



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104343896 B

(45)授权公告日 2017.01.11

(21)申请号 201410567436.9

(22)申请日 2014.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104343896 A

(43)申请公布日 2015.02.11

(73)专利权人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 莫帅 张以都 吴琼

(51)Int.Cl.

F16H 1/32(2006.01)

审查员 陈桂银

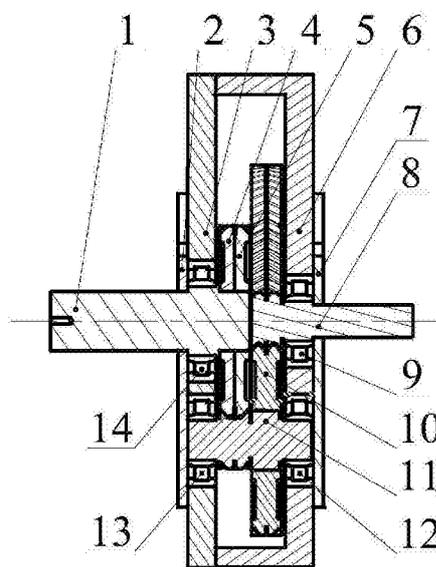
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

## (54)发明名称

一种外啮合式双斜齿行星传动减速机

## (57)摘要

本发明公开了一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于传动系统全部采用外啮合式双斜齿的定轴轮系传动结构,传动装置中无内齿圈和内啮合方式,两级全部采用外啮合且低速轴和高速齿轮轴中心线重合,高速齿轮轴将动力分流到若干个双斜齿轮,再由若干个行星齿轮轴将动力汇流到低速轴上输出,低速轴上的中心齿轮由旋向相反其他参数相同的左斜齿轮和右斜齿轮组合拼接而成,均布于圆周方向上的若干个双斜齿轮为整体式人字齿轮,高速齿轮轴和行星齿轮轴均为整体式双斜齿轮轴;有益效果是传动精度高,振动噪声小,可靠性高,制造成本低,应用前景广泛。



1. 一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,包括低速轴、左轴承端盖、箱体盖、左斜齿轮、右斜齿轮、箱体、右轴承端盖、高速齿轮轴、高速轴承、双斜齿轮、行星齿轮轴、右行星轴承、左行星轴承、低速轴承,其特征在于传动系统全部采用外啮合式双斜齿的定轴轮系传动结构,传动装置中无内齿圈和内啮合方式,两级全部采用外啮合且低速轴和高速齿轮轴中心线重合,高速齿轮轴将动力分流到若干个双斜齿轮,再由若干个行星齿轮轴将动力汇流到低速轴上输出,低速轴上的中心齿轮由旋向相反其他参数相同的左斜齿轮和右斜齿轮组合拼接而成,均布于圆周方向上的若干个双斜齿轮为整体式人字齿轮,高速齿轮轴和行星齿轮轴均为整体式双斜齿轮轴,左轴承端盖和右轴承端盖为整体式轴承端盖形式,即一个整体式轴承端盖能覆盖单侧所有的轴承孔。

2. 根据权利要求1所述的一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于与高速齿轮轴同时啮合的若干个双斜齿轮为整体式人字齿轮,高速齿轮轴为本身带有人字齿轮的齿轮轴。

3. 根据权利要求1所述的一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于若干个行星齿轮轴本身为带有人字齿的整体式齿轮轴,双斜齿轮另外装配在行星齿轮轴上。

4. 根据权利要求1所述的一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于装配在低速轴上左斜齿轮和右斜齿轮为两个旋向相反其他参数相同的斜齿轮,组合拼装为人字齿轮装配在低速轴上。

5. 根据权利要求1所述的一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于双斜齿轮和行星齿轮轴的数量相等,数量大于等于3,均布于圆周方向上。

6. 根据权利要求1所述的一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于高速齿轮轴和低速轴的中心线重合,即输入轴与输出轴中心线重合。

7. 根据权利要求1所述的一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于均布于圆周上若干个行星齿轮轴为定轴轮系,只自转不公转。

