



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 219975159 U

(45) 授权公告日 2023. 11. 07

(21) 申请号 202320697309.5

(22) 申请日 2023.03.31

(73) 专利权人 重庆市星极齿轮有限责任公司  
地址 402760 重庆市璧山区来凤街道来凤村一组

(72) 发明人 黎梅 何庆林

(74) 专利代理机构 重庆强大凯创专利代理事务所(普通合伙) 50217  
专利代理师 伍琴琴

(51) Int. Cl.

F16D 1/10 (2006.01)

F16C 3/02 (2006.01)

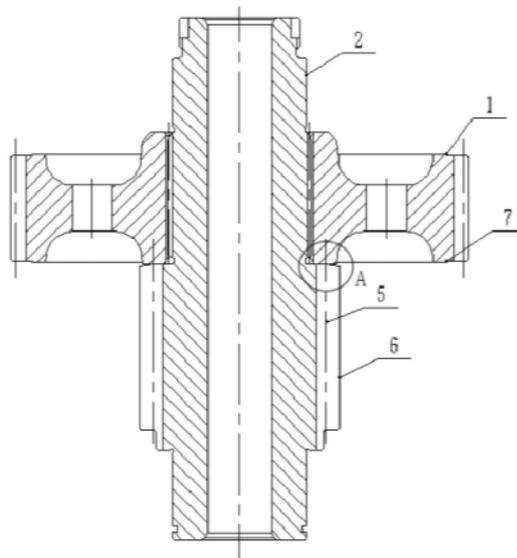
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种中间轴组件

(57) 摘要

本实用新型涉及中间轴加工技术领域,具体为一种中间轴组件,包括从动齿轮和中间轴,中间轴齿部压合端面靠内一侧设有水平面,靠外一侧设有朝齿外缘向下倾斜的斜面。本实用新型能够解决现有技术的不能既保证中间轴齿部精度,又保证中间轴组件装机时动态平衡的问题。



1. 一种中间轴组件,包括从动齿轮和中间轴,其特征在于:中间轴齿部压合端面靠内一侧设有水平面,靠外一侧设有朝齿外缘向下倾斜的斜面。

2. 根据权利要求1所述的一种中间轴组件,其特征在于:所述斜面起始位置与中间轴齿部分度圆的距离范围为: $\pm 0.2\text{mm}$ 。

3. 根据权利要求2所述的一种中间轴组件,其特征在于:所述斜面的倾斜角度范围为 $2^\circ \sim 5^\circ$ 。

## 一种中间轴组件

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及中间轴加工技术领域,具体为一种中间轴组件。

### 背景技术

[0002] 汽车变速箱安装有中间轴组件对动力进行切换和传递,以达到变速的目的。常规的中间轴组件包括中间轴以及依次同轴设置在中间轴上的从动齿轮。现有技术中,从动齿轮与中间轴大多采用花键连接,然后通过压装的方式,将从动齿轮按压在中间轴齿部压合端面上即可组装成中间轴组件。但在压装的过程中,因压装产生的压合扭矩力过大,容易引起中间轴齿部压合端面变形,从而使中间轴齿部也发生齿向变形,产生翘角现象,齿轮精度一致性差,产品质量低,产品退装率高。

[0003] 为了解决上述问题发明人通过多方面实验研究,拟对中间轴齿部压合端面进行改进,如图1所示,发明人对中间轴齿部6压合端面进行磨削,形成台阶8。该台阶8沿轴向的高度为H,所处的位置直径等于分度圆5直径。然后将从动齿轮1与形成台阶8后的中间轴2进行压装,使得从动齿轮1的下端面,仅与台阶8的台阶面进行接触,不与中间轴齿部6其他部位接触,从而减少压合过程中产生的齿向形变。

[0004] 但是,发明人发现,该技术方案所得的中间轴组件在实际装机时表现不佳,使用体验差,具体原因为:如图1中H处所示,在形成台阶时,需沿轴向磨削H宽度,且向内磨削至分度圆处,使得从动齿轮1上端磨削量较多,造成中间轴齿部结构变化偏大,上下两端质量不平衡,导致在实际装机时,中间轴组件因动态不平衡而产生啸叫,影响客户使用体验。因此,亟需提供一种既能提高压装后中间轴齿部精度,又能保证动态平衡的中间轴组件。

### 实用新型内容

[0005] 本实用新型提供了一种中间轴组件,可以解决现有技术中经压装后,不能既保证中间轴齿部精度,又保证中间轴组件装机时动态平衡的问题。

[0006] 本申请提供如下技术方案:

[0007] 一种中间轴组件,包括从动齿轮和中间轴,中间轴齿部压合端面靠内一侧设有水平面,靠外一侧设有朝齿外缘向下倾斜的斜面。

[0008] 技术原理:

