



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 110901404 B

(45)授权公告日 2020.07.31

(21)申请号 201911229672.9

(22)申请日 2019.12.04

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110901404 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(73)专利权人 诸暨市奔宝弹簧有限公司

地址 311800 浙江省绍兴市诸暨市暨南街  
道暨南路17号

(72)发明人 冯仁超

(74)专利代理机构 杭州知瑞知识产权代理有限  
公司 33271

代理人 殷筛网

(51)Int.Cl.

B60L 7/18(2006.01)

H02K 7/18(2006.01)

(56)对比文件

CN 105984348 A,2016.10.05

CN 207388893 U,2018.05.22

CN 110027407 A,2019.07.19

CN 104583075 A,2015.04.29

CN 109733203 A,2019.05.10

WO 2014089613 A1,2014.06.19

审查员 杨皞岫

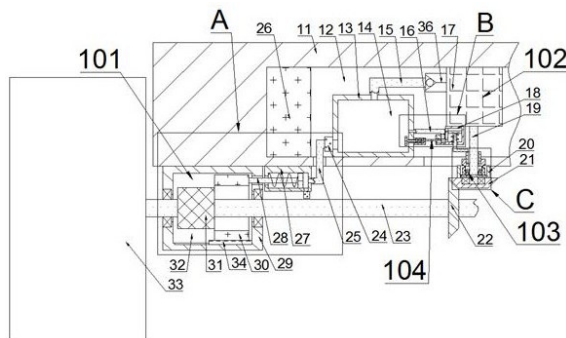
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置

(57)摘要

本发明公开的一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置,包括车体,所述车体下侧设有左右延伸的车轮轴,所述车轮轴上固定连接  
有车轮,所述车体下侧设有刹车装置,所述刹车装置利用线圈切割磁力线进行将动能转化为电能,并进行刹车制动,所述车体内腔内设有用于带动所述活塞左移的气动装置,所述气动装置上设有传动装置,所述传动装置利用所述车轮轴动能使所述气动装置产生压缩空气,所述气动装置上设有用于维持压缩空气压力稳定的气压调整装置,本发明能将刹车时的车辆动能转化为电能储存,实现车辆动能回收利用,且制动所需的能量较少。



1. 一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置,包括车体,其特征在于:所述车体下侧设有左右延伸的车轮轴,所述车轮轴上固定连接有车轮,所述车体下侧设有刹车装置,所述刹车装置利用线圈切割磁力线进行将动能转化为电能,并进行刹车制动,所述刹车装置包括固定连接于所述车体下侧端面上的刹车箱,所述刹车箱内设有刹车腔,所述车轮轴贯穿所述刹车腔,所述刹车腔上固定连接有位于所述刹车腔内的线圈绕组,所述刹车腔下侧内壁上滑动连接有滑动座,所述滑动座上侧端面上固定连接有环向电磁铁,所述车体下侧端面上固定连接有位于所述刹车箱右侧的活塞缸,所述活塞缸内设有活塞腔,所述活塞腔内滑动连接有活塞,所述活塞左侧端面上固定连接有活塞杆,所述活塞杆向左延伸至所述刹车腔内,且所述活塞杆与所述环向电磁铁固定连接,所述活塞与所述活塞腔左侧内壁之间连接有复位件,所述活塞腔下侧端面上设有副电磁阀,通过所述活塞带动所述活塞杆和所述环向电磁铁左移,使所述线圈绕组部分位于所述环向电磁铁内,实现发电制动,所述车体内设有开口朝下的车体内腔,且所述车体内腔下侧开口处位于所述活塞缸右侧,所述车体内腔内设有用于带动所述活塞左移的气动装置,所述气动装置上设有传动装置,所述传动装置利用所述车轮轴动能使所述气动装置产生压缩空气,所述气动装置上设有用于维持压缩空气压力稳定的气压调整装置;所述气动装置包括固定连接于所述车体内腔下侧内壁上的储气箱,所述储气箱内设有储气腔,所述储气腔左侧端面上设有电磁阀,所述电磁阀与所述活塞腔之间相通连接有进气管,所述车体内腔上侧内壁上固定连接有位于所述储气箱右侧的气泵,所述气泵左侧端面上设有单向阀,所述单向阀单向向左相通,所述单向阀与所述储气腔之间相通连接有输气管,所述气泵内转动连接有向下延伸至所述车体内腔端面外的转轴,所述车体内腔左侧内壁上固定连接有用于储存发电产生的电能的锂电池,所述锂电池与所述线圈绕组电性连接;通过设置不同的所述电磁阀的开启时间,使所述环向电磁铁左移量不同,使所述线圈绕组位于所述环向电磁铁内的长度不同,从而使所述线圈绕组的转动阻力不同,实现输出不同的刹车制动力,所述电磁阀的开启时间由驾驶员踩踏脚踏板的幅度控制,踩踏脚踏板的幅度越大,所述电磁阀的开启时间越长;所述传动装置包括滑动连接于所述转轴上的滑筒,所述滑筒下侧端面上固定连接有锥形块,所述转轴上转动连接有位于所述锥形块下侧的锥齿轮,所述锥齿轮上侧端面上固定连接有开口朝上的摩擦筒,所述转轴上固定连接有位于所述摩擦筒内的固定盘,所述固定盘上侧端面上滑动连接有两个左右对称的摩擦块,所述摩擦块与所述转轴之间连接有复位弹簧,所述摩擦块只能沿着所述固定盘左右移动,所述摩擦块可与所述摩擦筒内壁抵接,从而使所述锥齿轮能带动所述转轴转动,所述摩擦块上侧端面上固定连接有与所述锥形块抵接的从动杆,所述车轮轴上固定连接有与所述锥齿轮啮合连接的副锥齿轮;所述气压调整装置包括固定连接于所述储气腔右侧端面上的副气缸,所述副气缸内设有副气腔,所述副气腔内滑动连接有副滑塞,所述副滑塞与所述副气腔左侧内壁之间连接有副拉伸弹簧,所述副滑塞左侧端面上固定连接有推杆,所述推杆向左延伸至所述储气腔内,所述推杆上固定连接有位于所述储气腔内的检测板,所述检测板用于检测所述储气腔内的气压变化,所述气泵下侧端面上固定连接有位于所述转轴左侧的气缸,所述气缸内设有气腔,所述气腔内滑动连接有滑塞,所述滑塞与所述气腔下侧内壁之间连接有拉伸弹簧,所述滑塞下侧端面上固定连接有升降杆,所述升降杆向下延伸至所述气腔端面外,所述升降杆与所述滑筒上侧端面固定连接,所述气腔左侧端面上固定连接有阀体,所述阀体内设有与所述气腔相通的阀体腔,所述