## 一种外啮合式双斜齿行星传动减速机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机械传动领域,特别是涉及一种外啮合式双斜齿行星传动减速机。

### 背景技术

[0002] 行星减速机的原理是一种动力传递机构,输入轴与输出轴中心线重合,利用周转轮系将原动机的回转数减速到工作计机所要的回转数,并得到较大转矩的机构。行星齿轮减速机重量轻、体积小、传动比范围大、效率高、运转平稳、噪声低适应性强等特点。内齿圈是常规行星减速机中必不可少的传动件之一,因内齿圈加工困难,特别是高精度内齿圈制造异常困难,尤其是内齿圈磨齿加工技术和薄壁内齿圈渗碳淬火变形控制技术是制约高精度内齿圈制造的难题,内齿圈的制造成本相对同规格的外齿轮要高很多,而制造精度却比同一规格的外齿轮低一个精度等级,外啮合相对于内啮合传动更有先天传动优势,传动精度高,传动振动和噪声小,传动效率也要高。

[0003] 平行轴减速机均采用外啮合传动方式,传动效率较高,制造精度高,但是传动比较小,减速机体积较大,输入轴和输出轴中心线一般不重合,不适合航空航天等对体积苛刻要求的极端环境。

[0004] 为了解决目前现有行星减速机中含有内齿圈和内啮合方式的技术缺陷,本发明提出了一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其制造成本较低,加工精度高,传动效率高,振动噪声小,运行可靠,既能满足航空航天等的极端工况的实际需求,填补相关技术空白,又可产生较大的社会效益与经济效益。

### 发明内容

[0005] 为了克服上述现有技术的不足,本发明提供一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,能够克服无内齿圈且同时具备行星传动优点实现同轴线定轴轮系输出,其核心是两级全部采用外啮合传动方式,传动系统中无内齿圈和内啮合方式,功率由高速齿轮轴分流到若干个双斜齿轮上,再由若干个行星齿轮轴将功率汇流到左斜齿轮和右斜齿轮上,经低速轴输出,系统全部采用双斜齿轮传动,且传动系统采用整体式人字齿的双斜齿轮和由两个旋向相反其他参数相同的斜齿轮组合拼接而成双斜齿轮的综合结构设计形式,解决人字齿装配困难问题,传动系统全部采用定轴轮系,而非周转轮系,无需行星架,提高传动系统可靠性,避免在极端环境下运行的安全隐患。

[0006] 本发明所解决的技术问题所采用的技术方案:一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,包括低速轴、左轴承端盖、箱体盖、左斜齿轮、右斜齿轮、箱体、右轴承端盖、高速齿轮轴、高速轴承、双斜齿轮、行星齿轮轴、右行星轴承、左行星轴承、低速轴承,其特征在于传动系统全部采用外啮合式双斜齿的定轴轮系传动结构,传动装置中无内齿圈和内啮合方式,两级全部采用外啮合且低速轴和高速齿轮轴中心线重合,高速齿轮轴将动力分流到若干个双斜齿轮,再由若干个行星齿轮轴将动力汇流到低速轴上输出,低速轴上的中心齿轮由旋向相反其他参数相同的左斜齿轮和右斜齿轮组合拼接而成,均布于圆周方向上的若干个双斜

齿轮为整体式人字齿轮,高速齿轮轴和行星齿轮轴均为整体式双斜齿轮轴。

[0007] 一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于与高速齿轮轴同时啮合的若干个双斜齿轮为整体式人字齿轮,高速齿轮轴为本身带有人字齿轮的齿轮轴。一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于若干个行星齿轮轴本身为带有人字齿的整体式齿轮轴,双斜齿轮另外装配在行星齿轮轴上。一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于装配在低速轴上左斜齿轮和右斜齿轮为两个旋向相反其他参数相同的斜齿轮,组合拼装为人字齿轮装配在低速轴上。一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于双斜齿轮和行星齿轮轴的数量相等,数量大于等于3,均布于圆周方向上。一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于高速齿轮轴和低速轴的中心线重合,即输入轴与输出轴中心线重合。一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于左轴承端盖和右轴承端盖为整体式轴承端盖形式,即一个整体式轴承端盖能覆盖单侧所有的轴承孔。一种外啮合式双斜齿行星传动减速机,其特征在于均布于圆周上若干个行星齿轮轴为定轴轮系,只自转不公转。

