随着制动踏板10被继续促动,能量回收制动减速度沿线性曲线顺序增加,能量回收制动将被最大限度利用;

[0038] 所述制动踏板臂3的前端与制动主缸1铰接,所述制动主缸1依次与行车制动器6、车轮总成9连接,所述制动主缸1用于建立行车制动压力,并控制行车制动器6输出制动力矩,由能量回收制动力和行车制动力共同作用在车轮总成9上,对整车进行制动。

[0039] 所述行程传感器2通过行程臂21固连在制动踏板臂3后段中部,所述行程臂21为与踏板轴4同心的弧形结构,所述弧形结构设计使制动踏板臂3操纵过程中,行程传感器2具有良好的受力状态,使行程传感器2具有良好的可靠性要求。

[0040] 见图1~图3,基于上述的液压制动电动汽车能量回收制动系统的回收方法,其包括如下流程:

[0041] s1、初始状态a,是否促动制动踏板10;

[0042] s1.1、否,整车处于加速或滑行状态,制动系统处于解除制动状态,行车制动器6及能量回收电机8都处于非制动状态;

[0043] s1.2、是,进入步骤s2。

[0044] s2、建压状态b,促动制动踏板10的压力值是否在制动强度标定值范围内;

[0045] 具体地,根据制动减速度进行能量回收制动强度的标定,并且建压段制动减速度的强度标定值范围为 $1\sim 1.5\text{m/s}^2$;

[0046] s2.1、是,根据促动制动踏板10的压力标定制动建压行程,根据行程内的能量回收制动强度标定值,使行程传感器2发出不同信号的控制指令给整车电机控制器7,进而调节能量回收电机8的能量回收制动强度,并单独作用在车轮总成9上;

[0047] 根据不同车速下的制动减速度强度标定值,将行程传感器2发出信号划分为触发信号和n(n为大于1的整数)个阶段信号,根据相应阶段的信号值给整车电机控制器7发出控制指令,进而调节能量回收电机8的能量回收制动限度;具体地,随着能量回收制动减速度沿线性曲线顺序增加,将行程传感器2发出的信号划分为触发信号和十个阶段信号,所述触发信号的制动减速度标定值为 1m/s^2 ,十个阶段信号根据能量回收制动减速度沿线性递增

曲线进行划分,用于标定十个阶段下制动强度曲线,通过控制整车电机控制器7,调整控制整车的制动需求;

[0048] s2.2、否,制动踏板的压力值超出制动强度标定值范围,进入步骤s3;

[0049] 随着制动踏板的压力值增大,使制动段制动减速度的强度标定值大于 1.5m/s^2 ,具体可以为 $1.5\sim 2\text{m/s}^2$,进入制动状态。

[0050] s3、制动状态;