阀体腔上侧端面与所述储气腔之间相通连接有连接管,所述阀体腔内滑动连接有挡块,所述挡块可封堵所述连接管与所述阀体腔之间的相通口,所述挡块左侧端面上固定连接有向左延伸至所述副气腔内的连杆,所述连杆与所述副滑塞右侧端面固定连接。

## 一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及刹车动能再利用技术领域,具体为一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置。

### 背景技术

[0002] 目前电动车辆和汽车的刹车装置均通过由刹车片和轮鼓或制动盘之间产生摩擦实现制动,其能量转化过程为在摩擦的过程中将汽车行驶时的动能转变成热能消耗掉,汽车行驶时的动能无法回收利用,造成能量浪费,且目前的刹车制动需要通过液压系统带动刹车片与制动盘抵接,实现刹车,刹车过程需要较多的动能带动刹车片进行制动,且液压刹车系统成本较高,本发明阐明的一种能解决上述问题的设备。

### 发明内容

[0003] 技术问题:目前的刹车装置无法回收利用车辆动能,且制动需要动能较多。

[0004] 为解决上述问题,本例设计了一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置,本例的一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置,包括车体,所述车体下侧设有左右延伸的车轮轴,所述车轮轴上固定连接有车轮,所述车体下侧设有刹车装置,所述刹车装置利用线圈切割磁力线进行将动能转化为电能,并进行刹车制动,所述刹车装置包括固定连接于所述车体下侧端面上的刹车箱,所述刹车箱内设有刹车腔,所述车轮轴贯穿所述刹车腔,所述刹车腔上固定连接有位于所述刹车腔内的线圈绕组,所述刹车腔下侧内壁上滑动连接有滑动座,所述滑动座上侧端面上固定连接有环向电磁铁,所述车体下侧端面上固定连接有位于所述刹车箱右侧的活塞缸,所述活塞缸内设有活塞腔,所述活塞腔内滑动连接有活塞,所述活塞左侧端面上固定连接有活塞杆,所述活塞杆向左延伸至所述刹车腔内,且所述活塞杆与所述环向电磁铁固定连接,所述活塞与所述活塞腔左侧内壁之间连接有复位件,所述活塞腔下侧端面上设有副电磁阀,通过所述活塞带动所述活塞杆和所述环向电磁铁左移,使所述线圈绕组部分位于所述环向电磁铁内,实现发电制动,所述车体内设有开口朝下的车体内腔,且所述车体内腔下侧开口处位于所述活塞缸右侧,所述车体内腔内设有用于带动所述活塞左移的气动装置,所述气动装置上设有传动装置,所述传动装置利用所述车轮轴动能使所述气动装置产生压缩空气,所述气动装置上设有用于维持压缩空气压力稳定的气压调整装置。

