



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107965542 A

(43)申请公布日 2018.04.27

(21)申请号 201711305000.2

(22)申请日 2017.12.11

(71)申请人 山东交通学院

地址 250023 山东省济南市天桥区交校路5号

(72)发明人 周长峰 衣丰艳 刘新磊 张凯  
刘敬义 刘晓东 李坤强

(51)Int.Cl.

F16F 6/00(2006.01)

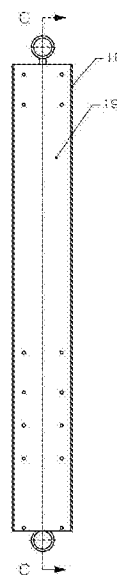
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种复合式电磁减振器

(57)摘要

本发明提供一种复合式电磁减振器,包括第一发电机、第二发电机、连接套、转筒、电机下固定板、轴承支撑板、电磁离合器、主螺母、连接盘、丝杠、钢珠套筒、上轴承、上筒、上衬套、螺纹端盖、外框立柱、外框板,上筒固定在外框立柱上,螺纹端盖、上衬套、上轴承安装在上筒长通孔内,丝杠带动钢珠套筒在转筒长通孔内上下运动,钢珠套筒在上下运动的同时可相对丝杠和转筒旋转,丝杠的运动带动主螺母旋转,进而带动转筒、第一发电机、连接套、电磁离合器和第二发电机旋转发电。本发明的有益效果是:该装置可以根据需要选择参与能量回收的电机,能提供强、中、弱不同的阻尼力;外框立柱与外框板构成了一体式减振器,具有较好的防尘、密封效果。



1. 一种复合式电磁减振器,包括第二发电机、连接套、下轴承、转筒、上吊耳、下吊耳、电机下固定板、轴承支撑板、电磁离合器、主螺母、连接盘、丝杠、钢珠套筒、上轴承、上筒、上衬套、螺纹端盖、外框立柱、外框板、第一发电机,其特征在于,上吊耳与丝杠上端焊接在一起,上筒固定在外框立柱上,螺纹端盖、上衬套、上轴承安装在上筒长通孔内,丝杠与主螺母组成丝杠螺母副,上轴承内圈套在连接盘上,主螺母固定在连接盘上,连接盘下端连接转筒,第一发电机转子固定在转筒上随转筒一起旋转,丝杠下端套装钢珠套筒,钢珠套筒在转筒长通孔内运动,轴承支撑板设有安装下轴承的止口,连接套套装在转筒下端,连接套下装电磁离合器,电磁离合器连接第二发电机,电机下固定板安装在外框立柱上,第二发电机固定在电机下固定板上,外框立柱与外框板组成减振器的外框。

2. 如权利要求1所述的一种复合式电磁减振器,其特征在于,上筒上部设有内螺纹,钢珠套筒有上、中、下三层钢珠,每个钢珠布置在钢筒表面的球形槽里,球形槽的球心位于钢筒内、外圆柱面之间的中曲面,半径与钢珠半径相同,连接套的内径与转筒下端外径大小一致,外框立柱开有七层光孔,外框板也开有对应的七层光孔,用于固定上筒、轴承支撑板、电机下固定板,第一发电机由安装在转筒上的第一发电机转子和安装在外框立柱上的第一发电机定子组成。

3. 如权利要求1所述的一种复合式电磁减振器,其特征在于,丝杠带动钢珠套筒在转筒长通孔内上下运动,钢珠套筒在上下运动的同时可相对丝杠和转筒旋转,丝杠的运动带动主螺母旋转,进而带动转筒、第一发电机转子、连接套、电磁离合器和第二发电机旋转;第一发电机定子所产生的磁场强度可以调节,通过调节第一发电机定子磁场强度的大小,使第一发电机产生的阻尼力从零增加到第一发电机最大阻尼力;当汽车悬架振动剧烈时,则第一发电机和第二发电机都向外发电,提供强的阻尼力,当汽车悬架振动轻微时,则切断电磁离合器,第一发电机向外发电,提供弱的阻尼力,当汽车悬架振动介于二者之间,则切断第一发电机定子供电,接合电磁离合器,只有第二发电机向外发电,提供中等阻尼力。