[0051] 由制动主缸1开始建立行车制动压力,由行车制动器6开始输出制动力矩,此时由能量回收制动力和行车制动力共同作用在车轮总成9上对整车进行制动。

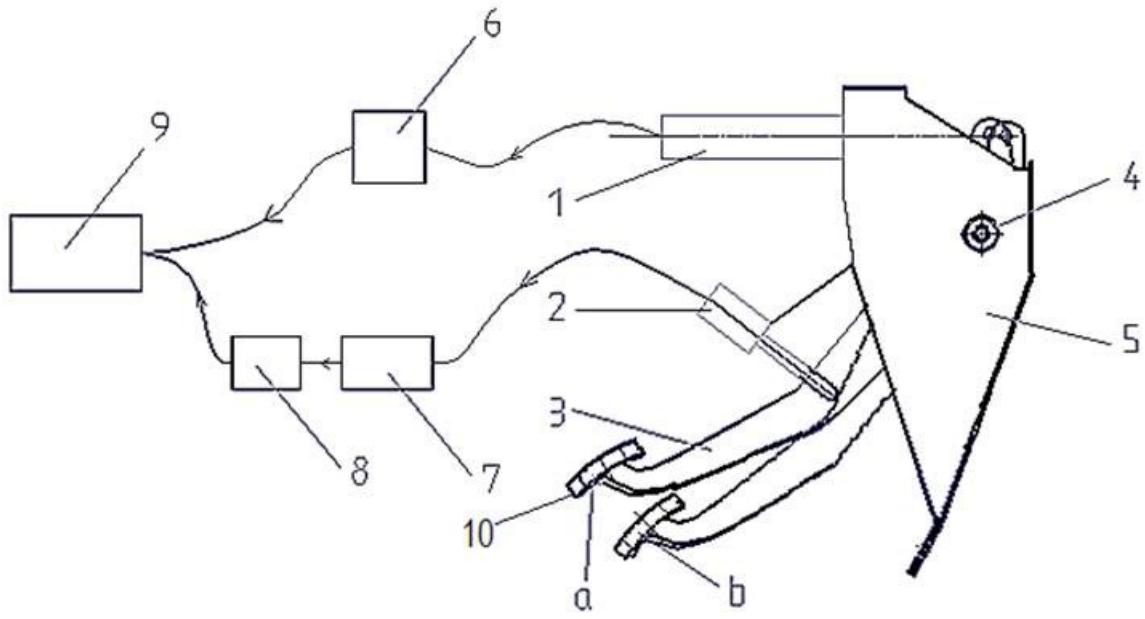


图1

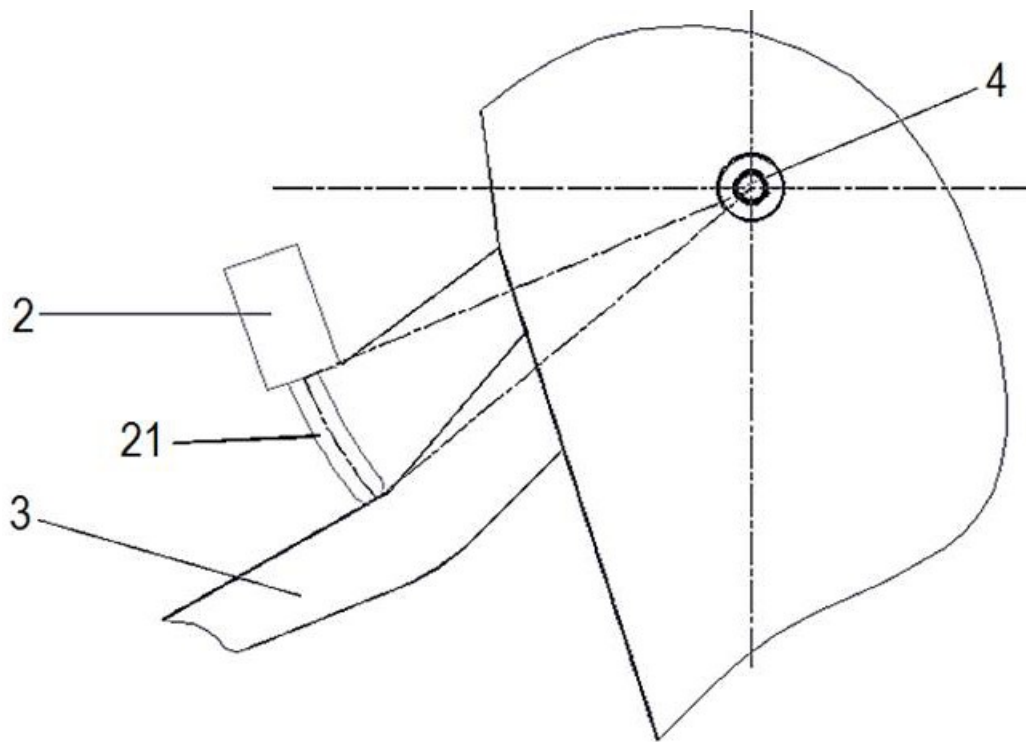


图2

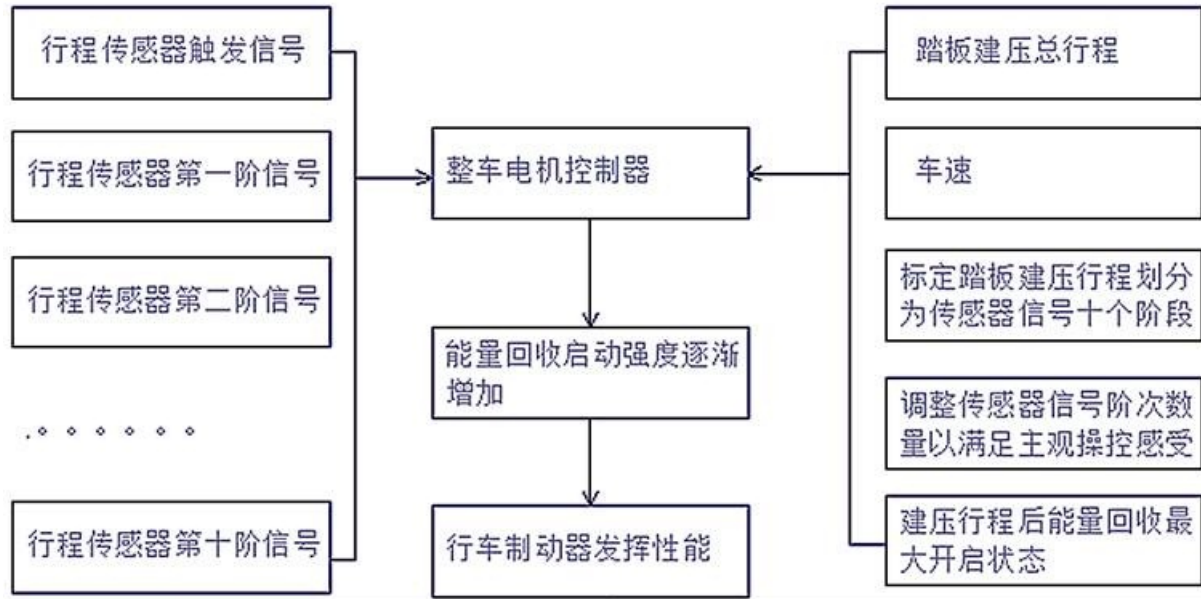


图3