



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 93219213.0

[51]Int.Cl⁵

F16H 3/04

[45]授权公告日 1994年6月29日

[22]申请日 93.7.21 [24]颁证日 94.6.1
 [73]专利权人 李遂群
 地址 450052河南省郑州市王立寨北街郑州
 锅炉厂
 [72]设计人 李遂群

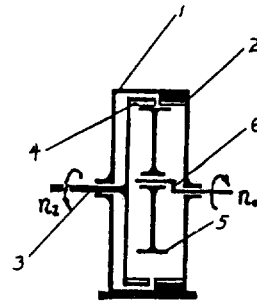
[21]申请号 93219213.0
 [74]专利代理机构 郑州市专利事务所
 代理人 黄宇亭

说明书页数: 附图页数:

[54]实用新型名称 进动式减速机

[57]摘要

一种进动式减速机，它是由壳体、定齿圈和与输出轴固连在一起的动齿圈等组成，其特征在于：进动齿轮通过曲拐输入轴与定齿圈啮合并可沿定齿圈转动，进动齿轮同时与动齿圈相啮合。本实用新型与现有技术相比具有以下优点：结构简单合理、变速比高、体积小且成本较低，一级速比可达几十至几百，齿面相对速度小，磨损少。同时参与啮合的齿数很多，载荷分散，整体承载能力很高，使用寿命长久。



权 利 要 求 书

1、一种进动式减速机，它是由壳体(1)、定齿圈(2)和与输出轴(3)固连在一起的动齿圈(4) 组成，本实用新型的特征在于：进动齿轮(5)通过曲拐输入轴(6)与定齿圈啮合并可沿定齿圈转动，进动齿轮同时与动齿圈相啮合。

2、根据权利要求1所述的进动式减速机，其特征在于：进动齿轮(5)左半边与定齿圈相啮合，右半边与动齿圈相啮合。

3、根据权利要求1所述的进动式减速机，其特征在于：进动齿轮(5)为一双联齿轮，双联齿轮中的一个齿轮与定齿圈相啮合，另一个齿轮与动齿圈相啮合。

进动式减速机

本实用新型涉及一种进动式减速机，它是由壳体、定齿圈和与输出轴固连在一起的动齿圈等组成。

现有技术中，有多种多样的减速机，如普通齿轮减速机，如图 1 所示；谐波齿轮减速机，如图 2 所示。前者变速比小，要一级一级地变速，部件多，体积大；后者由于必须有柔性齿轮，其材质、热处理都要求较高，成本也相应提高，因此，实际使用中均不甚理想。

本实用新型的目的就是针对上述现有技术中所存在的不足之处而设计一种结构简单合理、变速比高、体积小且成本较低的进动齿轮减速机。

本实用新型的目的是通过以下措施来实现的：

本进动式减速机是由壳体、定齿圈和与输出轴固连在一起的动齿圈等组成，其中，进动齿轮通过曲拐输入轴与定齿圈啮合并可沿定齿圈转动，进动齿轮同时与动齿圈相啮合。

在本实用新型中，进动齿轮可为一般齿轮，其左半边与定齿圈相啮合，右半边与动齿圈相啮合；进动齿轮还可为一双联齿轮，双联齿轮中的一个齿轮与定齿圈相啮合，另一个齿轮与动齿圈相啮合。

本实用新型的原理是：如图 3 所示，小圆 O_1 沿大圆 O 的圆周作无滑动旋转（滚动），每旋转一周，小圆 O_1 发生与其旋向相反的一个转角： $\angle AO_1A'$ ，即发生进动现象，据此原理，可设计出摩擦式减速机和齿轮式减速机，前者较后者简单，其优点是可以打滑，实现过载保护，其缺点是传递动力不高，功率不大，现以进动式齿轮减速机为例作一分析：

如图 4 所示:

设: $D_2 = Z_2 \cdot m$ 其中, D_2 为定齿圈及动齿圈分度圆直径,

Z_2 为定齿圈及动齿圈齿数, m 为模数。

$D_1 = Z_1 \cdot m$ 其中, D_1 为进动齿轮分度圆直径,

Z_1 为进动齿轮齿数, m 为模数。

$\alpha_1 = \angle AO_1A'$ 主动轴每一转齿轮的进动角

ω_1 —齿轮进动角速度

n_1 —齿轮进动转速

则:

$$\alpha_1 = \frac{\pi D_2 - \pi D_1}{\frac{1}{2} D_1} = 2\pi \frac{D_2 - D_1}{D_1} = 2\pi \frac{Z_2 m - Z_1 m}{Z_1 m} = 2\pi \frac{Z_2 - Z_1}{Z_1} \text{ (弧度)}$$

$$\text{而 } \omega_1 = \alpha_1 n_0 \quad n_1 = \frac{\omega_1}{2\pi} = \frac{\alpha_1 n_0}{2\pi} \quad \text{将 } \alpha_1 \text{ 代入}$$

$$\therefore n_1 = 2\pi \frac{Z_2 - Z_1}{Z_1} \cdot \frac{n_0}{2\pi} = n_0 \frac{Z_2 - Z_1}{Z_1}$$

$$\therefore i_1 = \frac{n_0}{n_1} \quad \therefore i_1 = \frac{Z_1}{Z_2 - Z_1}$$