## 一种复合式电磁减振器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种复合式电磁减振器,属于汽车减振技术领域。

### 背景技术

[0002] 汽车在行驶时,路面不平度会激起汽车的振动。当振动达到一定程度时,将影响车上乘员乘车的舒适性。车辆安装弹簧和减振器组成的悬架系统后,该系统能缓和由不平路面传递给车身的冲击载荷,并由减振器衰减车身的振动。液压式减振器衰减振动的过程是一个能量消耗的过程,这部分能量白白浪费了,因此,需要设计一种结构上可行,能将所消耗的能量转化为其它形式的能量并加以回收的新型减振器。

### 发明内容

[0003] 针对上述现有技术存在的缺陷和不足,本发明的目的在于,提出一种复合式电磁减振器,能根据汽车悬架振动的强度启动不同的能量回收装置,实现悬架振动能量的回收。

[0004] 为了实现上述任务,本发明采用如下的技术方案:

一种复合式电磁减振器,包括第二发电机、连接套、下轴承、转筒、上吊耳、下吊耳、电机下固定板、轴承支撑板、电磁离合器、主螺母、连接盘、丝杠、钢珠套筒、上轴承、上筒、上衬套、螺纹端盖、外框立柱、外框板、第一发电机,其特征在于,上吊耳与丝杠上端焊接在一起,上筒固定在外框立柱上,螺纹端盖、上衬套、上轴承安装在上筒长通孔内,丝杠与主螺母组成丝杠螺母副,上轴承内圈套在连接盘上,主螺母固定在连接盘上,连接盘下端连接转筒,第一发电机转子固定在转筒上随转筒一起旋转,丝杠下端套装钢珠套筒,钢珠套筒在转筒长通孔内运动,轴承支撑板设有安装下轴承的止口,连接套套装在转筒下端,连接套下装电磁离合器,电磁离合器连接第二发电机,电机下固定板安装在外框立柱上,第二发电机固定在电机下固定板上,外框立柱与外框板组成减振器的外框。

[0005] 上述的一种复合式电磁减振器,其特征在于,上筒上部设有内螺纹,钢珠套筒有上、中、下三层钢珠,每个钢珠布置在钢筒表面的球形槽里,球形槽的球心位于钢筒内、外圆柱面之间的中曲面,半径与钢珠半径相同,连接套的内径与转筒下端外径大小一致,外框立柱开有七层光孔,外框板也开有对应的七层光孔,用于固定上筒、轴承支撑板、电机下固定板,第一发电机由安装在转筒上的第一发电机转子和安装在外框立柱上的第一发电机定子组成。

[0006] 上述的一种复合式电磁减振器,其特征在于,丝杠带动钢珠套筒在转筒长通孔内上下运动,钢珠套筒在上下运动的同时可相对丝杠和转筒旋转,丝杠的运动带动主螺母旋转,进而带动转筒、第一发电机转子、连接套、电磁离合器和第二发电机旋转;第一发电机定子所产生的磁场强度可以调节,通过调节定子磁场强度的大小,使第一发电机产生的阻尼力从零增加到第一发电机最大阻尼力;当汽车悬架振动剧烈时,则第一发电机和第二发电机都向外发电,提供强的阻尼力,当汽车悬架振动轻微时,则切断电磁离合器,第一发电机向外发电,提供弱的阻尼力,当汽车悬架振动介于二者之间,则切断第一发电机定子的供电,

接合电磁离合器,只有第二发电机向外发电,提供中等阻尼力。

[0007] 本发明的一种复合式电磁减振器,其上吊耳连接到车身上,下吊耳连接到车桥上,再与弹簧组成汽车悬架系统,当汽车在道路上行驶产生振动时,丝杠上下往复运动,带动主螺母、转筒、第一发电机、第二发电机旋转,向外输出电能。本发明的有益效果是:将汽车在道路上行驶时车身振动的能量转化成电能,将这些电能存储起来供其它电器设备使用;减振器丝杠上端受主螺母支撑,下端受钢珠套筒支撑,丝杠是双支点支撑,具有较好的刚度,上述的钢珠套筒解决了转筒内的丝杠直线运动与转筒旋转运动的干涉问题,大大降低了传动杠与转筒之间的摩擦力;上述的减振器可根据需要选择参与能量回收的电机,能提供强、中、弱不同的阻尼力;外框立柱与外框板构成了一体式减振器,具有较好的防尘、密封效果。

