



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 207311399 U

(45)授权公告日 2018.05.04

(21)申请号 201721397991.7

(22)申请日 2017.10.27

(73)专利权人 江苏理工学院

地址 213001 江苏省常州市中吴大道1801号

(72)发明人 刘橙林 王奎洋 童欣 李惟初  
杜雪雪 赖晓杰

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务  
所(普通合伙) 32231

代理人 张文杰

(51)Int.Cl.

B60T 1/06(2006.01)

B60T 13/24(2006.01)

B60T 13/74(2006.01)

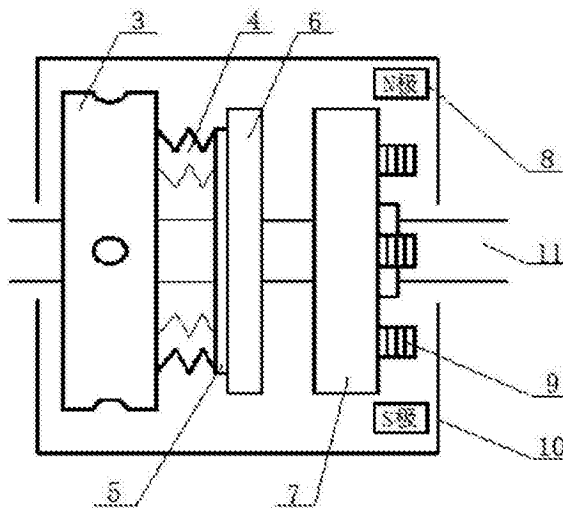
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

一种车辆智能复合制动的末端执行装置

(57)摘要

本实用新型公开了一种车辆智能复合制动的末端执行装置,包括末端制动装置,末端制动装置固定安装于车辆轮胎一端连接的车辆高速轴上,末端制动装置包括有处于外部的壳体,制动金属盘一侧的若干突起小圆柱上绕有线圈,线圈外侧设有永磁磁体,车辆高速轴一端穿过制动金属盘,且制动金属盘通过车辆高速轴与制动摩擦片连接,制动摩擦片侧端面处紧密安装有气压密封板,气压密封板侧端通过充气弹簧与气压缸连接,车辆高速轴一端穿过气压缸延伸至壳体外部。本实用新型具有结构紧凑、布置方便、安全可靠、绿色节能等优点,同时可将车辆部分动能进行能量的转化回收,从而达到分担制动负荷降低制动盘摩擦副磨损的效果。



1. 一种车辆智能复合制动的末端执行装置,包括末端制动装置(2),其特征在于,所述末端制动装置(2)固定安装于车辆轮胎(1)一端连接的车辆高速轴(11)上,所述末端制动装置(2)包括有处于外部的壳体(10),所述壳体(10)内设有气压缸(3)、充气弹簧(4)、气压密封板(5)、制动摩擦片(6)、制动金属盘(7)、永磁磁体(8)和线圈(9),所述制动金属盘(7)一侧的若干突起小圆柱上绕有线圈(9),所述线圈(9)外侧设有所述永磁磁体(8),所述车辆高速轴(11)一端穿过所述制动金属盘(7),且所述制动金属盘(7)通过所述车辆高速轴(11)与所述制动摩擦片(6)连接,所述制动摩擦片(6)侧端面处紧密安装有气压密封板(5),所述气压密封板(5)侧端通过充气弹簧(4)与所述气压缸(3)连接,所述车辆高速轴(11)一端穿过所述气压缸(3)延伸至所述壳体(10)外部。

2. 根据权利要求1所述的一种车辆智能复合制动的末端执行装置,其特征在于,所述气压缸(3)上设有四个进气口,且所述气压缸(3)通过进气口与外部气泵连接。

3. 根据权利要求1所述的一种车辆智能复合制动的末端执行装置,其特征在于,所述车辆轮胎(1)设有四个,且每个所述车辆轮胎(1)内侧处均安装有所述末端制动装置(2)。

4. 根据权利要求1所述的一种车辆智能复合制动的末端执行装置,其特征在于,所述制动摩擦片(6)与所述制动金属盘(7)之间留有缝隙。

5. 根据权利要求1所述的一种车辆智能复合制动的末端执行装置,其特征在于,所述充气弹簧(4)截面为半径大小不相同的两个同心圆。

6. 根据权利要求1所述的一种车辆智能复合制动的末端执行装置,其特征在于,所述气压缸(3)整体为圆柱体外形,且所述气压缸(3)与所述车辆高速轴(11)之间采用深沟球轴承进行连接。