[0009] 本技术方案通过中间轴齿部压合端面靠内一侧保持水平面不变,靠齿外缘一侧经磨削后形成向下倾斜的斜面,使得在压装过程中,从动齿轮只与中间轴水平面接触,不与外侧的斜面接触。因此,由原来的齿部压合端面大面积的面接触,变成仅小面积的水平面接触(近似可看成点接触),压装后产生的形变量更小。另外,因为中间轴齿部的轮齿位于斜面下,而斜面不与从动齿轮接触,所以在压装过程中并不会产生齿向形变,齿轮精度佳。

[0010] 有益效果:

[0011] 1、保证中间轴组件装机时动态平衡:相比现有技术,本技术方案对中间轴磨削量较少,仅对中间轴齿部压合端面进行倒角处理,从而得到朝齿外缘向下倾斜的斜面,改进后

的中间轴结构变化非常小,中间轴上下两端质量平衡,保证装机时中间组件动态平衡,避免产生啸叫现象,提升客户的使用体验;

[0012] 2、保证中间轴组件的齿部精度:相比现有技术,本技术方案中通过对中间轴齿部压合端面设置朝齿外缘向下倾斜的斜面,使得中间轴齿部压合端面靠内一侧保持水平面不变,靠外一侧经磨削后形成向下倾斜的斜面。在压装过程中,从动齿轮只与中间轴水平面接触,不与外侧的斜面接触,由原来的面接触,变成近似点接触,压装后产生的形变量更小。另外,因为中间轴齿部的轮齿位于斜面下,而斜面不与从动齿轮接触,所以在压装过程中并不会产生齿向变形,齿轮精度佳;

[0013] 3、有利于大规模生产,提高生产效率:本技术方案仅需在客户原有图纸的中间轴齿部压合端面进行倒角处理,即形成朝齿外缘向下倾斜的斜面,并不改变客户原有图纸其他内容,更利于快速生产,同时,倒角处理为现有的成熟工艺,可以在原本生产线上进行,生产效率更高,有利于大规模生产。

[0014] 进一步,所述倒角起始位置与中间轴齿部分度圆的距离范围为: $\pm 0.2\text{mm}$ 。

[0015] 有益效果:因为在压装过程中,中间轴齿部的分度圆处是中间轴承接压合力的最佳点。申请人经实验发现,如果斜面起始位置偏离分度圆的距离 $> \pm 0.2\text{mm}$ 时,中间轴齿部承力不均匀,中间轴组件结构变化较大且不平衡,在客户实际装机时,中间轴组件动态不平衡,产生啸叫现象,客户的使用体验差;而斜面起始位置与中间轴齿部分度圆的距离范围在 $\pm 0.2\text{mm}$ 内时,中间轴齿部承力均匀,中间轴组件结构平衡,在客户实际装机时,中间轴组件动态平衡,客户的使用体验佳。

[0016] 进一步,所述斜面的倾斜角度范围为 $2^\circ \sim 5^\circ$ 。

[0017] 有益效果:申请人经实验研究发现,当斜面的倾斜角度范围为 $2^\circ \sim 5^\circ$ 时,在压装过程中,从动齿轮不与斜面接触,保证齿轮精度,同时又能够减少磨削量,保证装机时中间轴组件动态平衡;当斜面的倾斜角度 $< 2^\circ$ 时,压装过程中,从动齿轮仍不可避免地会与斜面接触,中间轴齿轮发生齿向变形,产生翘角现象,齿轮精度一致性差,产品质量低;当斜面的倾斜角度 $> 5^\circ$ 时,中间轴齿部顶端磨削量大,中间轴结构变化偏大且两端质量不平衡,导致在实际装机时,因中间轴组件动态不平衡而产生啸叫,影响客户使用体验。

## 附图说明

[0018] 图1为现有技术的中间轴组件的结构示意图;

[0019] 图2为本实用新型实施例一的从动齿轮以及中间轴结构示意图;

[0020] 图3为本实用新型实施例一的中间轴组件结构示意图;

[0021] 图4为本实用新型实施例一的中间轴齿部局部剖视图;

[0022] 图5为图3中A处的局部放大图。

## 具体实施方式

[0023] 下面通过具体实施方式进一步详细说明:

[0024] 说明书附图中的标记包括:从动齿轮1、中间轴2、水平面3、斜面4、分度圆5、中间轴齿部6、从动齿轮下端面7、台阶8。

[0025] 实施例一:

[0026] 如图2、3、4、5所示,一种中间轴组件,包括从动齿轮1和中间轴2,对中间轴齿部压合端面的分度圆 $\pm 0.2\text{mm}$ 处进行设置朝齿外缘向下倾斜的斜面,斜面的倾斜角度范围为 $2^\circ \sim 5^\circ$ 。

