



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109555780 A

(43)申请公布日 2019.04.02

(21)申请号 201811318914.7

(22)申请日 2018.11.07

(71)申请人 博戈橡胶塑料(株洲)有限公司

地址 412007 湖南省株洲市天元区黑龙江路639号栗雨工业园58区

(72)发明人 冯博 郭春杰 刘建林 陈军

唐飞宇 吕秀凤 钟海兵

(74)专利代理机构 株洲湘知知识产权代理事务

所(普通合伙) 43232

代理人 王宏

(51)Int.Cl.

F16C 11/06(2006.01)

F16C 11/08(2006.01)

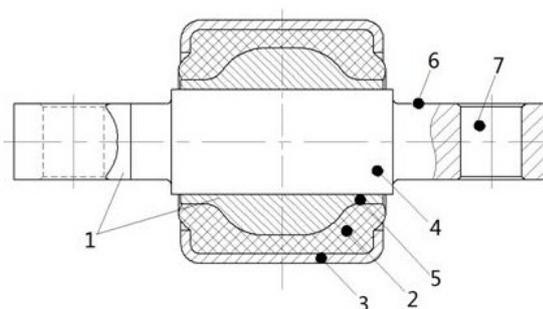
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法

(57)摘要

一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别作为两个部件制作,再以复合的方式合起来形成一个复合结构的弹性球铰突块型复合芯轴。这种由两种材料复合制作出的弹性球铰突块型复合芯轴,不仅能实现原来突块型芯轴的特性,而且由于芯轴突块部分采用比基础芯轴更加柔软的材料制作,能有效改变突块型芯轴的很多特性,使得突块型芯轴在球铰系统中能够缓冲高频冲击,起到柔性连接的作用;同时也能降低球铰的重量,实现球铰轻量化,还能大幅降低这种具有突块结构芯轴的制作成本。



1. 一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别作为两个部件制作,再以复合的方式合起来形成一个复合结构的弹性球铰突块型复合芯轴。

2. 如权利要求1所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的分别作为两个部件制作是将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别为基础芯轴和芯轴突块两部分,并将基础芯轴和芯轴突块两部分分别用不同材料制作,再将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

3. 如权利要求2所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的基础芯轴采用金属材料制作,芯轴突块采用比基础芯轴材料不同硬度或密度的材料制作,以保证基础芯轴、芯轴突块两者之间形成硬度或者密度的差异;所述的芯轴突块采用高分子材料、高分子复合材料或轻质金属材料制作,通过将高分子材料、高分子复合材料或轻质金属材料复合在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

4. 如权利要求2所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起是先将基础芯轴制作好,再在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块,使得芯轴突块紧贴在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰突块型复合芯轴;或分别制作出基础芯轴和芯轴突块,再通过压入的方式将基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

5. 如权利要求4所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块是通过注塑、挤出或模压方式将高分子材料复合在基础芯轴外表面,形成高分子材料的芯轴突块。

6. 如权利要求4所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块是通过将高分子材料制作的芯轴突块通过压机压入基础芯轴外表面,形成高分子材料的芯轴突块。

7. 如权利要求5或6所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所高分子材料为塑料材料或纤维制品材料,将塑料材料或纤维制品材料与基础芯轴复合在一起,形成弹性球铰复合芯轴。

8. 如权利要求7所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 再将制作好的基础芯轴放入注塑或挤出模具中;
- 3) 按照所确定的芯轴突块的强度和刚度要求调制高分子材料,并可添加长玻纤尼龙或碳纤维;
- 4) 通过注塑或挤出将高分子材料复合到基础芯轴的外表面形成芯轴突块;
- 5) 拆卸模具,拿出通过注塑或挤出复合有高分子材料芯轴突块的芯轴突块,经过去掉飞边,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

9. 如权利要求1所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征为:所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材或板材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 再按照所确定的芯轴突块的强度和刚度要求调制高分子材料,并可添加纤维增强树

脂或碳纤维；

3) 在注塑、挤出或模压成型模具中制作出芯轴突块；

4) 将高分子材料制作的芯轴突块通过压机压入到基础芯轴上，形成弹性球铰突块型复合芯轴；

5) 拆卸模具，拿出通过复合的弹性球铰突块型复合芯轴，经过去掉飞边，得到弹性球铰突块型复合芯轴。

10. 如权利要求1所述的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法，其特征在于：所述的突块型芯轴制作步骤如下：