## 一种车辆智能复合制动的末端执行装置

### 技术领域

[0001] 本实用新型属于车辆制动技术领域,具体为一种在电动车辆上使用的智能且复合制动的末端执行装置。

### 背景技术

[0002] 制动系统是汽车底盘的重要组成部分之一,直接关系到汽车的综合性能,其中末端制动装置更是汽车制动系统的重中之重。虽然单一传统液压式、气压式制动系统能够满足现有制动法规的各项要求,但是需要依靠真空助力装置、车辆制动响应速度较慢等不足之处。

[0003] 电磁制动最初是为了保证过山车在最后进站前的安全而新设计的一种制动形式,比起用摩擦力来使列车减速,后者存在更大的不稳定性(比如下雨天刹车打滑等)。电磁制动利用物理电磁学的相关现象和特性来实现车辆减速,事实上,使用电磁制动装置来减速不需要与车辆相关部件接触,因此在电磁制动的过程中完全不需要摩擦片。电磁制动装置还可以与一些转化装置配合进行能量的回收再利用,而且磁制动是百分之百安全的,因为它依赖于物理学中磁性这个基本物理属性。另外电磁制动相比较传统摩擦制动的舒适感也会大幅度提升,车辆制动时也会更加平稳。但是目前为止最大不足之处在于单靠电磁制动无法使车辆完全停止。

[0004] 随着电磁制动的出现与发展,其可以实现将车辆行驶动能转化回收等优点是仅仅靠传统液压或气压摩擦实行制动所无法实现的,因此在先进的电工电子技术与车辆结合发展的潮流中,电磁制动是无法被否认的,其装置制动时带来的安全性和绿色性都会成为未来车辆制动领域发展和创新的动力。随着科学技术的不断向前发展,目前传统型单一的摩擦制动研究方案正在逐渐被带有电磁制动的复合制动研究方案所替代。

[0005] 电磁制动可以实现制动的平稳性、快速性、安全性和绿色性,而传统气压制动可以产生较大的制动力,因此各有所长。在有些大型货车上会装有电涡流缓速器进行预制动,然后进行传统制动。目前几乎所有复合制动装置都是采用电磁制动和摩擦制动相结合的思路,其中摩擦制动还是依靠磁性物质的吸引,不能带来气压制动的大制动力,目前将传统思路的气压制动和电磁制动两种方式结合起来形成一个结构紧凑的智能复合制动装置的方案还鲜有提及,因此针对上述问题,我们提出了一种车辆智能复合制动的末端执行装置。

### 实用新型内容

[0006] 为解决现有技术存在的车辆复合制动装置都是采用电磁制动和摩擦制动相结合的思路,其中摩擦制动还是依靠磁性物质的吸引,不能带来气压制动的大制动力的缺陷,本实用新型提供一种车辆智能复合制动的末端执行装置。

[0007] 为了解决上述技术问题,本实用新型公开了如下的技术方案:

[0008] 本实用新型一种车辆智能复合制动的末端执行装置,包括末端制动装置,所述末端制动装置固定安装于车辆轮胎一端连接的车辆高速轴上,所述末端制动装置包括有处于

外部的壳体,所述壳体内设有气压缸、充气弹簧、气压密封板、制动摩擦片、制动金属盘、永磁磁体和线圈,所述制动金属盘一侧的若干突起小圆柱上绕有线圈,所述线圈外侧设有所述永磁磁体,所述车辆高速轴一端穿过所述制动金属盘,且所述制动金属盘通过所述车辆高速轴与所述制动摩擦片连接,所述制动摩擦片侧端面处紧密安装有气压密封板,所述气压密封板侧端通过充气弹簧与所述气压缸连接,所述车辆高速轴一端穿过所述气压缸延伸至所述壳体外部。