[0027] 如图4、5所示,中间轴2包括中间轴齿部6上端的中间轴压合端面。中间轴压合端面具体包括分度圆5以内一侧的水平面3,以及分度圆5以外的朝齿外缘向下倾斜的斜面4,斜面的倾斜角度范围为 $2^\circ \sim 5^\circ$ ,此处优选为 $2^\circ$ 。如图3、5所示,中间轴2与从动齿轮1通过花键连接,从动齿轮下端7仅与中间轴齿部6压合端面的内侧的水平面3接触,而不与外侧的斜面4接触。

[0028] 在压装过程中,压合力经从动齿轮下端7传递给中间轴齿部6压合端面内侧的水平面3,然后在水平面3的分度圆5处主要承接压合力。此时,在压合力的作用下,水平面3产生不可避免的变形,但是因为水平面3面积较小,近似可以看成点接触,因此该形变量较小。另外,在压装过程中,因为斜面4始终不与从动齿轮1接触,所以位于斜面4下的中间轴齿部6的轮齿,在压装过程中并不会受到压合力的作用,从而产生齿向形变,齿轮精度佳。

[0029] 本技术方案改进后的中间轴组件,能够保证中间轴组件装机时动态平衡,仅对中间轴齿部6压合端面设置朝齿外缘向下倾斜的斜面,且斜面的倾斜角度范围为 $2^\circ \sim 5^\circ$ ,磨削量较少,改进后的中间轴2结构变化非常小,中间轴2两端质量平衡,保证装机时中间组件动态平衡,避免产生啸叫现象;同时保证中间轴组件的齿部精度,中间轴齿部6的轮齿位于斜面4下,而斜面4不与从动齿轮1接触,所以在压装过程中并不会产生齿向形变,齿轮精度佳。

[0030] 以上的仅是本实用新型的实施例,该实用新型不限于此实施案例涉及的领域,方案中公知的具体结构及特性等常识在此未作过多描述。应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本实用新型结构的前提下,还可以作出若干变形和改进,这些也应该视为本用新型的保护范围,这些都不会影响本实用新型实施的效果和专利的实用性。本申请要求的保护范围应当以其权利要求的内容为准,说明书中的具体实施方式等记载可以用于解释权利要求的内容。

