



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109080401 A

(43)申请公布日 2018. 12. 25

(21)申请号 201810735447.1

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 江苏大学

地址 212013 江苏省镇江市京口区学府路
301号

(72)发明人 江浩斌 张博翰 李勇 徐兴
刘雁玲 王峰

(51)Int.Cl.

B60G 13/04(2006.01)

B60G 13/08(2006.01)

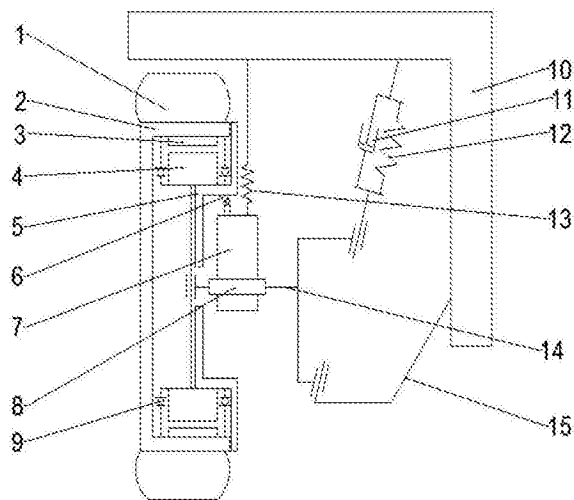
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

一种轮毂电机吸振系统及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种轮毂电机吸振系统及其工作方法,系统包括轮毂电机及轮胎部分、吸振器部分和悬架部分,在不改变轮毂驱动电动汽车现有结构的情况下,在轮毂电机及轮胎部分和悬架部分之间加装了一套基于液力惯容器原理的吸振器装置,吸收轮毂电机及轮胎部分的振动作作为吸振器部分的动力来源。通过吸振器部分将轮毂电机及轮胎部分的振动高效的传递给车身,与通过悬架传递给车身的振动产生共振,对车身上的振动进行吸振减振,提高轮毂驱动电动汽车的性能。此外,本发明还具有结构简单、成本低廉、使用寿命长、易于制造拆装维修等优点。



1. 一种轮毂电机吸振系统,其特征在于,包括轮毂电机及轮胎部分、悬架部分和吸振器部分,所述吸振器部分分别与轮毂电机及轮胎部分、悬架部分相连接,所述吸振器部分包括吸振器缸体,其被隔板分成两个等大的缸体,且隔板上下各开一个油口,两侧缸体内部均设有活塞以及与活塞相连接的活塞杆,两活塞杆伸出吸振器缸体后分别与轮毂电机及轮胎部分、车身相连,活塞将所在的缸体分成上下两个油腔。

2. 根据权利要求1所述的一种轮毂电机吸振系统,其特征在于,所述轮毂电机及轮胎部分包括轮胎(1)、转子外壳(2)、电机转子(3)、电机定子(4)、定子外壳(5)、铰接头(6)和轴承(9),轮胎(1)固定转子外壳(2),转子外壳(2)固定在电机转子(3)上,电机转子(3)与电机定子(4)通过轴承(9)连接,定子外壳(5)固定在电机定子(4)上,定子外壳(5)通过铰接头(6)与活塞杆相连。

3. 根据权利要求2所述的一种轮毂电机吸振系统,其特征在于,所述悬架部分包括车轴(14)、下摆臂(15)、阻尼器(11)和悬架弹簧(12),阻尼器(11)与悬架弹簧(12)并联之后分别与车身、下摆臂(15)相连,下摆臂(15)还与车轴(14)一端连接,车轴(14)另一端与电机定子(4)固定。

4. 根据权利要求1或3所述的一种轮毂电机吸振系统,其特征在于,所述吸振器部分还包括固定块(8)、弹簧(13),吸振器缸体(7)通过固定块(8)固定在车轴(14)上,所述弹簧(13)套在与车身相连的活塞杆伸出缸体部分上。

5. 根据权利要求1-4任意一项权利要求所述的一种轮毂电机吸振系统,其特征在于,所述吸振器缸体(7)为圆柱形。

6. 一种轮毂电机吸振系统的工作方法,其特征在于,车轮部分的振动能量通过活塞杆B传递给吸振器缸体中的液体,使吸振器缸体中两边的液体产生液压差,吸振器缸体内的压差将吸收的车轮部分上的振动通过活塞杆A传递给车身,与车身上原有的振动产生共振进行减振吸振。