对输出轴这侧, 由齿轮传动条件可知:

$$\pi D_2 \cdot n_2 = \pi D_1 \cdot n_1 \quad \therefore \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1} = \frac{m Z_2}{m Z_1} = \frac{Z_2}{Z_1}$$

$$\text{而 } i_2 = \frac{n_1}{n_2} \quad \therefore i_2 = \frac{Z_2}{Z_1}$$

$$\text{已知总速比 } i_0 = i_1 \cdot i_2 \quad \therefore i_0 = \frac{Z_1}{Z_2 - Z_1} \cdot \frac{Z_2}{Z_1} = \frac{Z_2}{Z_2 - Z_1}$$

由上述推导公式可知，当 Z_2 较大， $Z_2 - Z_1$ 即齿差较小时，可得到很大的速比。从计算速比的公式看，借用了齿轮传动的两级速比计算公式，似应看作两级传动减速机，但在本设计中，在不增加动齿圈时，进动齿轮之转速 n_1 ，已接近输出轴之转速 n_2 ，速比 i_1 也与总速比 i_0 基本相等，只是由于进动齿轮本身在作圆周运动（公转），并不绕固定中心旋转，而作为减速机之输出轴则应有固定的转动中心，因此才增加一个动齿圈，解决了这个矛盾。当然用其他连接方式如十字滑块联轴节也可使进动齿轮之运动（自转），传递给固定的输出轴。

本实用新型与现有技术相比具有以下优点：

(1)、速比大，一级速比可达几十至几百，为一般齿轮减速的几十倍，为一般涡轮蜗杆减速的几倍，相当于三级齿轮减速或一级齿轮加一级涡轮蜗杆减速的效果，两级减速速比更大，这是其它减速所无法相比的。

(2)、齿面相对速度小，磨损少。由传动原理可知，每对相啮合的齿从啮合到脱开的时间与主轴旋转一周的时间差不多，因此相啮合的齿面相对运动速度很低，磨损必然很少。同时参与啮合的齿数很多，载荷分散，整体承载能力很高，使用寿命长久。

(3)、该型减速机结构简单，体积小，轴向尺寸小，重量轻，对材质和工艺无特殊要求，因此成本低，技术经济性能非常优越。

附图的图面说明如下：

图 1 为现有技术中一般齿轮减速机的示意图。

图 2 为现有技术中谐波齿轮减速机的示意图。

图 3 为齿轮进动原理图。

图 4 为本实用新型实施例 1 的结构示意图。

图 5 为本实用新型实施例 2 的结构示意图。

图 6 为本实用新型实施例 3 的结构示意图。

本实用新型以下结合（附图）作以详细的描述：

实施例 1

如图 4 所示：本进动式减速机是由壳体(1)、定齿圈(2)和与输出轴(3)固连在一起的动齿圈(4)等组成，其中，进动齿轮(5)通过曲拐输入轴(6)与定齿圈啮合并可沿定齿圈转动，进动齿轮可为一般齿轮，其左边与定齿圈相啮合，右边与动齿圈相啮合。

实施例 2

如图 5 所示：本进动式减速机是由壳体(1)、定齿圈(2)和与输出轴(3)固连在一起的动齿圈(4)等组成，其中，进动齿轮(5)通过曲拐输入轴(6)与定齿圈啮合并可沿定齿圈转动，进动齿轮为一双联齿轮，双联齿轮中的一个齿轮与定齿圈相啮合，另一个齿轮与动齿圈相啮合。

