



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101890637 B

(45) 授权公告日 2013. 11. 13

(21) 申请号 200910141176. 8

(22) 申请日 2009. 05. 20

(73) 专利权人 安徽聚隆传动科技股份有限公司
地址 242300 安徽省宣城宁国经济技术开发区
创业北路 16 号 (聚隆工业园)

栗玉民 等 . EBW 型离心机行星传动的
装配 . 《流体机械》. 1996, 第 24 卷 (第 8
期), 36, 47-49.

审查员 陈晓云

(72) 发明人 刘军 薛华林 江平国

(51) Int. Cl.

B23P 21/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 5221237 A, 1993. 06. 22, 全文 .

US 5577976 A, 1996. 11. 26, 全文 .

JP 11-287301 A, 1999. 10. 19, 全文 .

CN 101216090 A, 2008. 07. 09, 全文 .

饶振纲 . 安装条件 . 《行星齿轮传动设计》. 化
学工业出版社 , 2003, (第 1 版), 34-37.

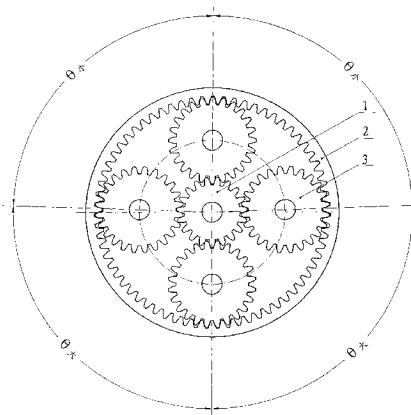
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种行星齿轮传动的装配方法

(57) 摘要

本发明一种行星齿轮传动的装配方法, 涉及
齿轮传动技术领域, 特别涉及行星齿轮的传动, 该
行星齿轮传动的装配方法中, 当太阳轮、内齿轮的
齿数之和除以行星齿轮的个数, 所得之商为非整
数时, 该行星齿轮传动可采用圆周不等分装配法,
将行星齿轮分布在预设定位置, 保证其正确啮合
运转; 实现圆周不等分装配法的步骤有四个, 其
大小夹角在圆周上的分布可顺序分布或交错分
布; 与现有技术相比, 本发明解决了《机械设计手
册》及常用工具书中不能解决的技术难题, 发展和
提高了机械设计理论, 减小了齿轮传动中的体积
和重量, 大大提高了材料的充分利用率, 避免了材
料资源的浪费; 本发明计算公式, 简单明了, 无须
改变齿轮本身的参数及结构。



1. 一种行星齿轮传动的装配方法,包括太阳轮(1)、内齿轮(2)及行星齿轮(3),该行星传动中,当太阳轮(1)、内齿轮(2)的齿数之和除以行星齿轮(3)的个数,所得之商为非整数时,该行星齿轮传动可采用圆周不等分装配法,将行星齿轮分布在预设位置,保证其正确啮合运转,太阳轮(1)的齿数为 Z_a ,内齿轮(2)的齿数为 Z_b ,行星齿轮(3)的个数为 n , C 为整数,其特征在于:当 $(Z_a+Z_b)/n \neq C$ 时,实现所述的圆周不等分装配法的步骤是:

1) 求出太阳轮及内齿轮齿数之和的单齿所占圆周角 θ_{ab} :

$$\theta_{ab} = 360^\circ / (Z_a+Z_b);$$

2) 求出各相邻两行星齿轮的所夹中心角 θ :

取 $(Z_a+Z_b)/n \neq C$ 的非整数值的整数部分为 E ,小数部分为 e ,即

$(Z_a+Z_b)/n = E+e$,则相邻两行星齿轮的大夹角即 $\theta_{大} = \theta_{ab} \times (E+1)$,小夹角即

$$\theta_{小} = \theta_{ab} \times E;$$

3) 分配大、小夹角的个数:

设 $\theta_{大}$ 的个数为 n_1 , $\theta_{小}$ 的个数为 n_2 ,

$$\text{则 } n_1+n_2 = n,$$

$$n_1 = e \times n,$$

$$n_2 = (1-e) \times n;$$

4) 验算: $\theta_{大} \times n_1 + \theta_{小} \times n_2 = 360^\circ$ 。

2. 根据权利要求1所述的行星齿轮传动的装配方法,其特征在于:实现所述的圆周不等分装配法步骤中的大小夹角 $\theta_{大}$ 及 $\theta_{小}$ 在圆周上的分布可顺序分布或交错分布。

一种行星齿轮传动的装配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮传动技术领域,特别涉及行星齿轮的传动。

背景技术

[0002] 渐开线行星齿轮传动中,以单排 2K-H(NGW) 型为代表,其齿数及行星轮数,除满足传动比条件、同心条件及邻接条件外,还必须满足装配条件,保证各行星轮均布地安装于两中心轮(即太阳轮及内齿轮)之间,否则当第一个行星轮装入啮合位置后,其它几个行星轮装不进去。

[0003] 机械工业出版社出版的 2004 年 8 月第 3 版《机械设计手册》第 3 册中的 17-10 和 17-11 两页上记载:

[0004] 单排 2K-H 行星传动的装配条件是:两中心轮的齿数之和应为行星轮数目的整数倍。

[0005] 即太阳轮的齿数 Z_a 及内齿轮的齿数 Z_b 之和应为行星轮个数 n 的整数倍, $(Z_a+Z_b)/n = C$ 为整数。

[0006] 在实际行星齿轮传动设计中,经常遇到由于传动比要求、减速器体积、工艺条件限制,或是利用现有工件改制情形,无法满足上述装配条件,即 $(Z_a+Z_b)/n \neq C$,如果一定要满足上述常规装配条件,则会增加设计成本;在不增加设计成本的条件下,设计出一种新的装配方法,成为当务之急。

发明内容

[0007] 本发明的目的是:发明一种行星齿轮传动的装配方法,在 $(Z_a+Z_b)/n \neq C$ 的情况下仍可进行装配,达到正确啮合条件,且不增加设计成本。

[0008] 根据上述目的,本发明的技术方案为:一种行星齿轮传动的装配方法,包括太阳轮、内齿轮及行星齿轮,该行星传动中,当太阳轮、内齿轮的齿数之和除以行星齿轮的个数,所得之商为非整数时,该行星齿轮传动可采用圆周不等分装配法,将行星齿轮分布在预设位置,保证其正确啮合运转。

[0009] 当太阳轮的齿数为 Z_a ,内齿轮的齿数为 Z_b ,行星齿轮的个数为 n , C 为整数,其特征在于:当 $(Z_a+Z_b)/n \neq C$ 时,实现圆周不等分装配法的步骤是:

[0010] 1) 求出太阳轮及内齿轮齿数之和的单齿所占圆周角 θ_{ab} :

[0011] $\theta_{ab} = 360^\circ / (Z_a+Z_b)$;

[0012] 2) 求出各相邻两行星齿轮的所夹中心角 θ ;

[0013] 取 $(Z_a+Z_b)/n \neq C$ 的非整数值的整数部分为 E ,小数部分为 e ,即

[0014] $(Z_a+Z_b)/n = E+e$,则相邻两行星齿轮的大夹角即 $\theta_{大} = \theta_{ab} \times (E+1)$,小夹角即 $\theta_{小} = \theta_{ab} \times E$;

[0015] 3) 分配大、小夹角的个数:

[0016] 设 $\theta_{大}$ 的个数为 n_1 , $\theta_{小}$ 的个数为 n_2 ,

[0017] 则 $n_1+n_2 = n$,

[0018] $n_1 = e \times n$,

[0019] $n_2 = (1-e) \times n$;

[0020] 4) 验算： $\theta_{大} \times n_1 + \theta_{小} \times n_2 = 360^\circ$ 。

[0021] 实现圆周不等分装配法步骤中的大小夹角 $\theta_{大}$ 及 $\theta_{小}$ 在圆周上的分布可顺序分布或交错分布。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点及有益效果:

[0023] 1、本发明行星齿轮传动的装配方法解决了《机械设计手册》及常用工具书中不能解决的技术难题,发展和提高了机械设计理论;

[0024] 2、本发明行星齿轮传动的装配方法的应用,减小了齿轮传动中的体积和重量,大大提高了材料的充分利用率,避免了材料资源的浪费。

[0025] 3、本发明装配法,已整理出确定装配位置的计算公式,简单明了,无须改变齿轮本身的参数及结构。

附图说明

[0026] 附图 1 为本发明行星齿轮传动装配方法的实施例装配结构示意图(顺序分布);

[0027] 附图 2 为本发明行星齿轮传动装配方法的实施例装配结构示意图(交错分布);

[0028] 其中:1. 太阳轮 2. 内齿轮 3. 行星齿轮

具体实施方式

[0029] 结合附图 1、图 2,为本发明行星齿轮传动装配方法的实施例装配结构示意图,图 1 为顺序分布,图 2 为交错分布;根据图 1、图 2,现举例具体说明本发明行星齿轮传动装配方法:

[0030] 例一,已知太阳轮 1 的齿数 $Z_a = 19$,内齿轮 2 的齿数 $Z_b = 67$,行星齿轮 3 个数 $n = 4$,则 $(Z_a+Z_b)/n = (19+67)/4 = 21.5$ 为非整数,可按实现圆周不等分装配法的步骤进行设计,算得:

[0031] $\theta_{ab} = 360^\circ / (Z_a+Z_b) = 360^\circ / (19+67) = 4.186047^\circ$;

[0032] 取 $21.5 = E+e = 21+0.5$,则 E 为 21, e 为 0.5,其中相邻两行星轮 3 夹角 $\theta_{大}$ 为 $4.186047^\circ \times (21+1) = 92.093023^\circ$,另外相邻两行星轮 3 夹角 $\theta_{小}$ 为 $4.186047^\circ \times 21 = 87.906977^\circ$;

[0033] 分配大、小夹角的个数 $n_1、n_2$: $n_1 = e \times n = 0.5 \times 4 = 2$, $n_2 = (1-e) \times n = (1-0.5) \times 4 = 2$;

[0034] 验算： $\theta_{大} \times n_1 + \theta_{小} \times n_2 = 92.093023^\circ \times 2 + 87.906977^\circ \times 2 = 360^\circ$ 。

[0035] 上述行星轮 3 间夹角是按顺序分布,即 $\theta_{小}、\theta_{小}、\theta_{大}、\theta_{大}$ (如图 1);

[0036] 上述行星轮 3 间夹角也可按交错分布,即 $\theta_{小}、\theta_{大}、\theta_{小}、\theta_{大}$ (如图 2)。

[0037] 例 2,已知太阳轮 1 齿数 $Z_a = 23$,内齿轮 2 的齿数 $Z_b = 61$,行星轮 3 个数 $n = 5$,则 $(Z_a+Z_b)/n = (23+61)/5 = 16.8$ 为非整数;

[0038] 算得： $\theta_{ab} = 360^\circ / (Z_a+Z_b) = 360^\circ / (23+61) = 4.285714^\circ$;

[0039] 取 $16.8 = E+e = 16+0.8$,则 E 为 16, e 为 0.8,其中相邻两行星轮 3 夹角 $\theta_{大} =$

$4.285714^\circ \times (16+1) = 72.857138^\circ$,另外相邻两行星轮夹角 $\theta_{小} = 4.285714^\circ \times 16 = 68.571424^\circ$;

[0040] 分配大、小夹角的个数 $n_1、n_2$: $n_1 = e \times n = 0.8 \times 5 = 4$, $n_2 = (1-e) \times n = (1-0.8) \times 5 = 1$;

[0041] 验算 : $\theta_{大} \times n_1 + \theta_{小} \times n_2 = 72.857138^\circ \times 4 + 68.571424^\circ \times 1 = 360^\circ$ 。