一种轮毂电机吸振系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于电动汽车减振技术领域,具体涉及一种基于液力惯容器的轮毂电机吸振系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 随着能源危机与环境污染的加剧,全世界都在大力发展新能源汽车和混合动力技术。而轮毂电机驱动电动汽车因为省略了传统汽车动力传动系统的变速器、万向传动装置、差速器和半轴等部件,使其具有体积小、比功率大、传动效率高、整车结构简化等优点。同时,由于轮毂驱动汽车四轮独立可控,使汽车具有更优秀的动力性。因此,轮毂驱动成为了现在的重点研究方向。

[0003] 但是,轮毂电机驱动电动汽车仍然存在着很多问题。轮毂电机驱动电动汽车与普通汽车相比,虽然省掉发动机、离合器、变速器、传动轴及差速器等动力传递系统部件,使得底盘结构简化。然而,引入轮毂电机,整车非簧载质量显著增加,严重影响了车辆的操纵稳定性、安全性和平顺性等。如今,全世界都在研究如何改善非簧载质量带来的负面效应。目前主要有三个方向,第一是采用新型的半主动悬架或主动悬架对车身部分进行减振,如空气悬架、磁流变悬架和馈能悬架等。第二是采用轻质材料,优化轮毂驱动结构,达到减轻非簧载质量的目的。第三是在主系统上安装动力吸振器,主要有对车身部分进行吸振减振和对车轮部分进行吸振减振两个思路。

[0004] 惯容器是一种严格的两端点元件,可以有效改善机械系统的振动性能,被广泛运用于动力吸振领域。惯容器主要有机械式惯容器和液力惯容器两种。和机械式惯容器相比,液力惯容器具有结构简单、承载能力大以及加工成本低的优点,而且液压系统摩擦较小,布置方便,可以广泛应用于车辆等领域,是惯容器研究的重要发展方向。

发明内容

[0005] 因现有汽车悬架系统不能很好解决轮毂驱动电动汽车非簧载质量增加对整车性能带来的负效应,所以本发明提出一种基于液力惯容器原理的轮毂电机吸振系统,通过在轮毂电机与车身之间设置一种基于液力惯容器原理的吸振器,吸收电机部分的振动能量并通过惯容器特性传递给车身,与车身本身的振动产生共振,达到车身吸振减振的目的,提高轮毂电机驱动电动汽车的平顺性。

[0006] 为了达到上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 一种轮毂电机吸振系统,包括轮毂电机及轮胎部分、悬架部分和吸振器部分,所述吸振器部分分别与轮毂电机及轮胎部分、悬架部分相连接,所述吸振器部分包括吸振器缸体,其被隔板分成两个等大的缸体,且隔板上下各开一个油口,两侧缸体内部均设有活塞以及与活塞相连接的活塞杆,两活塞杆伸出吸振器缸体后分别与轮毂电机及轮胎部分、车身相连,活塞将所在的缸体分成上下两个油腔。

[0008] 上述方案中,所述轮毂电机及轮胎部分包括轮胎、转子外壳、电机转子、电机定子、

定子外壳、铰接头和轴承,轮胎固定转子外壳,转子外壳固定在电机转子上,电机转子与电机定子通过轴承连接,定子外壳固定在电机定子上,定子外壳通过铰接头与活塞杆相连。

[0009] 上述方案中,所述悬架部分包括车轴、下摆臂、阻尼器和悬架弹簧,阻尼器与悬架弹簧并联之后分别与车身、下摆臂相连,下摆臂还与车轴一端连接,车轴另一端与电机定子固定。

[0010] 上述方案中,所述吸振器部分还包括固定块、弹簧,吸振器缸体通过固定块固定在车轴上,所述弹簧套在与车身相连的活塞杆伸出缸体部分上。

[0011] 上述方案中,所述吸振器缸体为圆柱形。

[0012] 一种轮毂电机吸振系统的工作方法,车轮部分的振动能量通过活塞杆B传递给吸振器缸体中的液体,使吸振器缸体中两边的液体产生液压差,吸振器缸体内的压差将吸收的车轮部分上的振动通过活塞杆A传递给车身,与车身上原有的振动产生共振进行减振吸振。

[0013] 本发明提出的一种基于液力惯容器原理的轮毂电机吸振系统带来的有益效果如下:

[0014] 1、本发明通过吸振器部分将轮毂电机及轮胎部分的振动传递给车身,与通过悬架传递给车身的振动产生共振,对车身上的振动进行吸振减振,通过减少车身部分上的振动,改善轮毂驱动电动汽车的平顺性、稳定性和安全性。