[0009] 作为本实用新型的一种优选技术方案,所述气压缸上设有四个进气口,且所述气压缸通过进气口与外部气泵连接。

[0010] 作为本实用新型的一种优选技术方案,所述车辆轮胎设有四个,且每个所述车辆轮胎内侧处均设有所述末端制动装置。

[0011] 作为本实用新型的一种优选技术方案,所述制动摩擦片与所述制动金属盘之间留有缝隙。

[0012] 作为本实用新型的一种优选技术方案,所述充气弹簧截面为半径大小不相同的两个同心圆。

[0013] 作为本实用新型的一种优选技术方案,所述气压缸整体为圆柱体外形,且所述气压缸与所述车辆高速轴之间采用深沟球轴承进行连接。

[0014] 本实用新型所达到的有益效果是:该装置实行智能化分级制动措施,电磁制动为最高级制动,在车辆一级制动时给人带来更舒适的感觉,同时大大缩短制动响应时间,提高行驶的安全性。气压二级制动可以实现大制动扭矩的输出使得车辆进一步减速停止,同时由于低速气压制动还可以省略传统的ABS系统以减少整个制动系统的复杂性。该装置既有电磁制动的平稳性能、快速性能、安全性能和绿色性能,又吸收了传统气压制动可产生大制动力矩的优点,同时本装置具有动态响应性能好,结构紧凑,布置方便,能够与其他系统集成控制,能分担制动负荷降低摩擦副磨损等优点。装置另设有断电失效保护功能,由于装置采用了复合制动的方案,因此可以大大提高装置的安全系数,以保证驾驶员的生命财产安全,具有良好的经济效益和社会效益,适宜推广使用。

## 附图说明

[0015] 附图用来公开对本实用新型的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本实用新型的实施例一起用于解释本实用新型,并不构成对本实用新型的限制。在附图中:

[0016] 图1是本实用新型发明的制动装置布置示意图;

[0017] 图2是本实用新型发明的制动装置结构主视示意图;

[0018] 图3是本实用新型发明的制动装置装配示意图。

[0019] 图中:1、车辆轮胎,2、末端制动装置,3、气压缸,4、充气弹簧,5、气压密封板,6、制动摩擦片,7、制动金属盘,8、永磁磁体,9、线圈,10、壳体,11、车辆高速轴。

## 具体实施方式

[0020] 以下结合附图对本实用新型的优选实施例进行说明,应当理解,此处所描述的优选实施例仅用于说明和解释本实用新型,并不用于限定本实用新型。

[0021] 实施例:如图1-3所示,本实用新型一种车辆智能复合制动的末端执行装置,包括

末端制动装置2,末端制动装置2固定安装于车辆轮胎1一端连接的车辆高速轴11上,末端制动装置2包括有处于外部的壳体10,壳体10内设有气压缸3、充气弹簧4、气压密封板5、制动摩擦片6、制动金属盘7、永磁磁体8和线圈9,制动金属盘7一侧的若干突起小圆柱上绕有线圈9,线圈9外侧设有永磁磁体8,车辆高速轴11一端穿过制动金属盘7,且制动金属盘7通过车辆高速轴11与制动摩擦片6连接,制动摩擦片6侧端面处紧密安装有气压密封板5,气压密封板5侧端通过充气弹簧4与气压缸3连接,车辆高速轴11一端穿过气压缸3延伸至壳体10外部。气压缸3上设有四个进气口,且气压缸3通过进气口与外部气泵连接,车辆轮胎1设有四个,且每个车辆轮胎1内侧处均安装有末端制动装置2,制动摩擦片6与制动金属盘7之间留有缝隙,充气弹簧4截面为半径大小不相同的两个同心圆,气体进入缸内后经气道压入充气弹簧4的内外侧膜之间使之往两侧伸展来实现对外做功。充气弹簧4的内侧膜与车轴之间保持一定的距离以避免摩擦带来的损坏。充气弹簧4的一侧与气压缸3的一侧相对连接来实现气体的传递,另一侧由气压密封板5进行密封防止漏气。当气体充入后,气体将充气弹簧4连有气压密封板5的一侧顶起,放气后充气弹簧4自动恢复弹性形变从而将气压密封板5拉回,气压缸3整体为圆柱体外形,且气压缸3与车辆高速轴11之间采用深沟球轴承进行连接。

[0022] 具体的,使用时,在正常情况下电磁制动的优先级大于传统气压制动。当车辆在正常行驶过程中需要进行制动时,驾驶员发出信号使该装置进入工作状态,此时外部装置与线圈9组成的电路开关闭合构成通路,在永磁磁体8产生的磁场中切割磁感线,一方面线圈9中会产生感应电流流出经外部电流收集和转化装置等进行回收再利用,一方面线圈9会受到安培力的阻碍作用,从而使车辆受到阻力而产生制动的效果。如果车辆此时不需要进行制动了,则只需要控制其电路使得由线圈9等构成的闭合回路断开即可,线圈9不能构成闭合回路就不会受到安培力的作用,从而制动的效果就会消失。