[0042] 上述行星轮 3 间夹角是按顺序分布,即 $\theta_{大}、\theta_{大}、\theta_{大}、\theta_{大}、\theta_{小}$ 。

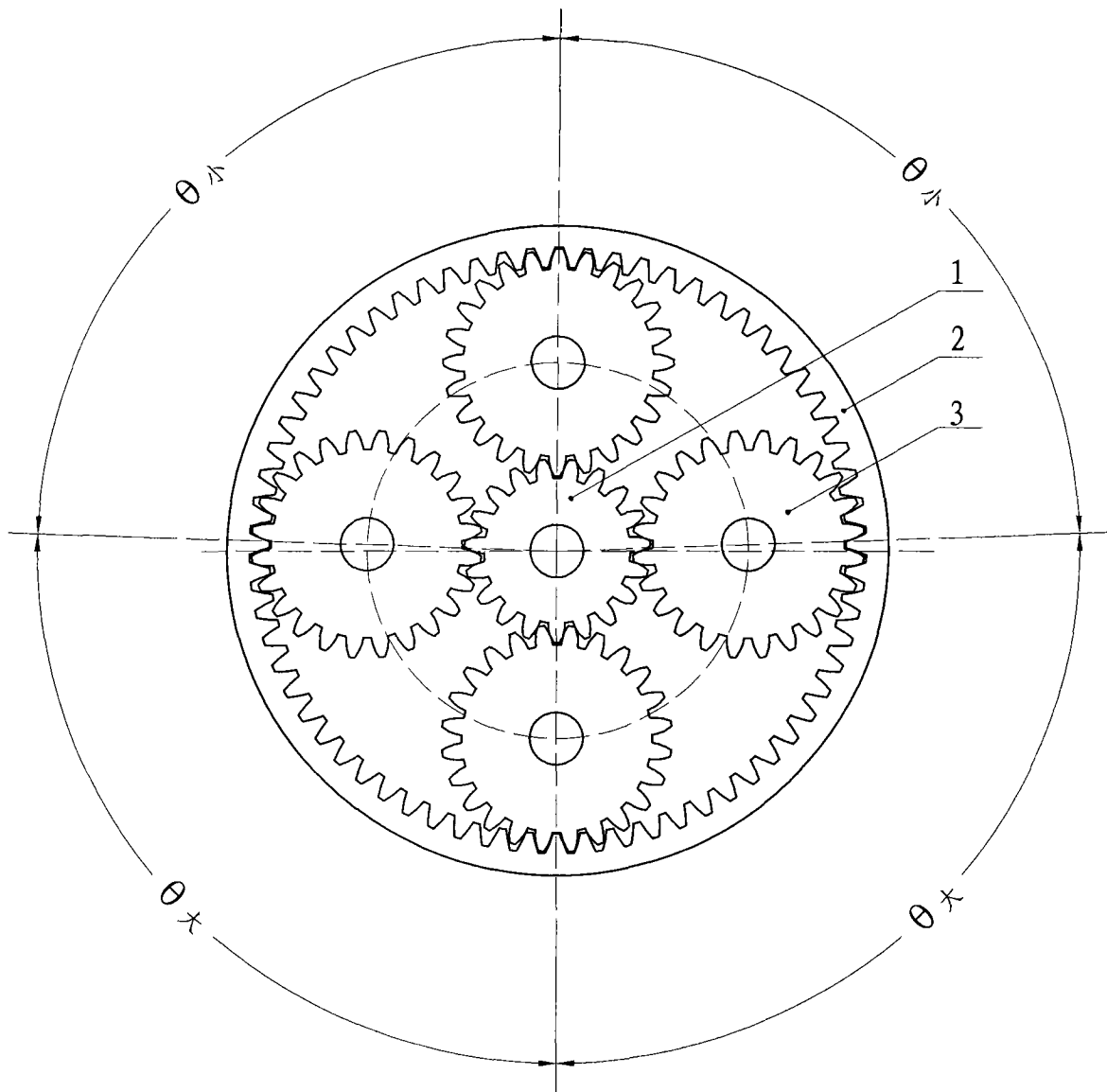


图 1

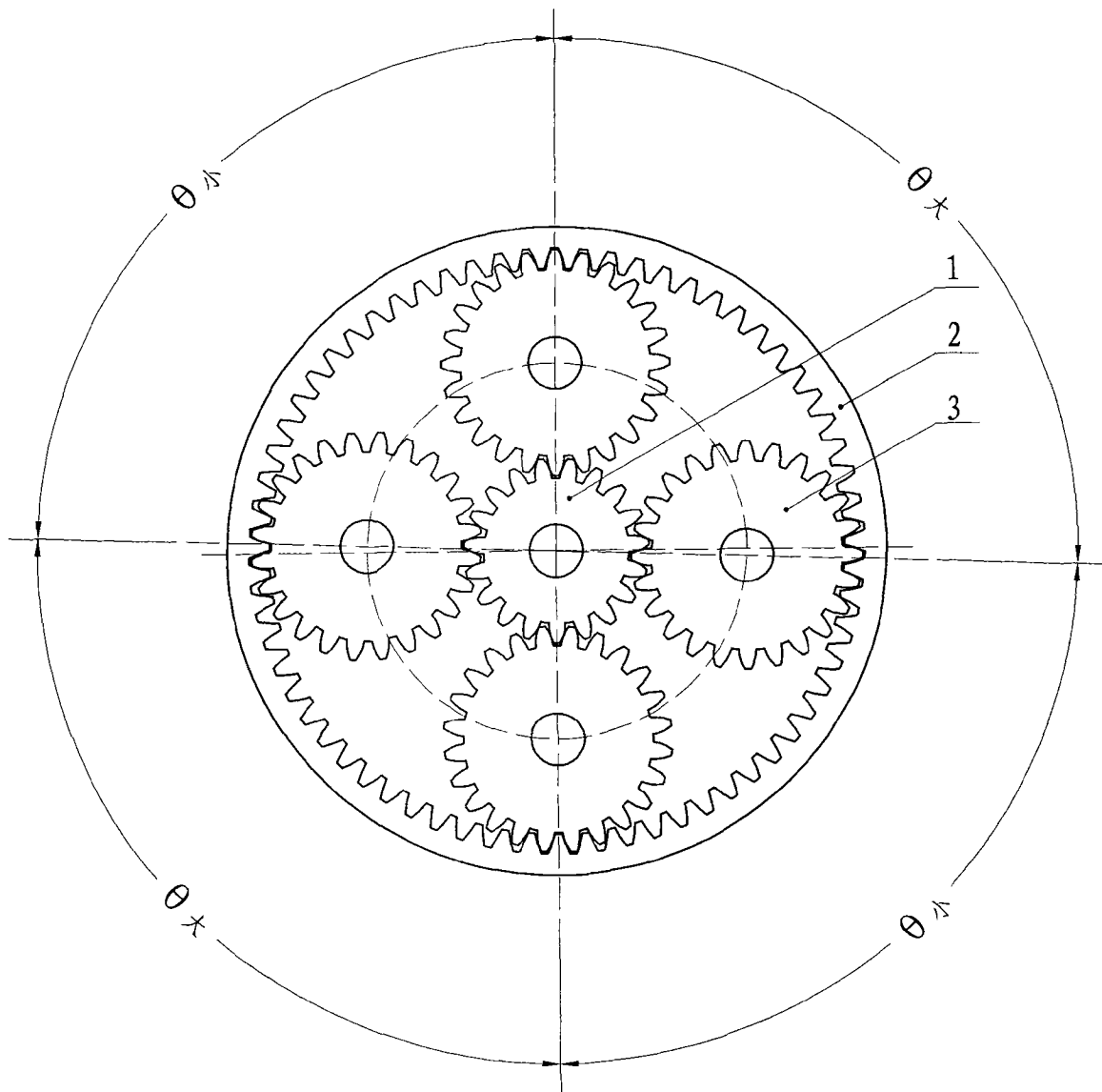


图 2