

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16F 7/12 (2006.01)

B61F 5/00 (2006.01)

B61G 5/02 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510031727.7

[43] 公开日 2006 年 9 月 6 日

[11] 公开号 CN 1828084A

[22] 申请日 2005.6.22

[21] 申请号 200510031727.7

[71] 申请人 株洲时代新材料科技股份有限公司

地址 412007 湖南省株洲市天元区黄山路

[72] 发明人 张春良 袁贵根 唐先贺

[74] 专利代理机构 株洲市长江专利事务所

代理人 肖美哲

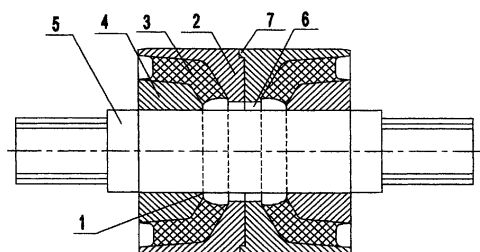
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法及产品

[57] 摘要

一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法及产品，属于一种球铰类橡胶弹性元件，包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴，其特点在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体和金属内套为相互独立的二段式组合结构，整个球铰类橡胶弹性元件是由两个独立的金属外套、弹性橡胶体、金属内套组合构成的弹性体在芯轴上轴向组合起来的，球铰类橡胶弹性元件的弹性橡胶体预压缩应力是通过调整金属外套与金属内套相互间轴向位置实现的。弹性橡胶体预压缩应力可以是金属内套为轴向分离的二段，通过轴向压缩金属内套，调整金属内套在芯轴上的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。



- 1、 一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法，属于球铰类橡胶弹性元件，包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴，其特征在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体和金属内套为相互独立的二段式组合结构，整个球铰类橡胶弹性元件是由两个独立的金属外套、弹性橡胶体、金属内套组合构成的弹性体在芯轴上轴向组合起来的，球铰类橡胶弹性元件的弹性橡胶体预压缩应力是通过调整金属外套与金属内套相互间轴向位置实现的。
- 2、 如权利要求 1 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法，其特征在于弹性橡胶体预压缩应力是先将金属内套（4）、金属外套（2）及弹性橡胶体（3）整体硫化成左右两个弹性体（8）和（9），再将两个弹性（8）和（9）通过过盈配合压入芯轴（5）的，通过轴向压缩金属内套，调整金属内套在芯轴上的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。
- 3、 如权利要求 1 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，包括金属外套（2）、弹性橡胶体（3）、金属内套（4）和芯轴（5），弹性橡胶体（3）位于金属外套（2）与金属内套（4）之间，且弹性橡胶体（3）的外表面与金属外套（2）粘结在一起，弹性橡胶体（3）的内表面与金属内套（4）粘结在一起，金属内套（4）通过过盈配合紧套在芯轴（5）上，其特征在于：金属外套（2）、弹性橡胶体（3）、金属内套（4）为二段式组合结构，金属内套（4）、金属外套（2）及弹性橡胶体（3）整体硫化成左右两个独立的弹性体，两个弹性体与芯轴(5)通过过盈配合紧固在一起。
- 4、 如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的弹性橡胶体（3）与金属内套（4）均为轴向不连续

的二段结构，在弹性橡胶体（3）与金属内套（4）的二段之间有空气隔离段（6）。

- 5、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的弹性橡胶体（3）的每段弹性橡胶体是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比为 5:1—1:1。
- 6、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的弹性橡胶体（3）弯弧的弧形角或弯折角(A、B)为 $90^{\circ} - 160^{\circ}$ 。
- 7、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的金属外套（2）的二段接口（7）处为“子口”相配。
- 8、如权利要求 3 所述的一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法的产品，其特征在于：所述的芯轴（5）在为台阶状。

一种组合式球铰类橡胶弹性元件轴向预压缩方法及产品

技术领域

本发明属于一种减振部件的组装方法，特别是指球铰类橡胶弹性元件产品的组装方法，主要用于各种机车车辆的转向架用的橡胶弹性元件中，同时也可以适用于工程机械等任何减振弹性连接的部位。本发明还涉及该种方法的产品。