[0008] 与现有技术相比,本发明的有益效果如下:由于行星齿轮轴均支撑在箱体和箱体盖上,可以减少一个单独的行星架,大大减轻减速机的质量和体积,提高可靠性;由于轴承及支撑均设计在行星齿轮轴的两端,属于两点支撑,大大提高支撑刚度,避免悬臂结构,且大大缩小减速机轴向尺寸;整体式双斜齿轮和组合式双斜齿轮的联合使用,解决了人字齿轮的装配困难问题,且利用了人字齿传动振动噪声小,承载能力强等众多优点;两级全部采用外啮合方式,无需内齿圈,降低了制造成本,用外啮合方式取代了传统行星传动的内外啮合结合的传动方法,大大能提高制造精度和传动精度,且输入轴和输出轴中心线重合,保持了普通行星减速机同轴线输入输出且体积小等优点。

## 附图说明

[0009] 图1是一种外啮合式双斜齿行星传动减速机;

[0010] 图2是一种外啮合式双斜齿行星传动减速机的内部传动结构;

[0011] 图3是高速齿轮轴;

[0012] 图4是双斜齿轮;

[0013] 图5是行星齿轮轴;

[0014] 图6是左斜齿轮与右斜齿轮组合而成的双斜齿轮;

[0015] 图7是低速轴;

[0016] 图8是右轴承端盖;

[0017] 图9是左轴承端盖;

[0018] 图10是一种外啮合式双斜齿行星传动减速机的爆炸图。

[0019] 图1中:

[0020] 1、低速轴;                      2、左轴承端盖;                      3、箱体盖;

[0021] 4、左斜齿轮;                      5、右斜齿轮;                      6、箱体;

[0022] 7、右轴承端盖;                      8、高速齿轮轴;                      9、高速轴承;

[0023] 10、双斜齿轮;                      11、行星齿轮轴;                      12、右行星轴承;

[0024] 13、左行星轴承;                      14、低速轴承。

### 具体实施方式

[0025] 参考附图描述本发明的实施方式,下面结合图1对本发明进行具体说明。高速齿轮轴(8)为输入轴,高速齿轮轴(8)为自身带有双斜齿的整体式齿轮轴,原动机的动力通过高速齿轮轴(8)将功率分流到均布于圆周方向上的若干个(3个及以上)双斜齿轮(10)上,双斜齿轮(10)装配在行星齿轮轴(11)上,行星齿轮轴(11)同样为自身带有双斜齿的整体式齿轮轴,若干个(3个及以上)行星齿轮轴(11)将功率统一汇流到左斜齿轮(4)和右斜齿轮(5)上,左斜齿轮(4)与右斜齿轮(5)为旋向相反,其他参数均一样的两个单体斜齿轮,组合安装在低速轴(1)上作为人字齿轮使用,这样传动系统将所有的功率全部汇流到低速轴(1)上输出,1个高速轴承(9)和若干个(3个及以上)右行星轴承(12)均在安装在箱体(6)的右侧;右轴承端盖(7)为整体式结构,右轴承端盖(7)通过螺栓联接在箱体(6)的右侧,1个右轴承端盖(7)能够全部覆盖箱体(6)右侧的所有的轴承孔,若干个(3个及以上)左行星轴承(13)和1个低速轴承(14)均安装在箱体盖(3)上对应的轴承孔中,左轴承端盖(2)也为整体式结构,左轴承端盖(2)通过螺栓联接在箱体盖(3)上,1个左轴承端盖(2)能够全部覆盖箱体盖(3)上左侧的所有轴承孔,箱体盖(3)与箱体(6)通过螺栓固定联接。

[0026] 以上所述,仅是发明的较佳实施方式,并非对本发明做任何限制,凡是根据本发明实质对以上实施方式所作的任何修改、变更以及等效变化,均仍属于本发明技术的保护范围之内。