1) 先用棒材或板材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴；

2) 选择芯轴突块，以轻质金属材料为主体，保证基础芯轴、芯轴突块两者之间形成硬度或者密度的差异；

3) 再将芯轴放入模具中通过压铸或熔模铸造方式，在基础芯轴外表面复合成型芯轴突块；

4) 通过对芯轴突块的加工处理，得到弹性球铰突块型复合芯轴。

## 一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及到一种弹性球铰的芯轴及其制作方法,尤其是指一种带有突块的弹性球铰的芯轴及其制作方法,主要用于改善带有突块的弹性球铰芯轴突块部分的综合性能,防止芯轴突块部分出现应力过于集中,降低突块形芯轴的加工制作成本,减低芯轴的自身重量;属弹性减振结构部件制作技术领域。。

### [0002] 背景技术:

弹性球铰一般由橡胶或聚氨酯与金属件复合而成的弹性连接件,它具有柔性联接和缓冲振动冲击的作用,所以广泛应用于柔性联接位置,起到减振降噪的作用,被广泛应用于柔性联接位置,起减振降噪的作用,如现在的轨道轨道交通车辆和汽车很多连接中都采用弹性球铰连接。

[0003] 目前,在弹性球铰实际应用中,为了给弹性球铰提供更低的偏转刚度并提高偏转疲劳性能,在弹性球铰的芯轴中部会做成中间带有一个类似“驼峰”形状的球形突块,而这部分球形突块材料对球铰强度的贡献量很小,也就是说只要保证这部分结构的外轮廓特征,就可满足要求;这种带有“驼峰”形状的球形凸块的球铰芯轴现在都是采用金属材料一体化制作,将金属棒材经过锻造后再机加工制作出来的,这样制作一侧成本高,需要先经过锻造出坯料,再通过机加工制作出来,制作过程很麻烦,加工余量大,导致芯轴制作成本上升;另一方面,芯轴的突块部分与基础芯轴部分全部采用金属一体成型,虽看似结构简单,但对整个球铰的性能会带来一定的不利影响,主要是突块部分的刚性太大,容易损伤与其硫化在一起的橡胶层,产生应力过于集中的现象。

[0004] 此外,轻量化设计已经成为工业产品制造的需求和发展方向,汽车零部件的轻量化设计需求更强烈,弹性球铰作为底盘系统中用量较大的连接件,因此也需要轻量化处理。而经过分析,由于现有的球铰芯轴全部采用金属制作,使得整个芯轴重量显得很重,特别是球铰的突块部分对球铰强度的贡献量很小,完全可以进行轻量化处理,因此很有必要进行改进。为了解决球铰芯轴轻量化的问题,有的提出采用空心芯轴的方法,但这样要做将使得芯轴的强度受到较大的影响,而且空心芯轴的制作难度更大,无疑会进一步增加生产成本,所以难以推广另一方面,因此有必要对此进一步提出改进。

[0005] 通过专利检索没发现有与本发明相同技术的专利文献报道,与本发明有一定关系的专利主要有以下几个:

1、专利号为CN201410239414.X,名称为“一种车用芯轴”,申请人为:宁波高发汽车控制系统股份有限公司的发明专利,该专利公开了一种车用芯轴。所述车用芯轴,包括由复合材料制成的软管和至少一根钢芯,在软管内安装有同轴心设置且呈螺旋状的扁丝,所述的扁丝紧包裹在钢芯外壁上且扁丝外壁紧贴于软管内壁上;所述复合材料由以下重量份数成分组成:长链尼龙:80份,聚酰胺弹性体:5-20份,马来酸酐接枝改性PP:5-10份,蒙脱土:5-10份,增塑剂:5-20份,抗氧剂:0.5-2份,无机填料:5-10份,润滑剂:0.5-2份。

[0006] 2、专利号为CN201210100292.7,名称为“树脂熔接用芯轴、复合构件及其制造方法”,申请人为:高周波热炼株式会社的发明专利,该专利公开了一种树脂熔接用芯轴、复合