[0005] 可优选地,所述气动装置包括固定连接于所述车体内腔下侧内壁上的储气箱,所述储气箱内设有储气腔,所述储气腔左侧端面上设有电磁阀,所述电磁阀与所述活塞腔之间相通连接有进气管,所述车体内腔上侧内壁上固定连接有位于所述储气箱右侧的气泵,所述气泵左侧端面上设有单向阀,所述单向阀单向向左相通,所述单向阀与所述储气腔之间相通连接有输气管,所述气泵内转动连接有向下延伸至所述车体内腔端面外的转轴,所述车体内腔左侧内壁上固定连接有用以储存发电产生的电能的锂电池,所述锂电池与所述线圈绕组电性连接。

[0006] 可优选地,通过设置不同的所述电磁阀的开启时间,使所述环向电磁铁左移量不同,使所述线圈绕组位于所述环向电磁铁内的长度不同,从而使所述线圈绕组的转动阻力不同,实现输出不同的刹车制动力,所述电磁阀的开启时间由驾驶员踩踏脚刹踏板的幅度控制,踩踏脚刹踏板的幅度越大,所述电磁阀的开启时间越长。

[0007] 可优选地,所述传动装置包括滑动连接于所述转轴上的滑筒,所述滑筒下侧端面上固定连接锥形块,所述转轴上转动连接有位于所述锥形块下侧的锥齿轮,所述锥齿轮上侧端面上固定连接开口朝上的摩擦筒,所述转轴上固定连接位于所述摩擦筒内的固定盘,所述固定盘上侧端面上滑动连接有两个左右对称的摩擦块,所述摩擦块与所述转轴之间连接有复位弹簧,所述摩擦块只能沿着所述固定盘左右移动,所述摩擦块可与所述摩擦筒内壁抵接,从而使所述锥齿轮能带动所述转轴转动,所述摩擦块上侧端面上固定连接与所述锥形块抵接的从动杆,所述车轮轴上固定连接与所述锥齿轮啮合连接的副锥齿轮。

[0008] 可优选地,所述气压调整装置包括固定连接于所述储气腔右侧端面上的副气缸,所述副气缸内设有副气腔,所述副气腔内滑动连接有副滑塞,所述副滑塞与所述副气腔左侧内壁之间连接有副拉伸弹簧,所述副滑塞左侧端面上固定连接推杆,所述推杆向左延伸至所述储气腔内,所述推杆上固定连接位于所述储气腔内的检测板,所述检测板用于检测所述储气腔内的气压变化,所述气泵下侧端面上固定连接位于所述转轴左侧的气缸,所述气缸内设有气腔,所述气腔内滑动连接有滑塞,所述滑塞与所述气腔下侧内壁之间连接有拉伸弹簧,所述滑塞下侧端面上固定连接升降杆,所述升降杆向下延伸至所述气腔端面外,所述升降杆与所述滑筒上侧端面固定连接,所述气腔左侧端面上固定连接阀体,所述阀体内设有与所述气腔相通的阀体腔,所述阀体腔上侧端面与所述储气腔之间相通连接有连接管,所述阀体腔内滑动连接有挡块,所述挡块可封堵所述连接管与所述阀体腔之间的相通口,所述挡块左侧端面上固定连接向左延伸至所述副气腔内的连杆,所述连杆与所述副滑塞右侧端面固定连接。

[0009] 本发明的有益效果是:本发明的刹车制动机构通过线圈转子切割磁场中的磁力线,实现制动并将车辆动能转化为电能储存,实现车辆动能回收利用,通过气动机构带动刹车制动机构中的电磁铁左右滑动,改变线圈转子位于电磁铁中的长度,从而实现不同的刹车制动力,联动机构可使车轮轴带动气动机构产生所需的压缩空气,并在产生足量的压缩空气后断开车轮轴与气动机构之间的连接,由于带动电磁铁移动所需的能量小于液压系统对刹车片施加推力所需的能量,从而能降低制动所需的动能,由于采用气压作为制动机构的动力源,使得刹车装置成本较低,因此本发明能将刹车时的车辆动能转化为电能储存,且制动所需的能量较少。