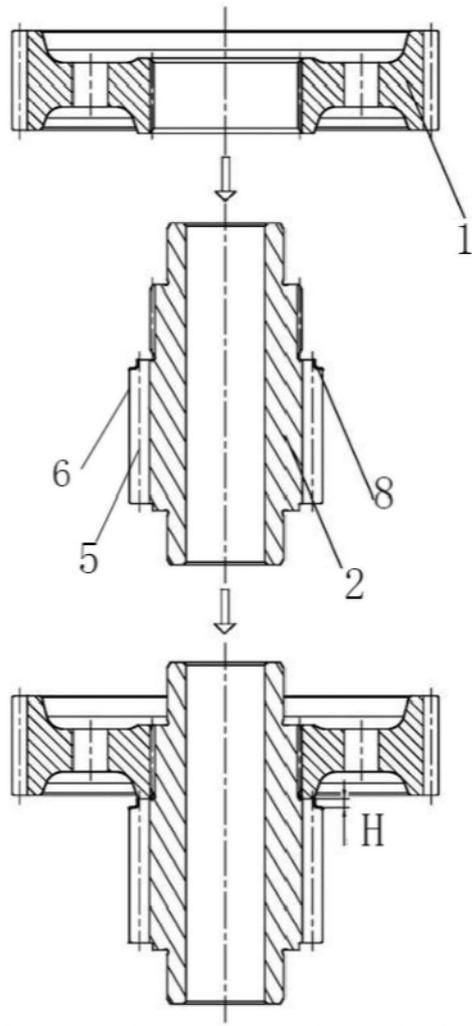


图1

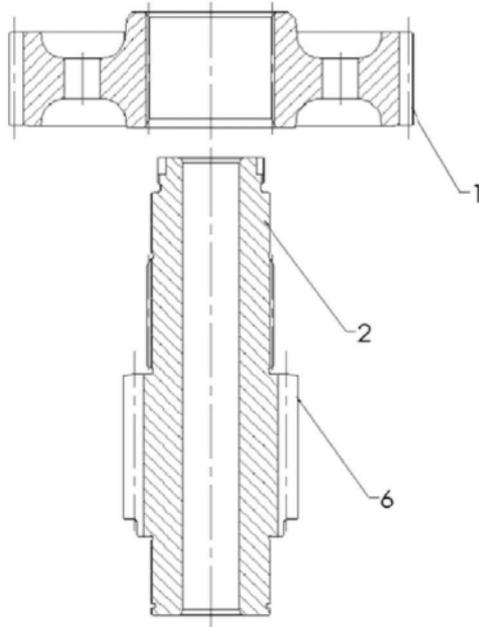


图2

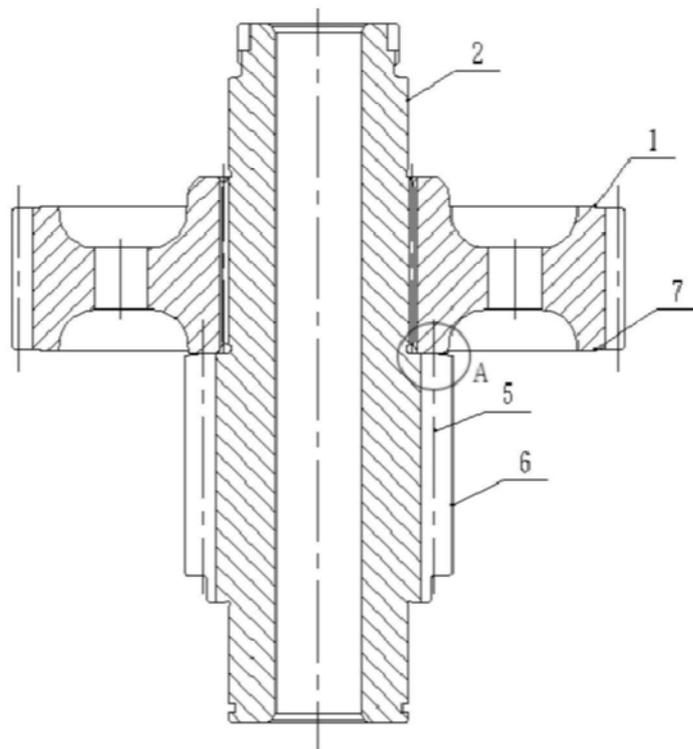


图3

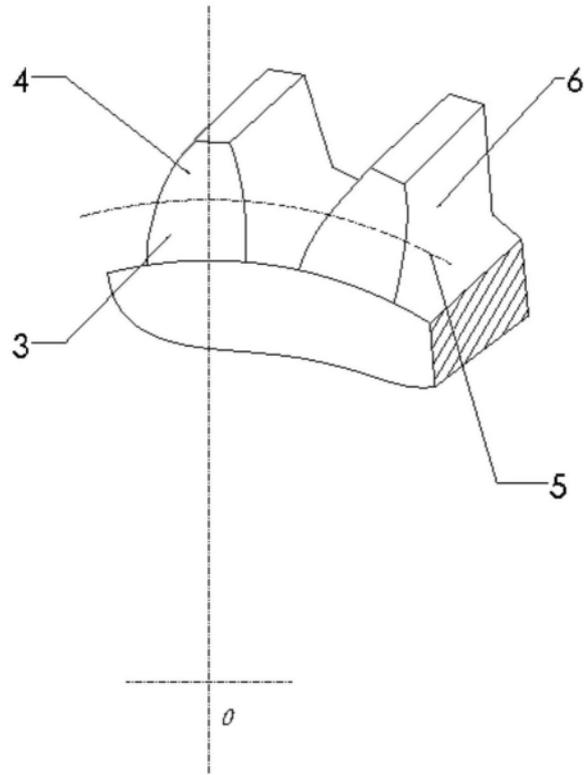


图4

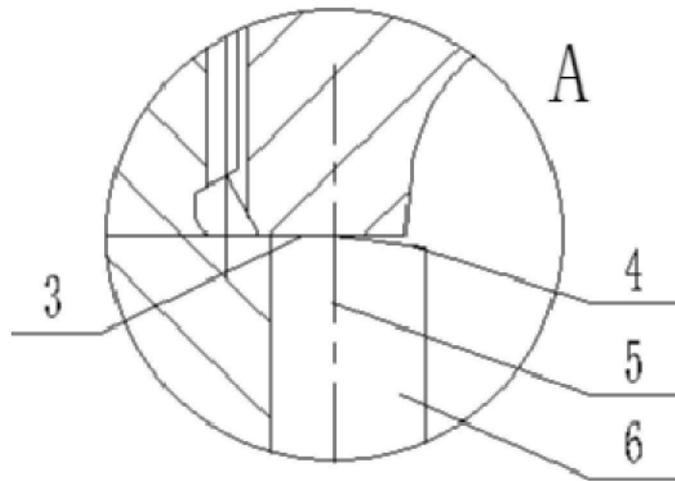


图5