构件及其制造方法,提供了一种能容易提高树脂外周材与芯轴的接合强度的树脂熔接用芯轴和使用该芯轴的复合构件及其制造方法。使芯轴(20)嵌合于树脂外周材(30)的嵌合孔(31)并进行感应加热,在将树脂外周材熔接于该芯轴的周面(21)上时,通过在树脂外周材的嵌合孔内设置平坦内壁面(32),在芯轴的周面上设置沿横切周向的方向形成且沿周向并列配置的多个肋状突部(26)和配置在多个肋状突部的两端侧的平坦部(25),通过使树脂外周材的嵌合孔嵌套于芯轴的周面,使多个肋状突部的顶部与平坦内壁面相接触,且使平坦部与平坦内壁面相对,之后利用感应加热使树脂外周材熔接在凹凸部(24)及平坦部上。

[0007] 3、专利号为CN201520805387.8,名称为“一种桥塞用耐高温高强度复合材料芯轴”,申请人为:北京玻璃钢院复合材料有限公司的实用新型专利,该专利公开了一种桥塞用耐高温高强度复合材料芯轴,其特征在于:该芯轴两端分别为大端和小端,大端的一侧上设置有凸台,凸台上有两排销钉孔,且两排销钉孔沿凸台径向方向交错布置,其相互错开角度为 $15^{\circ}\sim 30^{\circ}$ ,销钉孔内镶嵌相应尺寸的复合材料销钉,大端的一端上设置有沿大端外圆周均布的拉拔孔,该芯轴的材料为树脂基复合材料,树脂基体为耐高温、高韧性环氧树脂,增强材料为高模量、高强度E玻璃纤维或S玻璃纤维,其中耐温达到 $\geq 150^{\circ}\text{C}$ ;高韧性表现为断裂伸长率要 $\geq 4\%$ ,该芯轴具有重量轻、易钻铣、耐高温、强度高的特点,该芯轴在实际使用过程中既可满足强大( $\geq 100\text{KN}$ )的拉力作用同时亦可满足强大( $\geq 70\text{MPa}$ )的外压作用。

[0008] 通过对上述这些专利的仔细分析,这些专利虽然都涉及复合材料的芯轴的结构,也提出了一些改进技术方案,但通过仔细分析,这些专利都不是弹性球铰的芯轴,而且这是复合材料芯轴的结构或方法都不可能应用到弹性球铰上,这样前面所述的弹性球铰芯轴的问题依然存在,仍有待进一步加以研究改进。

## 发明内容

[0009] 本发明的目的在于针对现有弹性橡胶球铰芯轴的不足,提出一种进一步改进芯轴突块部分性能,减轻芯轴重量,降低芯轴制作成本的弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,该种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法可以有效减轻芯轴的重量,改善芯轴突块部分的性能,降低芯轴的生产成本。

[0010] 为了达到这一目的,本发明提供了一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别作为两个部件制作,再以复合的方式合起来形成一个复合结构的弹性球铰突块型复合芯轴。

[0011] 进一步地,所述的分别作为两个部件制作是将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别为基础芯轴和芯轴突块两部分,并将基础芯轴和芯轴突块两部分分别用不同材料制作,再将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

[0012] 进一步地,所述的基础芯轴采用金属材料制作,芯轴突块采用比基础芯轴材料不同硬度或密度的材料制作,以保证基础芯轴、芯轴突块两者之间形成硬度或者密度的差异;所述的芯轴突块采用高分子材料、高分子复合材料或轻质金属材料制作,通过将高分子材料、高分子复合材料或轻质金属材料复合在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

[0013] 进一步地,所述的将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起是先将基

础芯轴制作好,再在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块,使得芯轴突块紧贴在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰突块型复合芯轴;或分别制作出基础芯轴和芯轴突块,再通过压入的方式将基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

[0014] 进一步地,所述的在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块是通过注塑、挤出或模压方式将高分子材料复合在基础芯轴外表面,形成高分子材料的芯轴突块。

[0015] 进一步地,所述的在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块是通过将高分子材料制作的芯轴突块通过压机压入基础芯轴外表面,形成高分子材料的芯轴突块。

[0016] 进一步地,所高分子材料为塑料材料或纤维制品材料,将塑料材料或纤维制品材料与基础芯轴复合在一起,形成弹性球铰复合芯轴。

[0017] 进一步地,所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 再将制作好的基础芯轴放入注塑或挤出模具中;
- 3) 按照所确定的芯轴突块的强度和刚度要求调制高分子材料,并可添加长玻纤尼龙或碳纤维;
- 4) 通过注塑或挤出将高分子材料复合到基础芯轴的外表面形成芯轴突块;
- 5) 拆卸模具,拿出通过注塑或挤出复合有高分子材料芯轴突块的芯轴突块,经过过去掉飞边,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