## 附图说明

[0010] 为了易于说明,本发明由下述的具体实施例及附图作以详细描述。

[0011] 图1为本发明的一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置的整体结构示意图;

[0012] 图2为图1的“A”处的结构放大示意图;

[0013] 图3为图1的“B”处的结构放大示意图;

[0014] 图4为图1的“C”处的结构放大示意图。

### 具体实施方式

[0015] 下面结合图1至图4对本发明进行详细说明,为叙述方便,现对下文所说的方位规定如下:下文所说的上下左右前后方向与图1本身投影关系的上下左右前后方向一致。

[0016] 本发明涉及一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置,主要应用于刹车动能再利用,下面将结合本发明附图对本发明做进一步说明:

[0017] 本发明所述的一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置,包括车体11,所述车体11下侧设有左右延伸的车轮轴23,所述车轮轴23上固定连接有车轮33,所述车体11下侧设有刹车装置101,所述刹车装置101利用线圈切割磁力线进行将动能转化为电能,并进行刹车制动,所述刹车装置101包括固定连接于所述车体11下侧端面上的刹车箱29,所述刹车箱29内设有刹车腔32,所述车轮轴23贯穿所述刹车腔32,所述刹车腔32上固定连接有位于所述刹车腔32内的线圈绕组31,所述刹车腔32下侧内壁上滑动连接有滑动座34,所述滑动座34上侧端面上固定连接有环向电磁铁30,所述车体11下侧端面上固定连接有位于所述刹车箱29右侧的活塞缸27,所述活塞缸27内设有活塞腔35,所述活塞腔35内滑动连接有活塞38,所述活塞38左侧端面上固定连接有活塞杆28,所述活塞杆28向左延伸至所述刹车腔32内,且所述活塞杆28与所述环向电磁铁30固定连接,所述活塞38与所述活塞腔35左侧内壁之间连接有复位件37,所述活塞腔35下侧端面上设有副电磁阀39,通过所述活塞38带动所述活塞杆28和所述环向电磁铁30左移,使所述线圈绕组31部分位于所述环向电磁铁30内,实现发电制动,所述车体11内设有开口朝下的车体内腔12,且所述车体内腔12下侧开口处位于所述活塞缸27右侧,所述车体内腔12内设有用于带动所述活塞38左移的气动装置102,所述气动装置102上设有传动装置103,所述传动装置103利用所述车轮轴23动能使所述气动装置102产生压缩空气,所述气动装置102上设有用于维持压缩空气压力稳定的气压调整装置104。

[0018] 有益地,所述气动装置102包括固定连接于所述车体内腔12下侧内壁上的储气箱13,所述储气箱13内设有储气腔14,所述储气腔14左侧端面上设有电磁阀24,所述电磁阀24与所述活塞腔35之间相通连接有进气管25,所述车体内腔12上侧内壁上固定连接有位于所述储气箱13右侧的气泵17,所述气泵17左侧端面上设有单向阀36,所述单向阀36单向向左相通,所述单向阀36与所述储气腔14之间相通连接有输气管15,所述气泵17内转动连接有向下延伸至所述车体内腔12端面外的转轴19,所述车体内腔12左侧内壁上固定连接有用于储存发电产生的电能的锂电池26,所述锂电池26与所述线圈绕组31电性连接,所述储气腔14内的压缩空气通过所述电磁阀24、所述进气管25输送到所述活塞腔35内,能带动所述活塞38左移实现刹车制动。

[0019] 有益地,通过设置不同的所述电磁阀24的开启时间,使所述环向电磁铁30左移量不同,使所述线圈绕组31位于所述环向电磁铁30内的长度不同,从而使所述线圈绕组31的转动阻力不同,实现输出不同的刹车制动力,所述电磁阀24的开启时间由驾驶员踩踏脚踏板的幅度控制,踩踏脚踏板的幅度越大,所述电磁阀24的开启时间越长。

[0020] 有益地,所述传动装置103包括滑动连接于所述转轴19上的滑筒57,所述滑筒57下侧端面上固定连接有锥形块58,所述转轴19上转动连接有位于所述锥形块58下侧的锥齿轮

21,所述锥齿轮21上侧端面上固定连接在开口朝上的摩擦筒20,所述转轴19上固定连接在位于所述摩擦筒20内的固定盘61,所述固定盘61上侧端面上滑动连接有两个左右对称的摩擦块60,所述摩擦块60与所述转轴19之间连接有复位弹簧62,所述摩擦块60只能沿着所述固定盘61左右移动,所述摩擦块60可与所述摩擦筒20内壁抵接,从而使所述锥齿轮21能带动所述转轴19转动,所述摩擦块60上侧端面上固定连接有与所述锥形块58抵接的从动杆59,所述车轮轴23上固定连接有与所述锥齿轮21啮合连接的副锥齿轮22,所述车轮轴23通过所述副锥齿轮22和所述锥齿轮21的啮合连接可带动所述转轴19转动,从而使所述气泵17产生压缩空气。