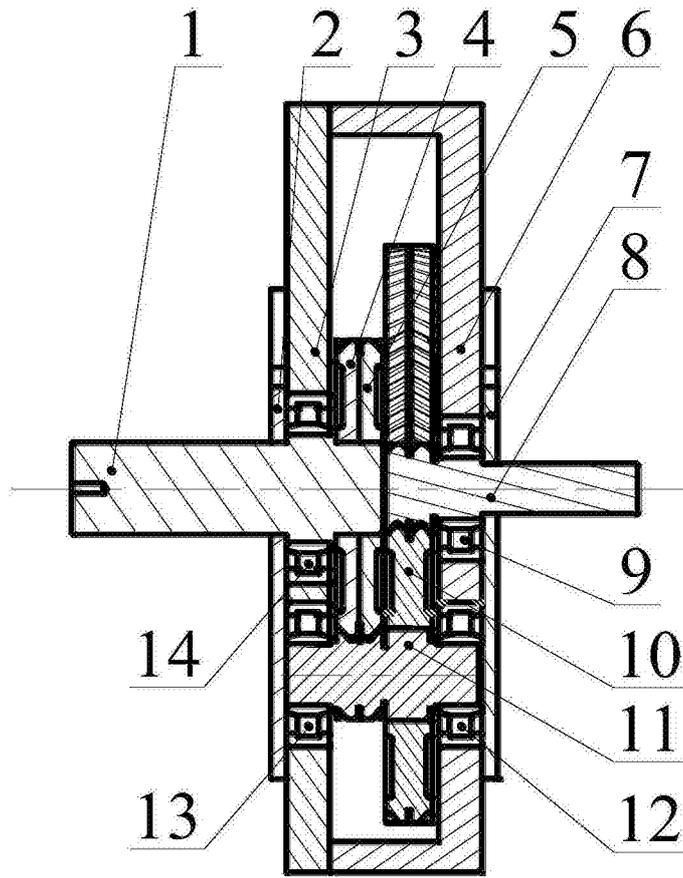


图1

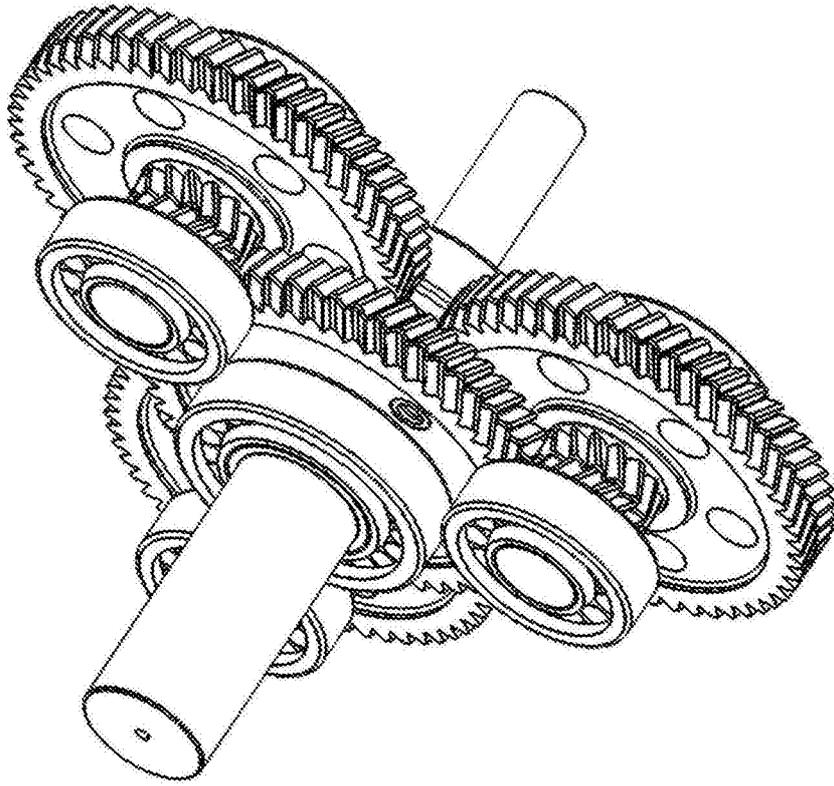


图2

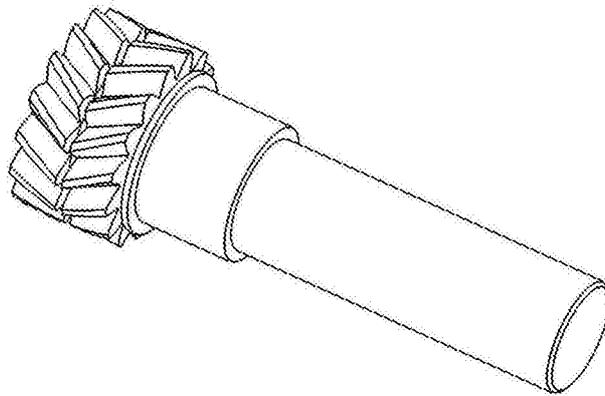


图3

