



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 94209514.6

[51]Int.Cl⁵

F16H 13/08

[45]授权公告日 1995年1月18日

[22]申请日 94.5.4 [24]颁证日 94.12.10

[73]专利权人 杨天博

地址 010020内蒙古自治区呼和浩特市呼伦
南路4号内蒙古地质矿产局10号楼2
单元

[72]设计人 杨天博

[21]申请号 94209514.6

[74]专利代理机构 地质矿产部专利代理事务所

代理人 李敏斌 向源富

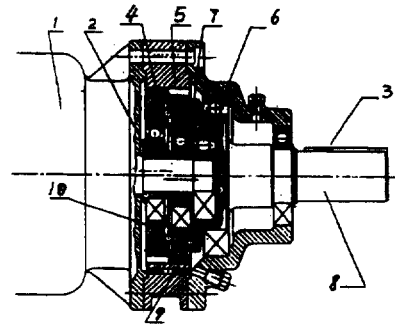
说明书页数:

附图页数:

[54]实用新型名称 无齿纯滚动内啮合行星减速机

[57]摘要

本实用新型提供一种无齿纯滚动内啮合行星减速机。该减速机可在行星轮与圆环间保持必要压力，以阻止其产生滑动，并能自动补偿零件磨损。其输出方式有以输出轴为输出端和以外壳作为输出端两种。本实用新型具有加工简单、成本低、运转平稳、噪声低、摩擦损失小等优点，并易于设计制造微型减速机，特别适用于用其它方法难以加工制造的情况。



权 利 要 求 书

1, 一种无齿纯滚动内啮合行星减速机, 包括电动机, 偏心套, 行星轮, 圆环, 钢球, 输出轴和园形浅坑, 其特征在于无齿行星轮与园环相啮合, 在电机轴上固定有偏心轴, 由于偏心轴的作用, 使无齿行星轮沿园环内表面滚动而实现减速传动。

2, 按权利要求1所述的减速机, 其特征在于行星轮外园用具有弹性的柔性材料制成, 其外径略大于计算直径, 使其在偏心轴的作用下, 紧压在园环内表面上。

3, 按权利要求1所述的减速机, 其特征在于行星轮外径部分和园环内径部分可制成带有三角形或梯形截面的环形槽, 使行星轮上的环形槽与园环内表环形槽互相嵌合。

4, 按权利要求1所述的减速机, 其特征在于行星轮外径部分或园环内径部分进行滚花, 而另一个表面采用柔性材料制成。

5, 按权利要求1所述的减速机, 其特征在于在偏心轴上另增加一个可自由转动的偏心套。

6, 按权利要求1所述的减速机, 其特征在于可制成外壳固定, 输出轴作为输出端, 也可制成输出轴固定, 外壳作为输出端, 也可制成具有两种可选择输出端。

无齿纯滚动内啮合行星减速机

本实用新型涉及一种内啮合行星减速机。

在目前现有的较为先进的各种减速机中，速比范围比较大，结构较紧凑，传动效率比较高的主要有摆线针轮行星减速机、渐开线少齿差行星减速机和谐波减速机等几种主要类型。这几种减速机在速比大、体积小、效率高等方面与其它减速机相比，均具有较多的优越性。但这几种减速机均必须以齿轮作为减速传动的的基本元件。因此必须用专门的齿轮加工设备进行齿轮加工，对齿轮的加工精度要求较高，加工难度较大，生产成本较高。此外，在目前现有的各种减速机的传动过程中，均无法避免滑动摩擦：（1）摆线针轮行星减速机在没有针齿销套的情况下，摆线轮和针齿销之间是滑动摩擦；在有针齿销套的情况下，虽然摆线轮和针齿销套之间是滚动摩擦，但在销套和针齿销之间却是滑动摩擦；（2）谐波减速机在谐波发生器的齿圈和柔轮的啮合过程中存在滑动摩擦；（3）渐开线少齿差行星减速机，以及其它各种形式的齿轮传动，在其啮合过程中也存在滑动摩擦。滑动率的大小与设计参数有关，滑动率高的可能达到8以上，在中国专利86200498.5和88213433.7中提出的渐开线少齿差行星减速机，其滑动率可低至0.05左右，最低可达