[0021] 有益地,所述气压调整装置104包括固定连接于所述储气腔14右侧端面上的副气缸42,所述副气缸42内设有副气腔43,所述副气腔43内滑动连接有副滑塞46,所述副滑塞46与所述副气腔43左侧内壁之间连接有副拉伸弹簧44,所述副滑塞46左侧端面上固定连接在推杆41,所述推杆41向左延伸至所述储气腔14内,所述推杆41上固定连接在位于所述储气腔14内的检测板40,所述检测板40用于检测所述储气腔14内的气压变化,所述气泵17下侧端面上固定连接在位于所述转轴19左侧的气缸18,所述气缸18内设有气腔52,所述气腔52内滑动连接有滑塞54,所述滑塞54与所述气腔52下侧内壁之间连接有拉伸弹簧53,所述滑塞54下侧端面上固定连接在升降杆51,所述升降杆51向下延伸至所述气腔52端面外,所述升降杆51与所述滑筒57上侧端面固定连接,所述气腔52左侧端面上固定连接在阀体55,所述阀体55内设有与所述气腔52相通的阀体腔56,所述阀体腔56上侧端面与所述储气腔14之间相通连接有连接管16,所述阀体腔56内滑动连接有挡块49,所述挡块49可封堵所述连接管16与所述阀体腔56之间的相通口,所述挡块49左侧端面上固定连接在向左延伸至所述副气腔43内的连杆47,所述连杆47与所述副滑塞46右侧端面固定连接,所述储气腔14内的气压降低使所述检测板40左移动,可使所述挡块49左移动,从而可使所述滑塞54带动所述升降杆51和所述滑筒57下移动,使所述锥齿轮21可带动所述转轴19转动,使所述气泵17产生压缩空气,从而对所述储气腔14进行增压,实现维持所述储气腔14内的气压稳定在工作气压范围内。

[0022] 以下结合图1至图4对本文中一种利用电动车辆刹车动能发电的辅助动力装置的使用步骤进行详细说明:

[0023] 开始时,复位弹簧62处于收缩状态,电磁阀24关闭,副电磁阀39开启,在复位件37推力作用下,活塞38位于右限位处,环向电磁铁30、滑动座34位于右限位处,环向电磁铁30完全位于线圈绕组31右侧,储气腔14内气压与大气压相同,在副拉伸弹簧44拉力作用下,副滑塞46位于左限位处,检测板40、挡块49位于左限位处,使连接管16与阀体腔56相通,在拉伸弹簧53拉力作用下,滑塞54、升降杆51位于下限位处,滑筒57、锥形块58位于下限位处,锥形块58使摩擦块60位于远离对称中心一侧限位处,摩擦块60与摩擦筒20抵接。

[0024] 工作时,车体11向前移动,车轮33带动车轮轴23转动,车轮轴23通过啮合连接带动锥齿轮21转动,锥齿轮21通过摩擦筒20与摩擦块60之间的摩擦力带动摩擦块60转动,摩擦块60通过固定盘61带动转轴19转动,转轴19转动使气泵17产生气流,气流通过单向阀36、输气管15输送到储气腔14内储存,储气腔14内的气压逐渐增大,气压推动检测板40向右移动,检测板40通过推杆41、副滑塞46带动连杆47和挡块49向右移动,并且储气腔14内的压缩空气通过连接管16、阀体腔56输送到气腔52内,并推动滑塞54上移,当储气腔14内的气压达到

设定值后,检测板40右移到右限位处,使挡块49右移到右限位处,挡块49使连接管16与阀体腔56不相通,且滑塞54移动到上限位处,滑塞54带动升降杆51上移上限位处,升降杆51带动滑筒57、锥形块58上移到上限位处,在复位弹簧62拉力作用下,摩擦块60向靠近对称中心一侧移动到限位处,使摩擦块60与摩擦筒20脱离接触,使得锥齿轮21无法带动转轴19转动,气泵17停止工作,