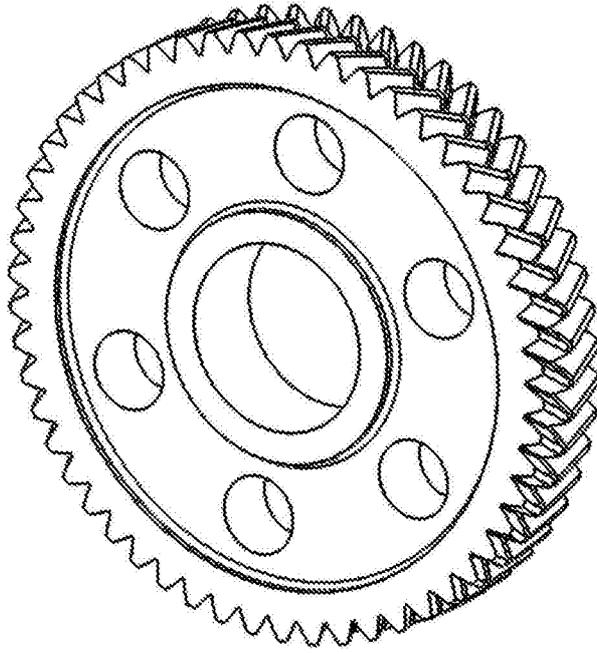


图4

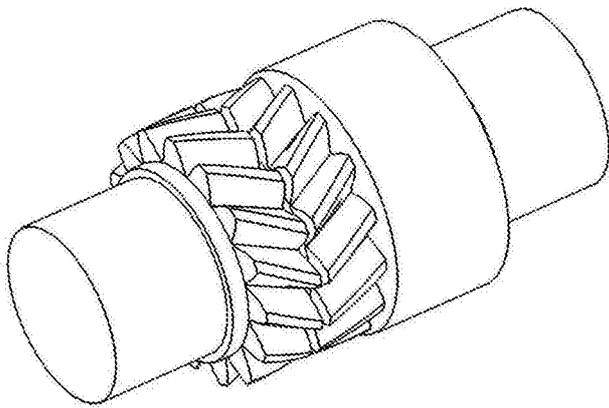


图5

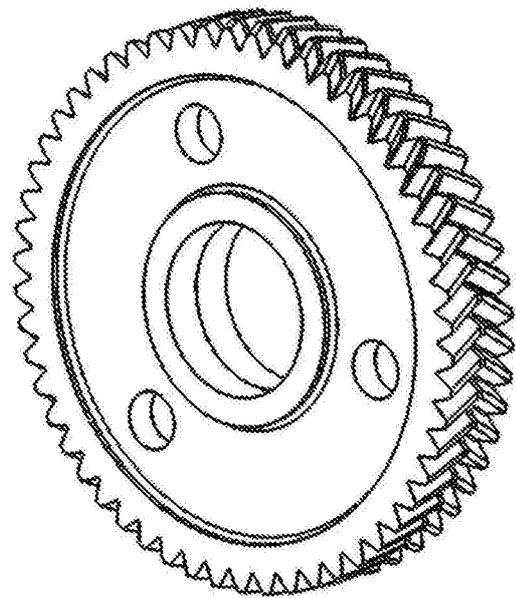


图6

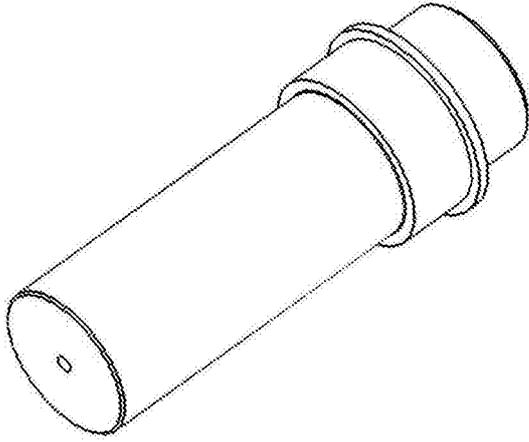