背景技术

球铰类橡胶弹性元件是常用的一种橡胶金属复合的减振元件，可广泛应用于各种减振场所，尤其是在机车车辆的转向架中应用十分普遍。在球铰类橡胶弹性元件安装时，为了提高球铰类橡胶弹性元件的使用性能，多对球铰类橡胶弹性元件的弹性元件部分人为制造一些预压缩应力。现有的球铰类橡胶弹性元件都是采用外套径向压缩来增加弹性元件的预压缩应力，但现有的球铰类橡胶弹性元件的外套都为刚性外套，如果是完整的外套，要想通过刚性外套的变形来为弹性体提供预压缩应力是比较困难的。于是便有科技人员提出将整体式外钢套改用分瓣式的外壳，这样虽说外套压缩起来是容易了，可又将出现因外套非整圆，而产生应力不一致，且压装后易出现不同心的问题，这样将既导致很难控制压装力，又会因应力不一致而产生在运行中局部疲劳的现象。因此现有的分瓣式橡胶金属球铰仍不能达到满意的效果。此外，由于受转向架系统、节点套产品结构等条件的限制，国内原来开发的球铰类橡胶弹性元件产品，不能提供理想的刚度匹配，尤其是当产品的外形尺寸较大，而径向刚度又要求很小时，要满足这些要求就更困难了。这些经多年的装车运行结果表明，现有的球铰类橡胶弹性元件产品的确存在着质量问题，产品未达到 80 万公里的行车使

使用寿命即已破坏,广深铁路股份公司 2003 年汇报材料:广深车辆事业部自 2001 年 10 月开始采用装有 CW-2 型转向架的客车担当岳阳—深圳间的运营任务,1 年来,该批车辆共发生了 14 起弹簧折断故障,经分析是由于其橡胶金属球铰严重失效引起,其中预压缩应力控制不准,橡胶硫化不均是最大的问题,这对行车安全造成了不良隐患,严重影响了旅客列车的运行品质。为了改进该产品,研究人员进行了多次改进,但都是从整体球铰考虑的,对其预压缩都是从刚性外套考虑的,尤其是对橡胶金属球铰的橡胶部分,主要只是考虑其整体的结构形状,整个橡胶层是一次硫化成为一体的,但这种一体结构的橡胶层由于橡胶层轴向尺寸大,所以要保证硫化完全均匀是很难的,往往易出现内部橡胶不均匀现象,这就必然给产品留下了不良的隐患,所以亟待改进。

发明内容

本发明的目的在于针对现有球铰类橡胶弹性元件的不足,提供一种球铰类橡胶弹性元件预压缩方便,产生的应力不均匀小,同心度高,又易于控制预压缩量的新型球铰类橡胶弹性元件的组装方法。

本发明的另一目的在于提供一种根据上述方法实施的产品。该产品具有橡胶硫化更均匀,刚度匹配更好,使用寿命更长的特点。

根据本发明的目的,所提出的技术实施方案是:一种球铰类橡胶弹性元件,包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴,其特点在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体和金属内套为相互独立的二段式组合结构,整个球铰类橡胶弹性元件是由两个独立的金属外套、弹性橡胶体、金属内套组合构成的弹性体在芯轴上轴向组合起来的,球铰类橡胶弹性元件的弹性橡胶体预压缩应力是通过调整金属外套与金属内套相互间轴向位置实现的。弹性橡胶体

预压缩应力可以是金属内套为轴向分离的二段，通过轴向压缩金属内套，调整金属内套在芯轴上的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。

其产品的结构是：球铰类橡胶弹性元件包括金属外套、弹性橡胶体、金属内套和芯轴，弹性橡胶体位于金属外套与金属内套之间，且弹性橡胶体的外表面与金属外套粘结在一起，弹性橡胶体的内表面与金属内套粘结在一起，金属内套紧套在芯轴上，其特点在于球铰类橡胶弹性元件的金属外套、弹性橡胶体、金属内套都为轴向二段式结构，金属外套、弹性橡胶体、金属内套都分为独立的两半，组合构成两半弹性体，且两半弹性橡胶体与金属内套均为轴向不连续的二段结构，在弹性橡胶体与金属内套的二段之间有空气隔离段。而每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的曲率或弯折角度可以根据所需的轴径向刚度比的要求调整，弧形角或弯折角为 90° — 160° 。球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比为 $1:1-5:1$ 左右。此外，在金属外套的二段接口处为“子口”相配，芯轴在必要时可以变成台阶状，以提高承受轴向载荷的能力。

本发明的球铰类橡胶弹性元件由两个相互独立的弹性体组合而成，在轴向方向橡胶是非连续的（有明显的断开面），而非整体的，整个球铰有四个橡胶自由面，从而能更有效的降低径向刚度。而且球铰主要通过调节内套及外套内部的角度来调整径向和轴向刚度的大小及比值。可在比较大的范围内进行调节，必要时可以设计得非常小，因而能得到较小的径向刚度和较大的轴向刚度，实践表明，这种结构可以非常容易地实现 $5:1$ 甚至小到 $1:1$ 的径、轴刚度比。而传统结构往往受到空间的限制， $3:1$ 以下的径、轴刚度比几乎是不可想象的。该球铰中橡胶部分得到预压缩的途径也比较特殊：每个弹性体的内、外套在轴向设计有一个高度差 Δ ，当两个弹性体压入芯轴后，此高度差会消除（ $\Delta=0$ ），