[0015] 2、本发明通过液力惯容器的原理,能将轮毂电机及轮胎部分的振动高效地传递到车身上,尽可能多的吸收车身上的振动,并且可以承受较大的振动冲击。

[0016] 3、本发明不需要设置其他动力来源,将轮毂电机及轮胎部分的振动能量作为吸振器部分的动力来源。

[0017] 4、本发明不需要对现有的轮毂电机或悬架结构进行改造,还具有结构简单、成本低廉、使用寿命长、易于制造拆装维修等优点。

附图说明

[0018] 图1是本发明的结构简图;

[0019] 图2是吸振器部分的剖视图。

[0020] 图中:1、轮胎;2、转子外壳;3、电机转子;4、电机定子;5、定子外壳;6、铰接头;7、吸振器缸体;8、固定块;9、轴承;10、车身;11、阻尼器;12、悬架弹簧;13、弹簧;14、车轴;15、下摆臂;16、活塞杆A;17、油口A;18、油腔A;19、活塞A;20、油腔B;21、油口B;22、活塞杆B;23、油腔C;24、活塞B;25、油腔D。

具体实施方式

[0021] 下面将结合附图对本发明作进一步的说明,但是本发明的保护范围并不限于此。

[0022] 参照图1和图2,本轮毂电机吸振系统由轮胎1、转子外壳2、电机转子3、电机定子4、定子外壳5、铰接头6、吸振器缸体7、固定块8、轴承9、车身10、阻尼器11、悬架弹簧12、弹簧13、车轴14、下摆臂15、活塞杆16、油口A17、油腔A18、活塞A19、油腔B20、油口B21、活塞杆B22、油腔C23、活塞B24和油腔D25组成。其中,轮毂电机采用外转子驱动方式,轮胎1固定转子外壳2,转子外壳2固定在电机转子3上,电机转子3带动转子外壳2和轮胎1转动,电机转子

3与电机定子4通过轴承9连接,定子外壳5固定在电机定子4上,电机定子4固定在车轴14一端,车轴14通过固定块8固定吸振器缸体7,定子外壳5通过铰接头6与吸振器缸体7相连,吸振器缸体7与车身10相连,车轴14另一端与下摆臂15刚性连接,阻尼器11与悬架弹簧12并联之后分别与车身10、下摆臂15相连。吸振器缸体7为圆柱形,吸振器缸体7从中间被隔板分成左右两个等大的半圆形缸体,隔板上下各开一个油口,分别为油口A17和油口B21。右侧缸体内部设有活塞A19以及与活塞A19相连接的活塞杆A16,活塞A19把右侧缸体分为上下两个部分,即油腔A18和油腔B20,活塞杆A16伸出吸振器缸体7与车身10相连,活塞杆A16伸出吸振器缸体7的部分上面套有弹簧13,用于吸收部分传递至车身10的振动,避免因振动冲击过大而造成结构损坏。同理,左侧缸体内部设有活塞B24以及与活塞B24相连接的活塞杆B22,活塞B24把左侧缸体分为两个部分,即油腔C23和油腔D25。活塞杆B22伸出吸振器缸体7与定子外壳5上的铰接头6通过铰接相连,把轮毂电机及轮胎部分和吸振器部分连接起来。

[0023] 参照图1和图2,轮毂电机吸振系统的工作过程为:当轮毂电机工作时,轮毂电机及轮胎部分由于路面激励和电机产生的磁隙变化而产生振动。轮毂电机及轮胎部分的部分振动通过焊接在定子外壳5上的铰接头6传递给吸振器部分的活塞杆B22,使活塞杆B22带动活塞B24沿吸振器缸体7轴向方向做上升或下降运动。先对活塞B24做下降运动时进行分析:当活塞杆B22推动活塞B24做朝向油腔D25的下降运动时,油腔D25中的油液通过油口B21流入油腔B20,油腔B20和油腔D25内油液的压力增大形成高压区,同时油腔A18中的油液通过油口A17流入油腔C23,油腔A18和油腔C23内油液的压力减小形成低压区,于是活塞A19两侧形成压差,压差驱动活塞A19和活塞杆A16做朝向油腔A18的上升运动。同理,当活塞杆B22拉动活塞B24做朝向油腔C23的上升运动时,油腔B21中的油液通过油口B21流入油腔D25,油腔B20和油腔D25内油液的压力减小形成低压区,同时油腔C23中的油液通过油口A17流入油腔A18,油腔A18和油腔C23内油液的压力增大形成高压区,活塞A19两侧形成压差,压差驱动活塞A19和活塞杆A16做朝向油腔B20的下降运动。套在活塞杆A16上的弹簧13用于吸收部分传递至车身10的振动,避免因振动冲击过大而造成结构损坏。通过以上过程,吸振器部分具有惯容器的特性,能将电机部分的振动吸收并传递到车身10上,与通过悬架部分传递到车身10上的振动产生共振,对车身10上的振动进行吸振减振。