图7

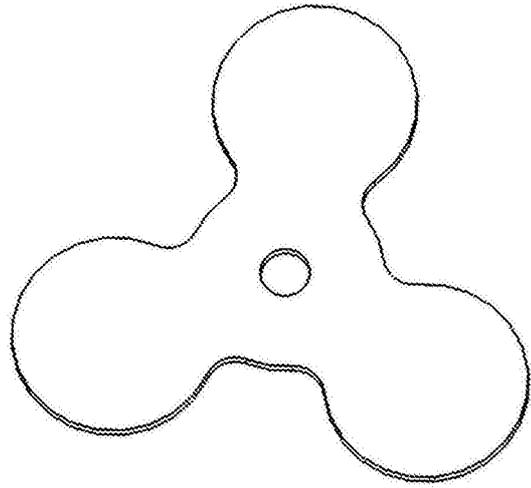


图8

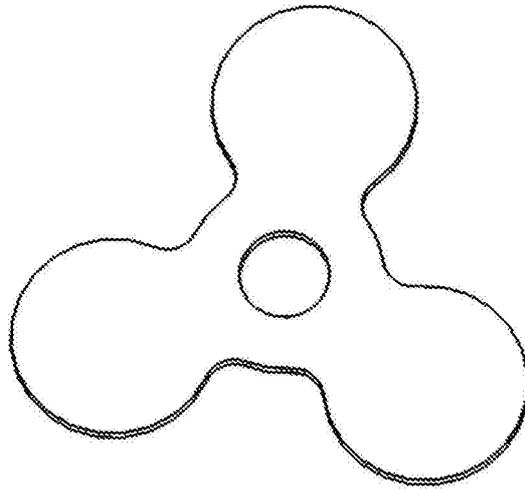


图9

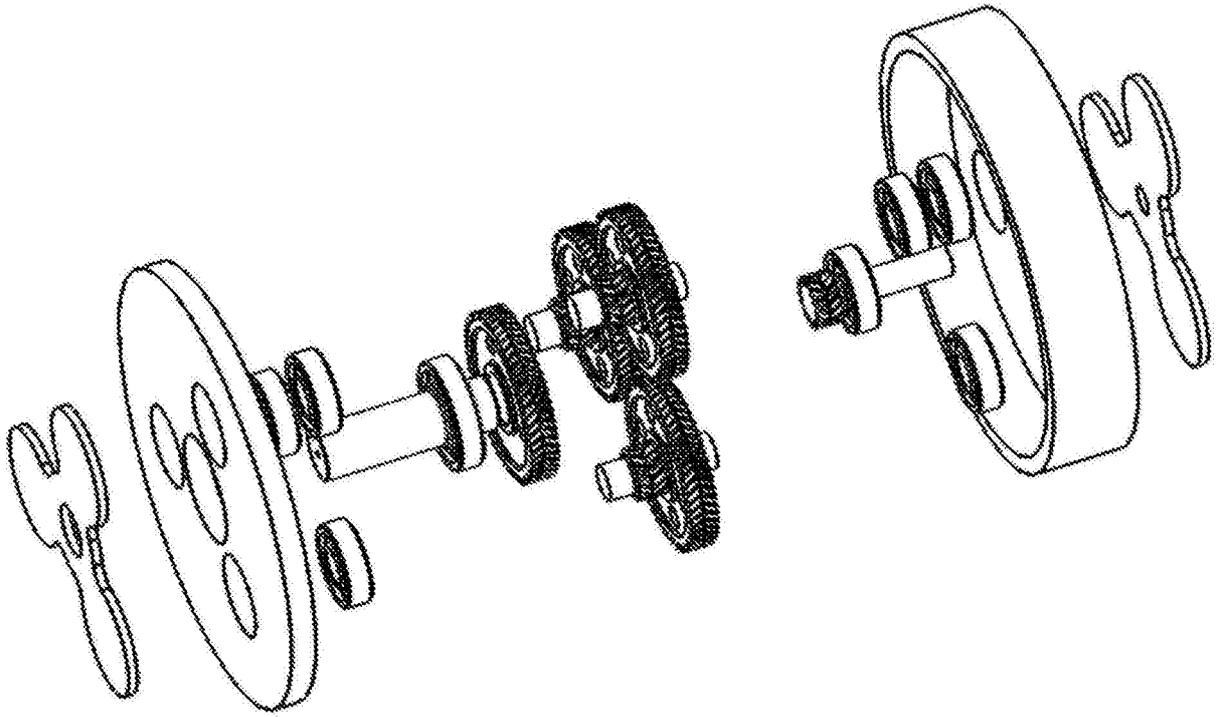


图10