[0018] 进一步地,所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材或板材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 再按照所确定的芯轴突块的强度和刚度要求调制高分子材料,并可添加纤维增强树脂或碳纤维;
- 3) 在注塑、挤出或模压成型模具中制作出芯轴突块;
- 4) 将高分子材料制作的芯轴突块通过压机压入到基础芯轴上,形成弹性球铰突块型复合芯轴;
- 5) 拆卸模具,拿出通过复合的弹性球铰突块型复合芯轴,经过过去掉飞边,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

[0019] 进一步地,所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材或板材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 选择芯轴突块,以轻质金属材料为主体,保证基础芯轴、芯轴突块两者之间形成硬度或者密度的差异;
- 3) 再将芯轴放入模具中通过压铸或熔模铸造方式,在基础芯轴外表面复合成型芯轴突块;
- 4) 通过对芯轴突块的加工处理,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

[0020] 本发明的优点在于:

本发明将球铰芯轴分为突块部分和基础芯轴两个部分,并分别采用不同的材料制作,组合形成一种复合芯轴,有着如下一些优点:

- 1、采用组合结构的复合芯轴,将整个芯轴分作两部分制作,在保证结构强度性能要求的同时,可以大大简化现在弹性球铰芯轴的加工工艺;直接采用型材制作基础芯轴,再在上面复合芯轴突块,省去了现在常规突块型芯轴的锻造加工工序;

2、芯轴将突块分离出去后,另外单独制作,可以使得芯轴突块部分更加容易进行改变,从而更有效地进行突块的结构调整,以满足各种弹性球铰的需求

3、采取不同材料制作基础芯轴和芯轴突块,可以有效进行突块的性能调整,实现了球铰的整体弹性结构更加优化,从基础芯轴到芯轴突块和弹性件三层三种材料,由硬、中硬、柔软逐步过渡,更有利于降低应力集中现象。

[0021] 4、采用芯轴突块另外制作,可以进行轻量化处理,实现了芯轴/球铰的轻量化,减重幅度可以达到30%-40%;

5、采用高分子材料制作芯轴突块部分,可以大大简化现在球铰芯轴的加工工艺,直接通过注塑、模压、挤出或压铸等成型工艺制作芯轴突块,成本相比于整体金属件制作成本更低,综合降低了产品制造成本。

## 附图说明

[0022] 图1是现有弹性球铰结构示意图;

图2是本发明一个实施例的弹性球铰结构示意图;

图3是本发明一个实施例的弹性球铰复合芯轴结构示意图;

图4是一个实施例的弹性球铰复合芯轴的基础芯轴结构示意图。

## 具体实施方式

[0023] 下面结合附图和具体实施例来进一步阐述本发明。

[0024] 图1为一种常规的弹性球铰结构示意图,从图中可以看出一般的弹性球铰都是由金属芯轴01、橡胶02和外套03三部分组合形成,其中,在金属芯轴01中间部位为了改善弹性球铰的性能,设有一个中间凸块04,形成一种待中间凸块的金属芯轴。

[0025] 实施例一

通过附图可以看出,本发明涉及一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其弹性球铰也是由金属芯轴1、橡胶2和外套3三部分组合形成,且金属芯轴1也为突块型复合芯轴,在金属芯轴1中间部位有调整突块;整个芯轴为杆状结构,包括一根圆柱状的基础芯轴5,在芯轴杆5的中间部位为调整球铰新能用的芯轴突块4;所述的芯轴分作两部分制作,一部分为芯轴受力杆部分的基础芯轴5(如附图2所示),另一部分为改变球铰的变刚度性能的芯轴突块4(如附图3所示),且芯轴1是由芯轴突块4与基础芯轴5两部分组合起来形成的成突块型复合芯轴,芯轴突块4包裹在基础芯轴5中间部位的外表面上,形成芯轴的调整突块。