[0023] 本制动装置中二级制动为气压制动,若装置的气压制动模式启动后,由车载电脑发出信号命令外部打气装置向气压缸3中快速充气,气压缸3的四个孔均独立连接外部打气装置。气体经气压缸3被压入充气弹簧4的两层膜之间,充气弹簧4的右侧被迫进行横向伸展,直接推动气压密封板5向右侧移动,由于气压密封板5与制动摩擦片6刚性连接,因此制动摩擦片6被间接推动慢慢压向制动金属盘7。当气体足够时,制动摩擦片6与制动金属盘7相接触进行摩擦制动来使车辆制动减速。若驾驶员发出的信号比较强烈,可控制进气情况来加大制动摩擦片6的横向压力,根据物理摩擦学公式得这样会使制动摩擦力矩更大,制动效果更好。

[0024] 在正常制动时若驾驶员发出制动信号,按照优先级首先进行电磁制动,当车辆速度下降到一定程度时,电磁制动和能量回收的效果已经变弱,此时该装置控制进行二级气压摩擦制动,当进行摩擦制动一段时间后,电磁制动失效,由气压摩擦制动单独进行车辆制动直至车辆完全停止下来。也就是说,考虑到路况的复杂性,该装置会进行一个瞬时车速判断,当车辆在进行制动且速率下降到一定程度时,气压摩擦制动开始启动生效,当车辆瞬时速率超过设定值或者说速率很大时,有一级电磁制动进行单一工作减速,这是正常情况下的制动。

[0025] 如果驾驶员需要进行紧急制动,由驾驶员发出紧急制动的信号,则该装置取消制动优先级,电磁制动和摩擦制动同时进行工作,与此同时摩擦制动的制动效果可以根据驾驶员发出的信号强弱来进行调节,以确保制动的强度。当车辆速率下降到一定程度时,由外

部供电系统向线圈9输入一定的电流来进行电磁辅助制动,可以在设定范围内根据驾驶员信号的强弱来控制输入电流的大小,电流越大安培力越大进而获得的制动阻力越大,辅助制动效果越明显,最后直至驾驶员取消制动命令为止。

[0026] 该装置实行智能化分级制动措施,电磁制动为最高级制动,在车辆一级制动时给人带来更舒适的感觉,同时大大缩短制动响应时间,提高行驶的安全性。气压二级制动可以实现大制动扭矩的输出使得车辆进一步减速停止,同时由于低速气压制动还可以省略传统的ABS系统以减少整个制动系统的复杂性。该装置既有电磁制动的平稳性能、快速性能、安全性能和绿色性能,又吸收了传统气压制动可产生大制动力矩的优点,同时本装置具有动态响应性能好,结构紧凑,布置方便,能够与其他系统集成控制,能分担制动负荷降低摩擦副磨损等优点。装置另设有断电失效保护功能,由于装置采用了复合制动的方案,因此可以大大提高装置的安全系数,以保证驾驶员的生命财产安全,具有良好的经济效益和社会效益,适宜推广使用。

[0027] 最后应说明的是:以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已,并不用于限制本实用新型,尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,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。凡在本实用新型的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