[0024] 本发明将轮毂电机及轮胎部分的振动能量作为吸振器部分的动力来源,通过使用液力惯容器原理的吸振器部分将轮毂电机及轮胎部分的振动高效传递给车身,与通过悬架传递给车身的振动产生共振,尽可能多的吸收车身上的振动,改善轮毂驱动电动汽车的平顺性、稳定性和安全性。此外,本发明不需要对现有的轮毂电机或悬架结构进行改造,还具有结构简单、成本低廉、使用寿命长、易于制造拆装维修和能承受较大冲击等优点。综上所述,本发明能大大提高轮毂驱动电动汽车的性能,易于在实际中运用。

[0025] 以上实施例仅用于说明本发明的设计思想和特点,其目的在于使本领域内的技术人员能够了解本发明的内容并据以实施。本发明的保护范围并不限于上述实施例,凡依据本发明所揭示的原理、设计思路所作的等同变化或修饰,均在本发明的保护范围之内。

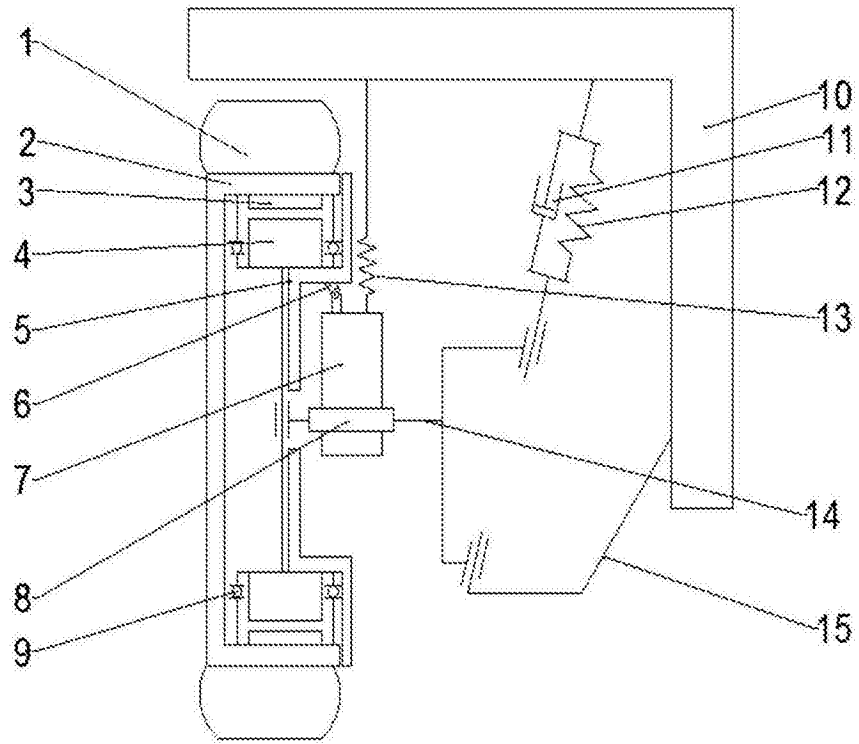


图1

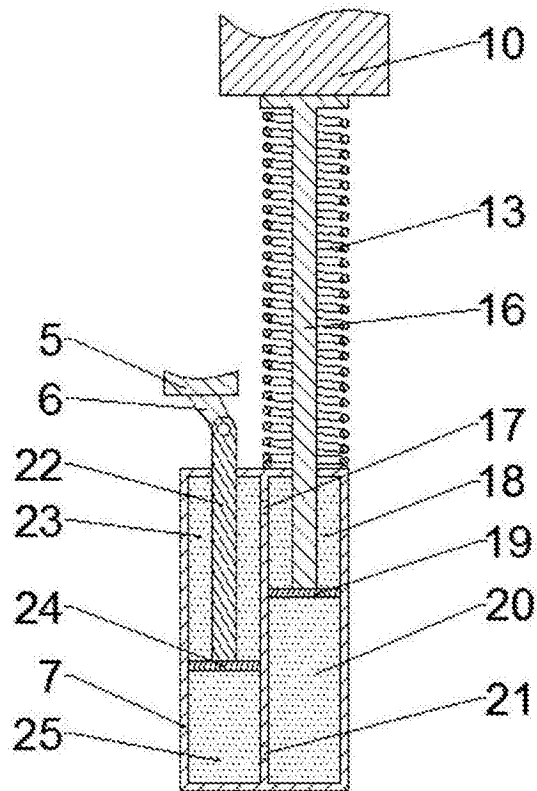


图2