## 附图说明

[0008] 图1是表示本发明的一实施方式的一种复合式电磁减振器正视图。

[0009] 图2是图1中C-C处的剖视图。

[0010] 图3是图2中D-D处的剖视图。

[0011] 图4是图2中E-E处的剖视图。

[0012] 图5是图2中F-F处的剖视图。

[0013] 图6是图2中G处的放大视图。

[0014] 附图标号说明

1、第二发电机,2、连接套,3、下轴承,4、转筒,5、上吊耳,6、下吊耳,7、电机下固定板,8、轴承支撑板,9、电磁离合器,10、主螺母,11、连接盘,12、丝杠,13、钢珠套筒,14、上轴承,15、上筒,16、上衬套,17、螺纹端盖,18、外框立柱,19、外框板,20、第一发电机,2001、第一发电机定子,2002、第一发电机转子。

[0015]

## 具体实施方式

[0016] 下面,结合附图1~6对本发明的一种复合式电磁减振器作以下详细说明。

[0017] 如图1~6所示,一种复合式电磁减振器,包括第二发电机1、连接套2、下轴承3、转筒4、上吊耳5、下吊耳6、电机下固定板7、轴承支撑板8、电磁离合器9、主螺母10、连接盘11、丝杠12、钢珠套筒13、上轴承14、上筒15、上衬套16、螺纹端盖17、外框立柱18、外框板19、第一发电机20,上吊耳5与丝杠12上端焊接在一起,上筒15固定在外框立柱18上,螺纹端盖17、上衬套16、上轴承14安装在上筒15长通孔内,丝杠12与主螺母10组成滚珠丝杠副,上轴承14内圈套在连接盘11上,主螺母10固定在连接盘11上,连接盘11下端连接转筒4,第一发电机20的第一发电机转子2002固定在转筒4上随转筒4一起旋转,丝杠12下端套装钢珠套筒13,钢珠套筒13在转筒4长通孔内运动,轴承支撑板8设有安装下轴承3的止口,连接套2套装在转筒4下端,连接套2下接电磁离合器9,电磁离合器9连接第二发电机1,电机下固定板7安装在外框立柱18上,第二发电机1固定在电机下固定板7上,外框立柱18与外框板19组成减振器的外框。

[0018] 如图1~6所示,上筒15上部设有内螺纹,钢珠套筒13有上、中、下三层钢珠1301,每个钢珠1301布置在钢筒1302表面的球形槽1303里,球形槽1303的球心位于钢筒1302内、外

圆柱面之间的中曲面,半径与钢珠1301半径相同,连接套2的内径与转筒4下端外径大小一致,外框立柱18开有七层光孔,外框板19也开有对应的七层光孔,用于固定上筒15、轴承支撑板8、电机下固定板7,第一发电机20由安装在转筒4上的第一发电机转子2002和安装在外框立柱18上的第一发电机定子2001组成。

[0019] 如图1~6所示,一种复合式电磁减振器,丝杠12带动钢珠套筒13在转筒4长通孔内上下运动,钢珠套筒13在上下运动的同时可相对丝杠12和转筒4旋转,丝杠12的运动带动主螺母10旋转,进而带动转筒4、第一发电机转子2002、连接套2、电磁离合器9和第二发电机1旋转发电;第一发电机定子2001所产生的磁场强度可以调节,通过调节第一发电机定子2001磁场强度的大小,使第一发电机20产生的阻尼力从零增加到第一发电机20的最大阻尼力;当汽车悬架振动剧烈时,则第一发电机20和第二发电机1都向外发电,提供强的阻尼力,当汽车悬架振动轻微时,则切断电磁离合器9,第一发电机20向外发电,提供弱的阻尼力,当汽车悬架振动介于二者之间,则切断第一发电机定子2001供电,接合电磁离合器9,只有第二发电机1向外发电,提供中等阻尼力。