这就意味这内、外套之间会发生相对运动，从而使橡胶得到预压缩，由于橡胶的压缩模量三倍于剪切模量，这样将进一步实现较大的轴向刚度和较小的径向刚度。而且即使是在实现 5:1 或者更小的径、轴刚度比的时候，球铰也具有非常好的疲劳性能，原因是新结构的橡胶型面可以设计得比较流畅，厚度均匀，避免了传统结构为了实现小的径、轴刚度比的时候，所采用的截面突变非常大的外套和芯轴结构而导致的严重的应力集中。

附图及说明

图 1 为本发明一个实施例的结构示意图；

图 2 为本发明一个实施例组合前的结构示意图；

图 3 为本发明一个实施例的结构示意图。

图中：1、球铰类橡胶弹性元件；2、金属外套；3、弹性橡胶体；4、金属内套；5、芯轴；6、空气隔离段；7、接口；8、弹性体；9、弹性体。

具体实施方式

下面将结合附图和实施例对本发明作进一步的描述。

实施例一

从附图中可以看出，球铰类橡胶弹性元件 1 包括金属外套 2、弹性橡胶体 3、金属内套 4 和芯轴 5，弹性橡胶体 3 位于金属外套 2 与金属内套 4 之间，且弹性橡胶体 3 的外表面与金属外套 2 粘结在一起，弹性橡胶体 3 的内表面与金属内套 4 粘结在一起，金属内套 4 通过过盈配合紧套在芯轴 5 上，其特点在于球铰类橡胶弹性元件 1 的弹性橡胶体 3 预压缩应力是采用一种轴向压缩来提供预压缩应力的，球铰类橡胶弹性元件 1 的金属外套 2、弹性橡胶体 3、金属内套 4 为相互独立的二段式组合结构，先将金属内套 4、金属外套 2 及弹性橡胶体 3 整体硫化成左右两个弹性体 8 和 9，再将两个弹性 8 和 9 通过过盈配合压入芯轴 5，从而形成一个完整的球铰。弹性橡胶体预压缩应力是过轴向压缩金属内

套 4，调整金属内套 4 在芯轴 5 的轴向位置产生弹性橡胶体预压缩应力。同时，球铰类橡胶弹性元件 1 的金属外套 2 和弹性橡胶体 3 也都为轴向二段式结构，且弹性橡胶体 3 与金属内套 4 均为轴向不连续的二段结构，在弹性橡胶体 3 与金属内套 4 的二段之间有空气隔离段 6。此外，每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的弧形角或弯折角 A 或 B 为 90° 。这样可以获得比较高的轴向刚度，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比可达到 1:1 左右。此外，在金属外套 2 的二段接口 7 处为“子口”相配，芯轴 5 在必要时可以变成台阶状，以提高承受轴向载荷的能力。

实施例二

实施例二与实施例一的结构是一样的，只是每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的弧形角或弯折角 A 或 B 为 160° ，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比可达到 5:1 左右。这样可以获得比较高的径向刚度。

实施例三

实施例三与实施例一的结构是一样的，只是每段弹性橡胶体可以是非轴向直线状的弯弧形状或弯折状，其弯弧的弧形角或弯折角 A 或 B 为 120° ，球铰类橡胶弹性元件的径、轴刚度比为可达到 3:1 左右。这样可以获得比较均匀的径向和轴向刚度。