[0026] 所述的基础芯轴5采用优质碳钢金属材料制作,如采用45#优质钢型材制作,通过机加工制作成所需的园棒形状,两头铣出扁方6,并钻有安装孔7。

[0027] 在基础芯轴5的中间部位复合有芯轴突块4,芯轴突块4采用高分子材料或高分子复合材料制作,以保证基础芯轴和芯轴突块二者之间形成一个硬、中硬的的刚度梯度;通过将高分子材料或高分子复合材料复合在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰复合芯轴。

[0028] 所述的高分子材料为塑料材料制作,推荐PA66+LGF60、PA66+LGF50,并可在塑料材料中添加增强纤维树脂材料,采取注塑成型方式将塑料材料与基础芯轴复合在一起,形成弹性球铰复合芯轴。将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别作为两个部件制作,再合起来形成一个复合结构的弹性球铰突块型复合芯轴。

[0029] 所述的分别作为两个部件制作是将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别为基础芯轴和芯轴突块两部分,并将基础芯轴和芯轴突块两部分分别用不同材料制作,再将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

[0030] 所述的分别用不同材料制作基础芯轴和芯轴突块是基础芯轴采用金属材料制作,芯轴突块采用比金属材料硬度低的材料制作,使得芯轴突块在使用中具有更好的韧性,形成基础芯轴与芯轴突块的刚度梯度。

[0031] 所述的将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起是先将基础芯轴制作好,再在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块,使得芯轴突块紧贴在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰复合芯轴

所述的在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块是通过注塑将高分子材料以注塑或挤出方式复合在基础芯轴外表面,形成高分子材料的芯轴突块。

[0032] 所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 再将制作好的基础芯轴放入注塑或挤出模具中;
- 3) 按照所确定的芯轴突块的强度和刚度要求调制高分子材料,并可添加长玻纤尼龙或碳纤维;
- 4) 通过注塑或挤出将高分子材料复合到基础芯轴的外表面形成芯轴突块;
- 5) 拆卸模具,拿出通过注塑或挤出复合有高分子材料芯轴突块的芯轴突块,经过去掉飞边,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

[0033] 实施例二

实施例二的原理与实施例一是一样的,只是结构上稍微有所不同,一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征在于:将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别作为两个部件制作,再合起来形成一个复合结构的弹性球铰突块型复合芯轴。

[0034] 所述的分别作为两个部件制作是将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别为基础芯轴和芯轴突块两部分,并将基础芯轴和芯轴突块两部分分别用不同材料制作,再将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

[0035] 所述的分别用不同材料制作基础芯轴和芯轴突块是基础芯轴采用金属材料制作,芯轴突块采用比金属材料硬度低的塑料材料制作,使得芯轴突块在使用中具有更好的韧性,形成基础芯轴与芯轴突块的刚度梯度。

[0036] 所述的将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起是先将基础芯轴制作好,再在通过注塑将高分子材料以注塑或挤出方式制作出芯轴突块,然后将芯轴突块以压入的方式复合在基础芯轴外表面,形成高分子材料的芯轴突块。

[0037] 所述的塑料材料为长玻纤尼龙材料,或添加有碳纤维的塑料材料。

[0038] 所述的芯轴突块与基础芯轴为扁方结构内外圆结构配合;在基础芯轴上对称开有两个扁方,在芯轴突块相配的内孔上对称开有两个扁槽,芯轴突块的两个扁槽套在基础芯轴的两个扁方上,形成紧密配合。

[0039] 所述的基础芯轴中部是圆柱结构或棱柱结构或哑铃形结构或直径较大的球形结

构,但最小截面尺寸不小于芯轴端部扁方结构的厚度。

[0040] 所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材或板材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 再按照所确定的芯轴突块的强度和刚度要求调制高分子材料,并可添加纤维增强树脂或碳纤维;
- 3) 在注塑、挤出或模压成型模具中制作出芯轴突块;
- 4) 将高分子材料制作的芯轴突块通过压机压入到基础芯轴上,形成弹性球铰突块型复合芯轴;
- 5) 拆卸模具,拿出通过复合的弹性球铰突块型复合芯轴,经过去掉飞边,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

[0041] 实施例三

实施例三的原理与实施例一是一样的,只是结构上稍微有所不同,一种弹性球铰用突块型芯轴的制作方法,其特征在于:将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别作为两个部件制作,再合起来形成一个复合结构的弹性球铰突块型复合芯轴。