[0025] 当需要刹车时,驾驶员踩踏脚刹踏板,使副电磁阀39关闭,电磁阀24开启,储气腔14内的压缩空气通过电磁阀24、进气管25输送到活塞腔35内,并推动活塞38向左移动,活塞38通过活塞杆28带动环向电磁铁30和滑动座34向左移动,使线圈绕组31部分位于环向电磁铁30内,车轮33带动车轮轴23和线圈绕组31转动,线圈绕组31在环向电磁铁30的磁场内切割磁力线做功,使车轮33和车轮轴23的转动动能转化为电能并输送到锂电池26内储存,达到设定开启时间后电磁阀24关闭,

[0026] 结束刹车时,驾驶员释放脚刹踏板,脚刹踏板完全复位后,副电磁阀39开启,在复位件37作用下,活塞38向右移动复位,活塞38通过活塞杆28带动环向电磁铁30右移复位,使线圈绕组31完全位于环向电磁铁30左侧,从而解除刹车,从而实现刹车和将车轮动能转化电能储存的功能,

[0027] 当储气腔14内的气压逐渐下降时,检测板40逐渐向左移动,挡块49逐渐向左移动,当储气腔14气压下降到设定最低值时,挡块49左移使连接管16与阀体腔56相通,在拉伸弹簧53作用下,滑塞54下移,滑塞54下移产生的气流输送到储气腔14内,使储气腔14和气腔52气压相同,滑塞54带动升降杆51和锥形块58下移,使摩擦块60向远离对称中心一侧移动,摩擦块60与摩擦筒20内壁再次抵接,副锥齿轮22带动转轴19转动,使气泵17产生气流对储气腔14进行输气,使储气腔14内气压增大,当储气腔14内的气压增大到设定最大值后,挡块49再次右移到右限位处,使摩擦块60向靠近对称中心一侧移动复位,使锥齿轮21无法带动转轴19转动,从而实现自动维持储气腔14内的气压稳定在设定范围内。

[0028] 本发明的有益效果是:本发明的刹车制动机构通过线圈转子切割磁场中的磁力线,实现制动并将车辆动能转化为电能储存,实现车辆动能回收利用,通过气动机构带动刹车制动机构中的电磁铁左右滑动,改变线圈转子位于电磁铁中的长度,从而实现不同的刹车制动力,联动机构可使车轮轴带动气动机构产生所需的压缩空气,并在产生足量的压缩空气后断开车轮轴与气动机构之间的连接,由于带动电磁铁移动所需的能量小于液压系统对刹车片施加推力所需的能量,从而能降低制动所需的动能,由于采用气压作为制动机构的动力源,使得刹车装置成本较低,因此本发明能将刹车时的车辆动能转化为电能储存,且制动所需的能量较少。