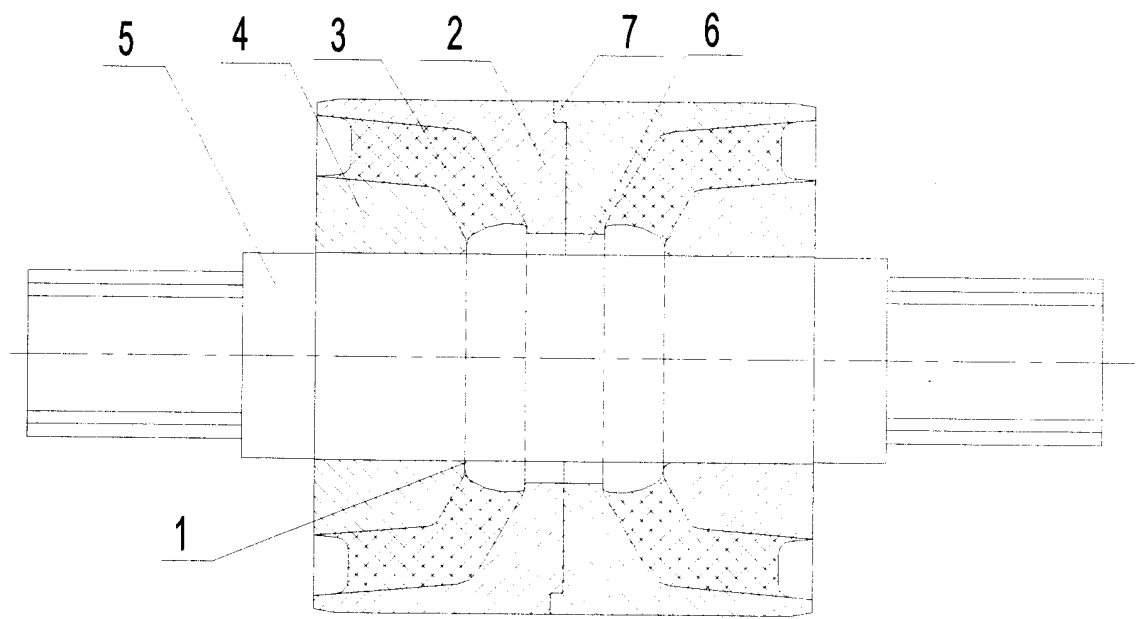


图 1

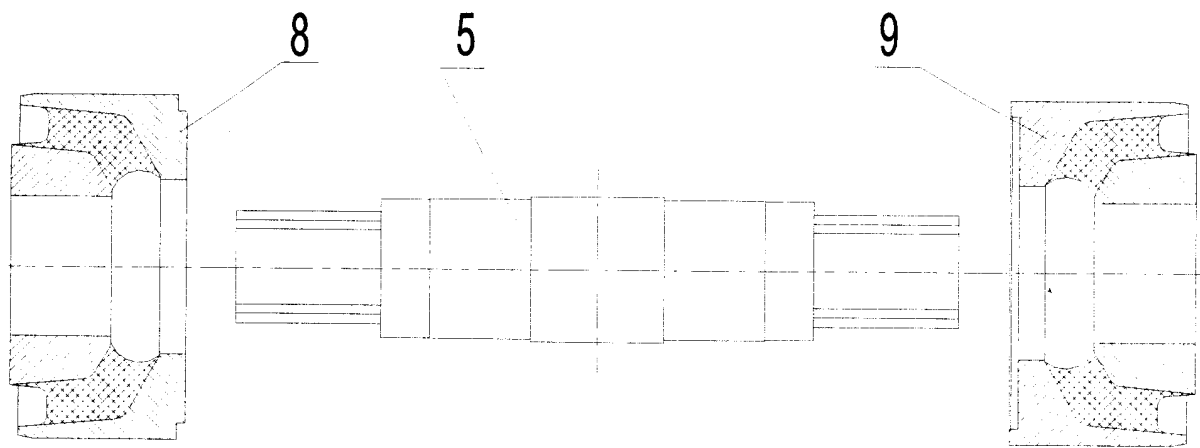


图 2

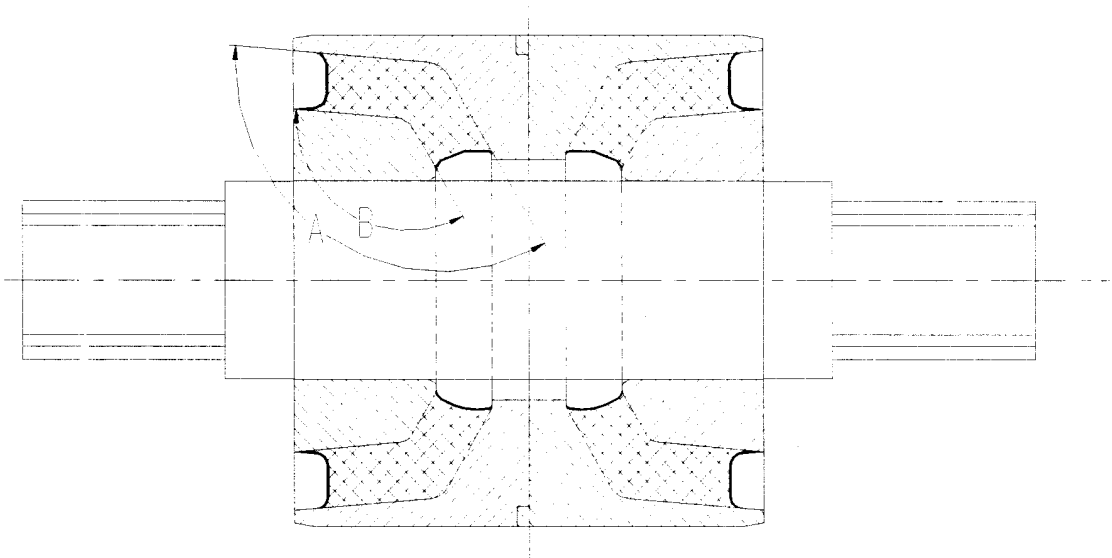


图 3