[0042] 所述的分别作为两个部件制作是将突块型芯轴的受力杆径部分和突块部分拆分为二个部分,分别为基础芯轴和芯轴突块两部分,并将基础芯轴和芯轴突块两部分分别用不同材料制作,再将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起,形成弹性球铰突块型复合芯轴。

[0043] 所述的分别用不同材料制作基础芯轴和芯轴突块是基础芯轴采用金属材料制作,芯轴突块采用比金属材料硬度低的轻金属材料(如铝及其铝合金)制作,使得芯轴突块在使用中具有更好的韧性,形成基础芯轴与芯轴突块的刚度梯度。

[0044] 所述的将用不同材料制作的基础芯轴和芯轴突块复合在一起是先将基础芯轴制作好,再在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块,使得芯轴突块紧贴在基础芯轴的外表面上,形成弹性球铰复合芯轴

所述的在基础芯轴的外表面复合制作芯轴突块是先制作好基础芯轴,再将基础芯轴放入模具中,通过压铸或荣,熔模铸造在基础芯轴的外表面复合形成芯轴突块。

[0045] 所述的芯轴突块与基础芯轴采取多边形结构结合,基础芯轴的外表面为多边形形状,芯轴突块的包裹在基础芯轴多边形外表面上,紧密配合,形成一体复合芯轴。

[0046] 所述的基础芯轴中部能够提高包紧力的结构特征,如滚花,凹槽或凸台;所述的芯轴突块为包络回转结构,形似套筒或环,外轮廓与原金属芯轴球形结构外轮廓相同,或根据性能要求,轮廓结构做少量变更,变更方案包括更改圆弧半径,更改圆柱段长度。

[0047] 所述的突块型芯轴制作步骤如下:

- 1) 先用棒材或板材按照基础芯轴的要求制作出基础芯轴;
- 2) 选择芯轴突块,以轻质金属材料为主体,保证基础芯轴、芯轴突块两者之间形成硬度或者密度的差异;
- 3) 再将芯轴放入模具中通过压铸或熔模铸造方式,在基础芯轴外表面复合成型芯轴突块;
- 4) 通过对芯轴突块的加工处理,得到弹性球铰突块型复合芯轴。

[0048] 上述所列实施例,只是结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整的描述;显

然,所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0049] 本发明的优点在于:

本发明将球铰芯轴分为突块部分和基础芯轴两个部分,并分别采用不同的材料制作,组合形成一种复合芯轴,有着如下一些优点:

1、采用组合结构的复合芯轴,将整个芯轴分作两部分制作,在保证结构强度性能要求的同时,可以大大简化现在弹性球铰芯轴的加工工艺;直接采用型材制作基础芯轴,再在上面复合芯轴突块,省去了现在常规突块型芯轴的锻造加工工序;

2、芯轴将突块分离出去后,另外单独制作,可以使得芯轴突块部分更加容易进行改变,从而更有效地进行突块的结构调整,以满足各种弹性球铰的需求

3、采取不同材料制作基础芯轴和芯轴突块,可以有效进行突块的性能调整,实现了球铰的整体弹性结构更加优化,从基础芯轴到芯轴突块和弹性件三层三种材料,由硬、中硬、柔软逐步过渡,更有利于降低应力集中现象。

[0050] 4、采用芯轴突块另外制作,可以进行轻量化处理,实现了芯轴/球铰的轻量化,减重幅度可以达到30%-40%;

5、采用高分子材料制作芯轴突块部分,可以大大简化现在球铰芯轴的加工工艺,直接通过注塑、模压、挤出或压铸等成型工艺制作芯轴突块,成本相比于整体金属件制作成本更低,综合降低了产品制造成本。