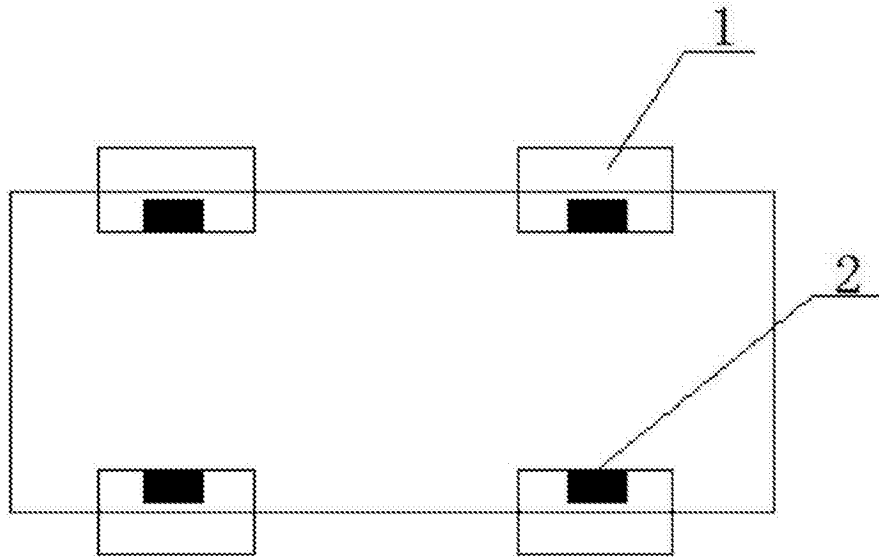


图1

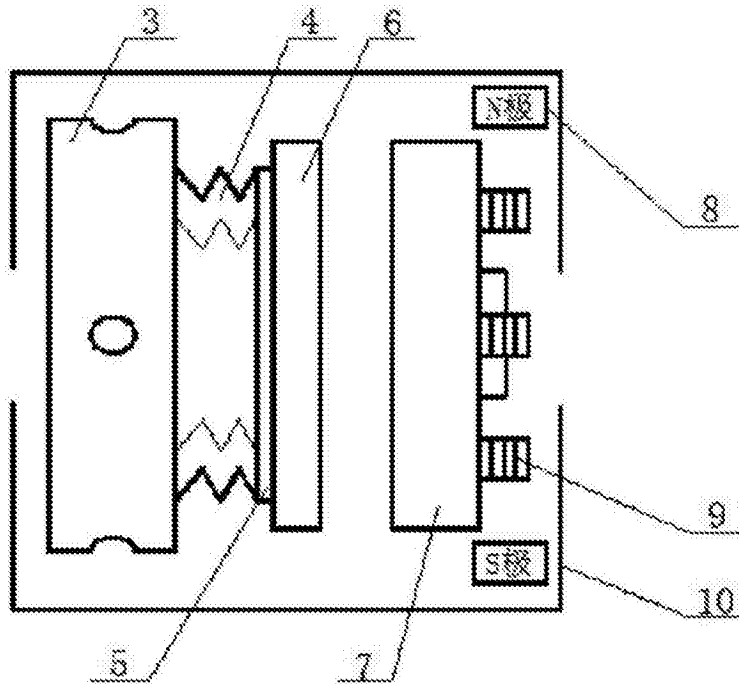


图2

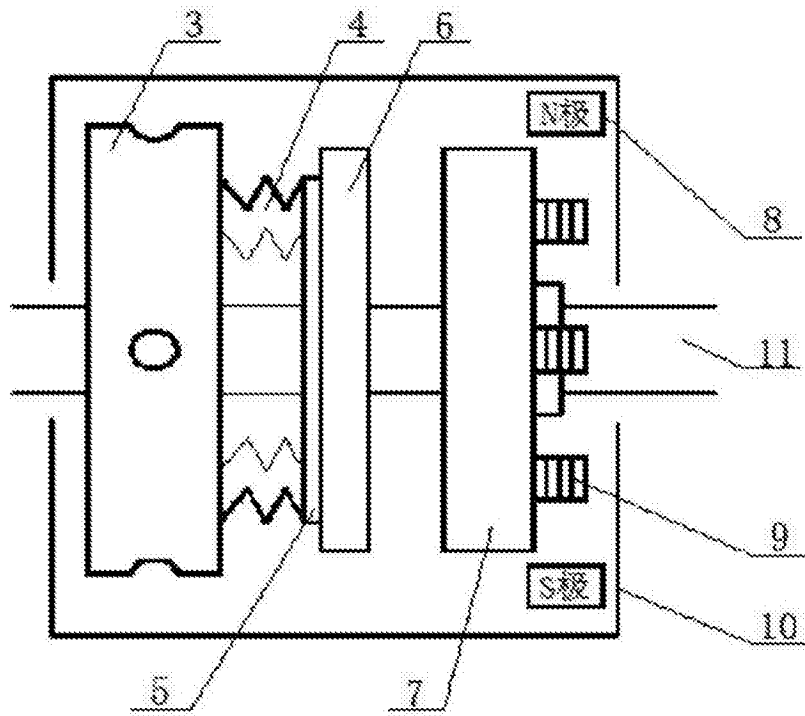


图3