[0029] 通过以上方式,本领域的技术人员可以在本发明的范围内根据工作模式做出各种改变。

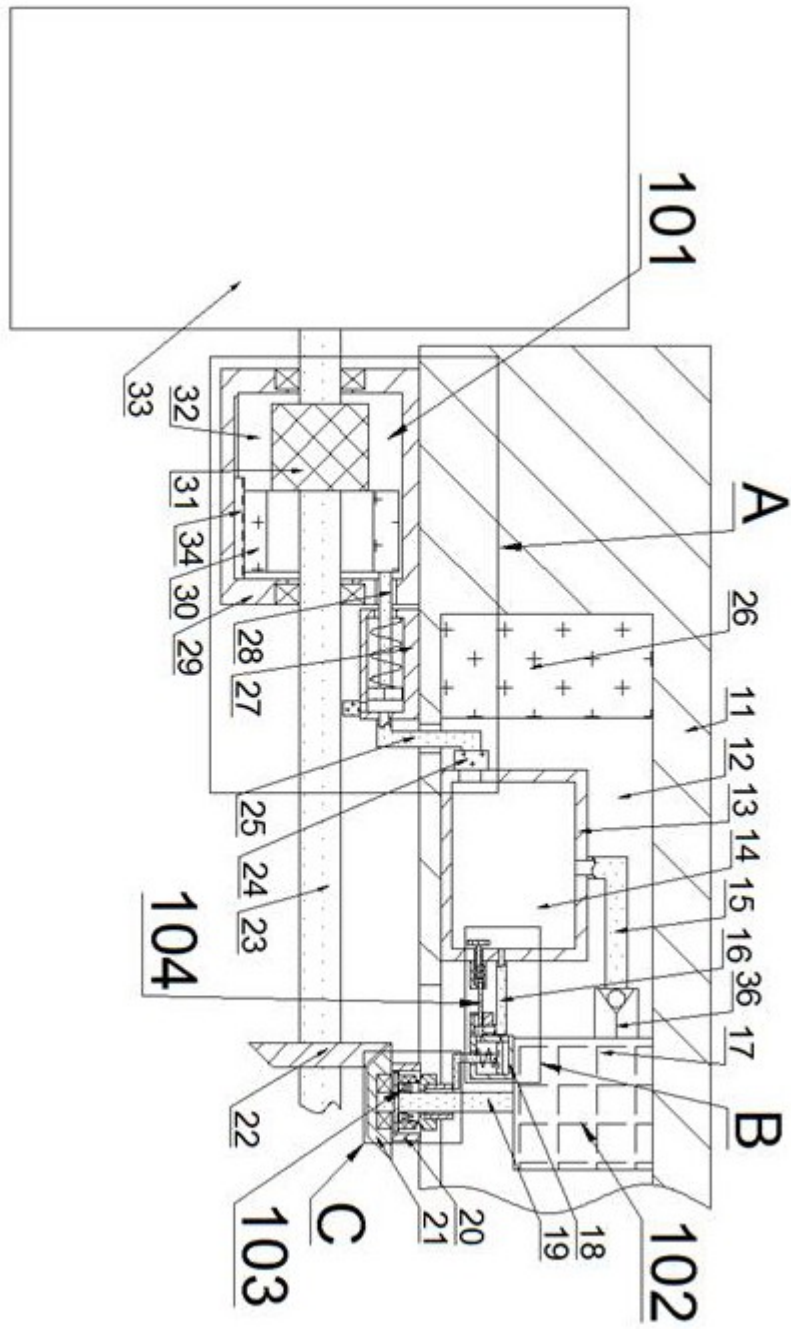


图1

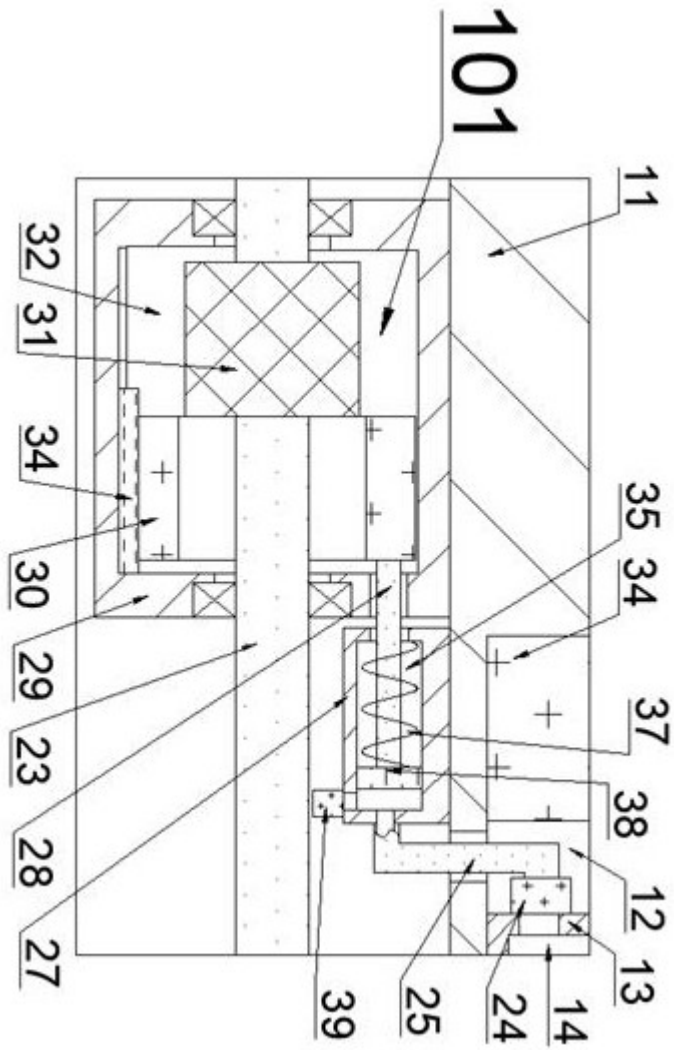