实施例 3

如图 6 所示：本实施例的两级减速机是将实施例 1 的结构叠加组合而成的。

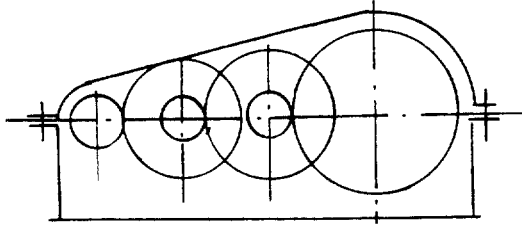


图 1

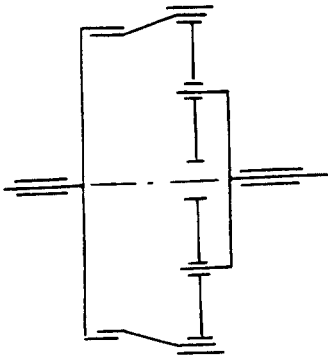


图 2

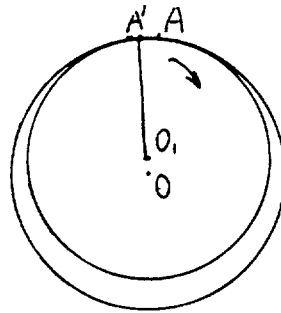


图 3

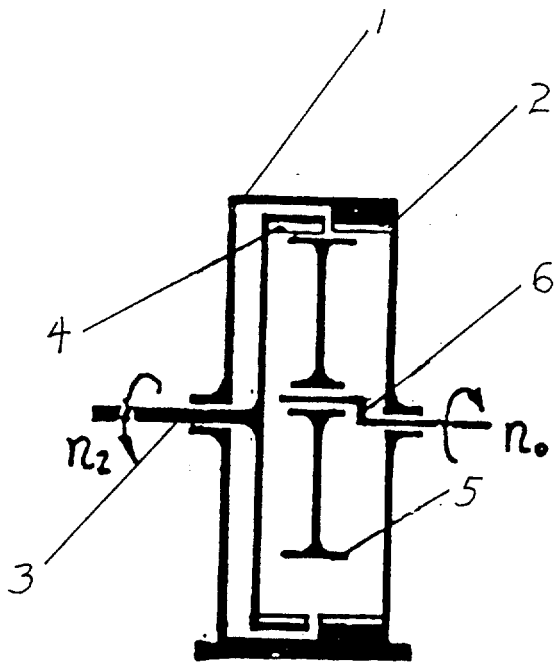


图 4

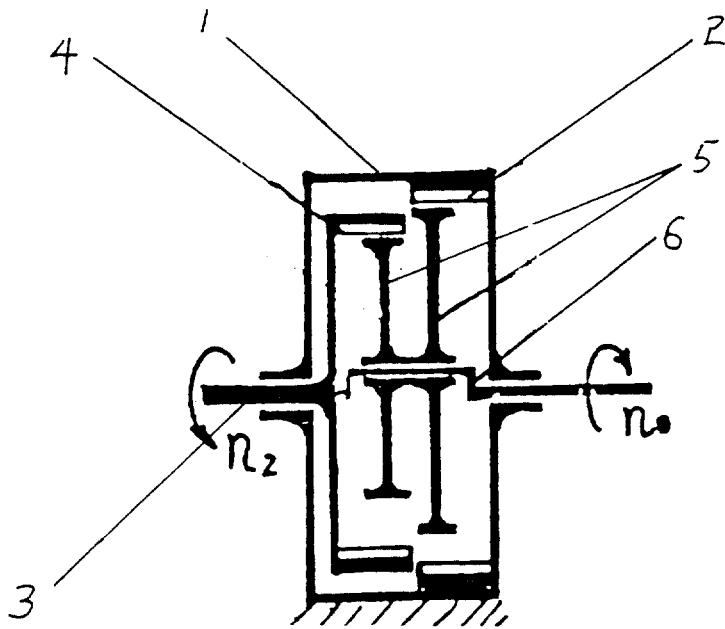


图 5

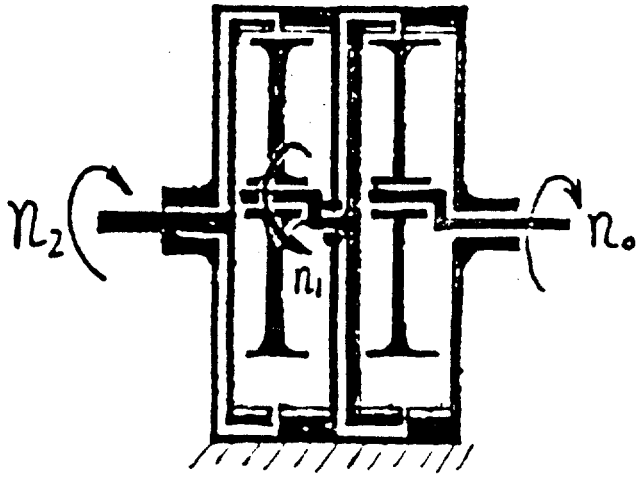


图 6