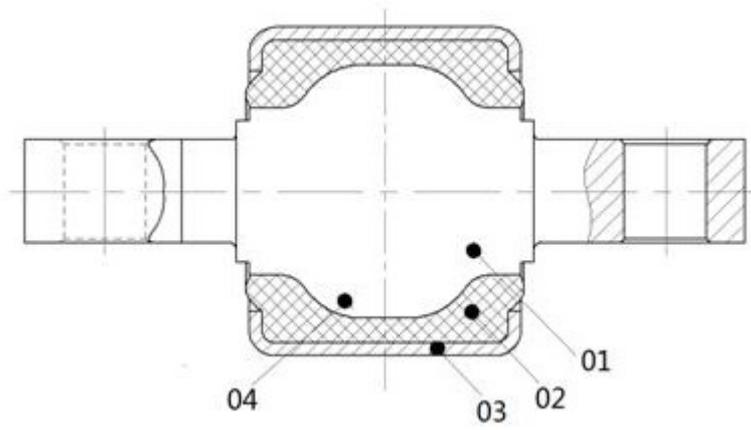


图 1

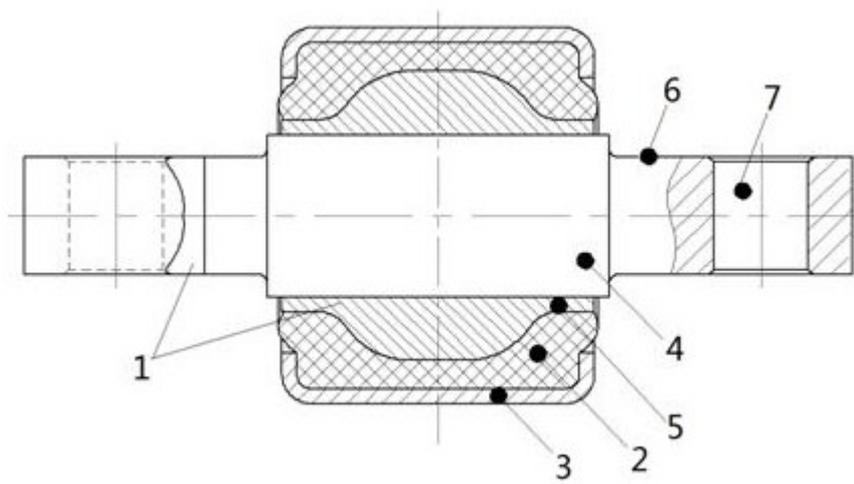


图 2

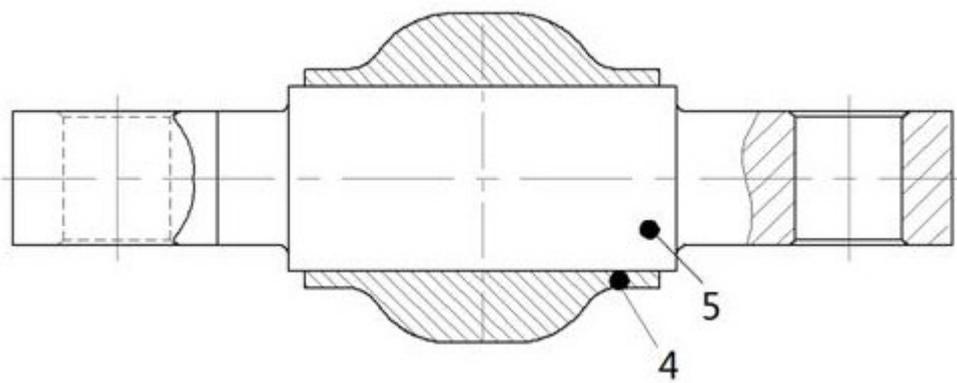


图 3

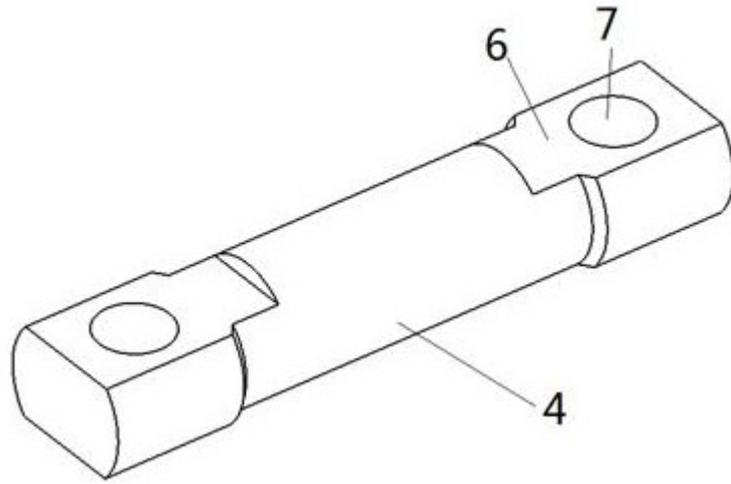


图 4