图2

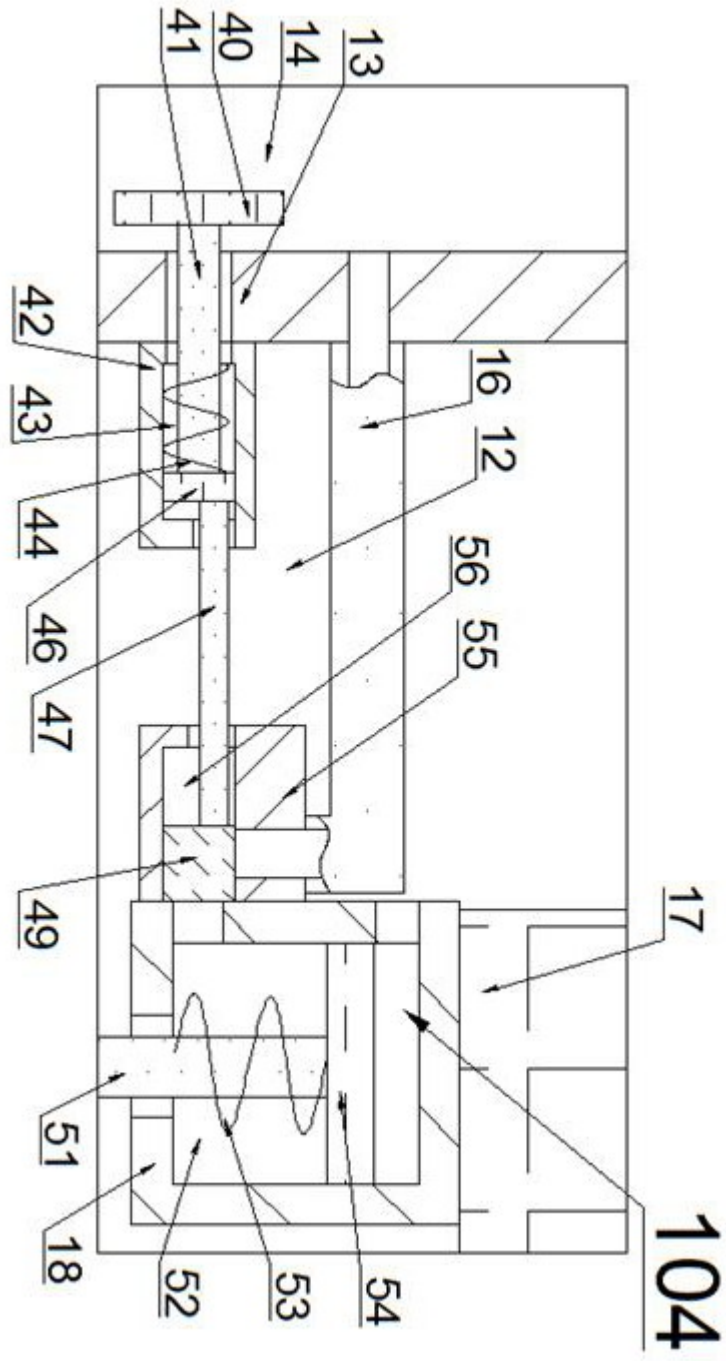


图3

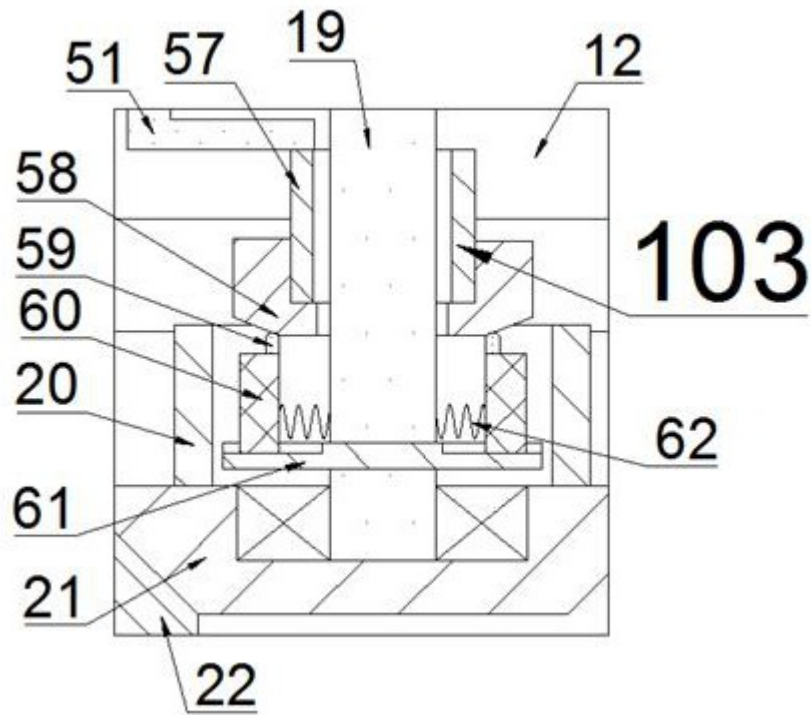


图4