[0020] 一种复合式电磁减振器,其工作过程如下:把上吊耳5连接到车身上,下吊耳6连接到车桥上,再与弹簧共同组成汽车悬架系统,汽车行驶时产生的振动会使丝杠上、下往复运动,带动主螺母10、转筒4、第一发电机20、第二发电机1旋转,向外输出电能。该减振器可根据汽车悬架振动强弱的不同,选择参与能量回收的电机,能提供强、中、弱不同的阻尼力;

本发明中应用了具体个例对本发明的原理和实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想;同时,对于本领域的一般技术人员,依据本发明的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处。

[0021] 另外,本发明并不局限于上述实施方式,能实现本发明目的范围内的变形、改进也包含于本发明。

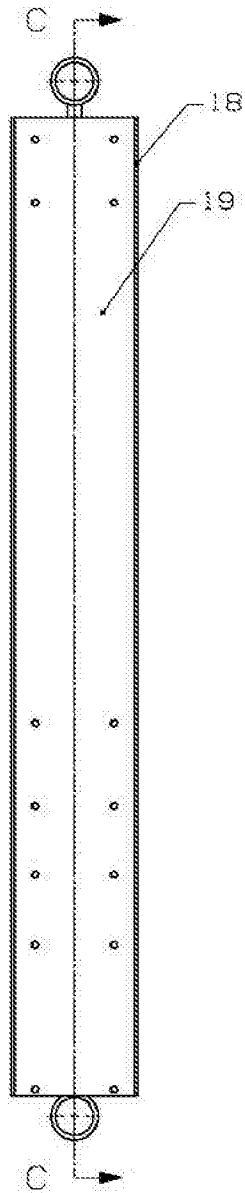


图1

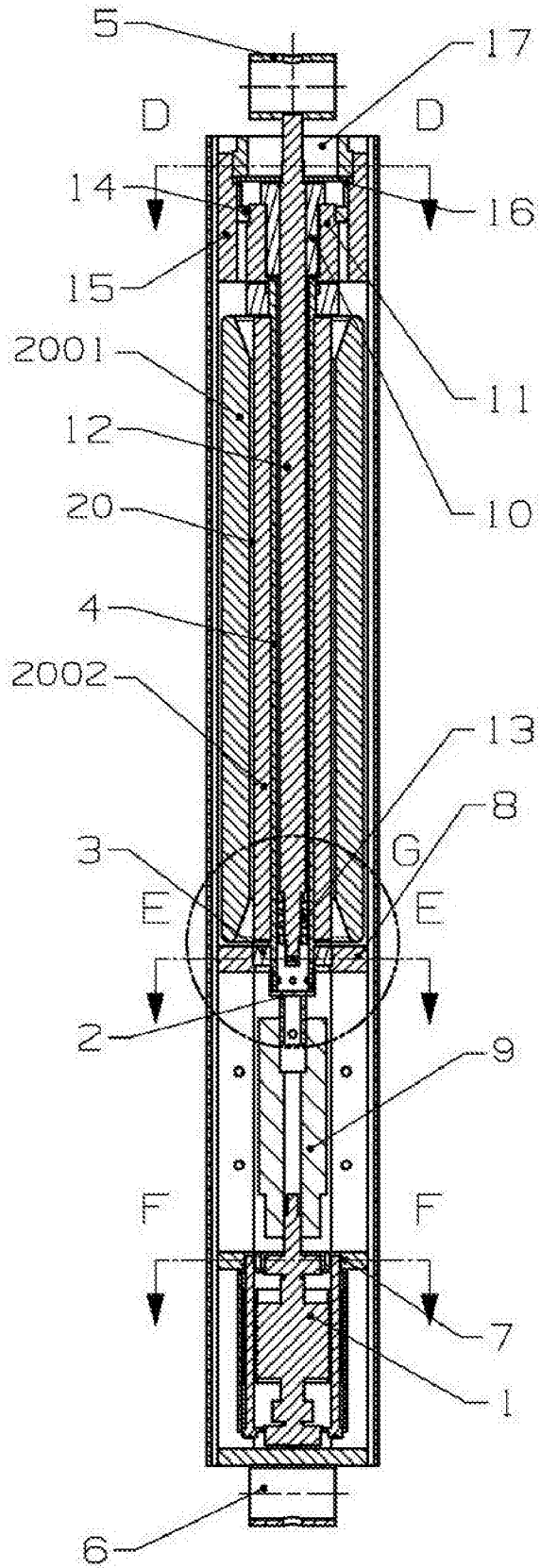


图2

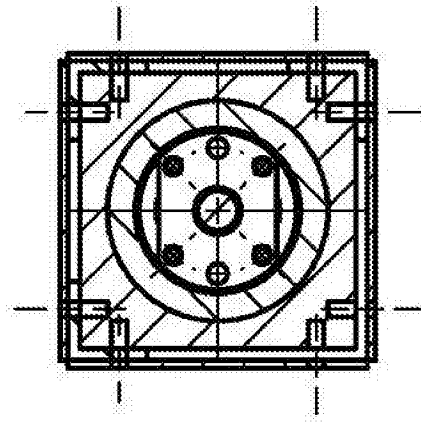


图3

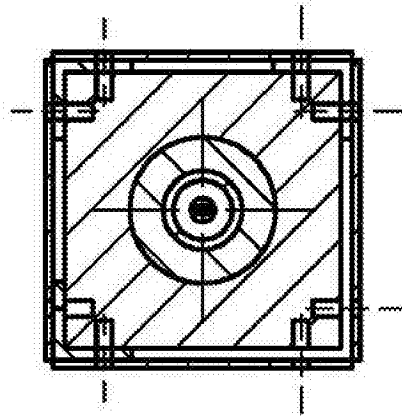


图4

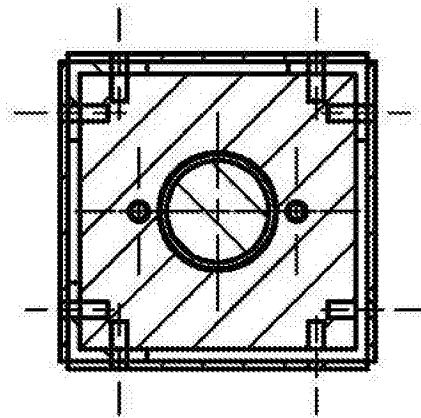


图5



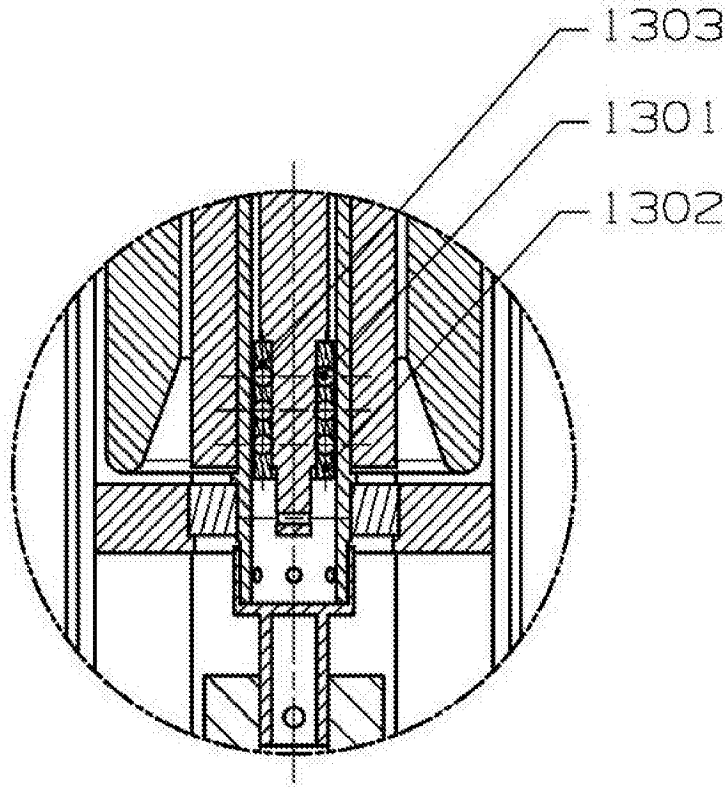


图6