本实用新型的目的是这样实现的：

本实用新型是由电动机，偏心套，行星轮，圆环，钢球，输出轴和园形浅坑所组成，其特征在于无齿行星轮与园环相啮合，在电机轴上固定有偏心轴，由于偏心轴的作用，使无齿行星轮沿园环内表面滚动而实现减速传动。

为了避免减速机在运载时，行星轮与园环间出现打滑现象，在行星轮的外表，采用一种具有弹性而耐磨的材料制成。这种材料可使用橡胶、工程塑料或其它具有弹性的柔性材料，其外径比计算外径略大，使其在偏心轴的作用下，紧压在园环内表面上，并产生微小弹性变形，以保证必要的压力，同时使其在零件磨损时能自动进行补偿。

为了增加摩擦力，减少对轴和轴承产生的径向压力，可将行星轮和圆环的工作表面制成带有若干具有三角形或梯形截面的环形槽互相嵌合，如带槽的摩擦轮；也可将其中一个表面滚花，而另一表面用弹性材料制成，互相紧压在一起。

本实用新型可制成以输出轴为输出端的减速机构，也可制成以外壳为输出端的减速机构，还可制成具有这两种可选择输出端的减速机构。

本实用新型的进一步改进是在输入轴的偏心部分再增加一个偏心套，此偏心套可在偏心轴上自由旋转。当偏心套与偏心轴的相位发生变化时，总的偏心距最小时应略小于计算偏心距，总偏心距最

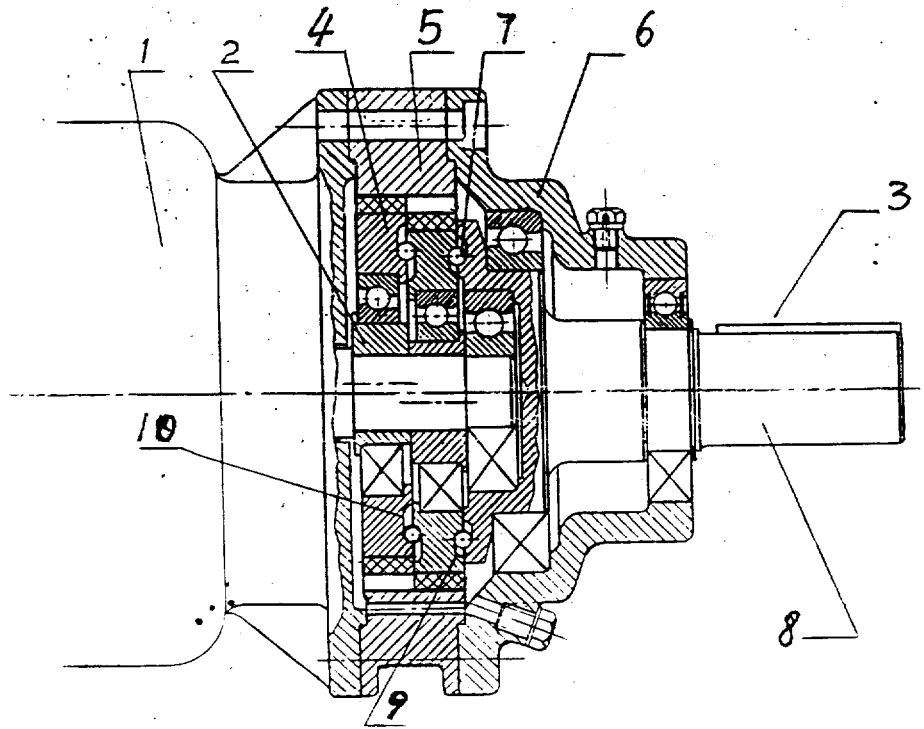
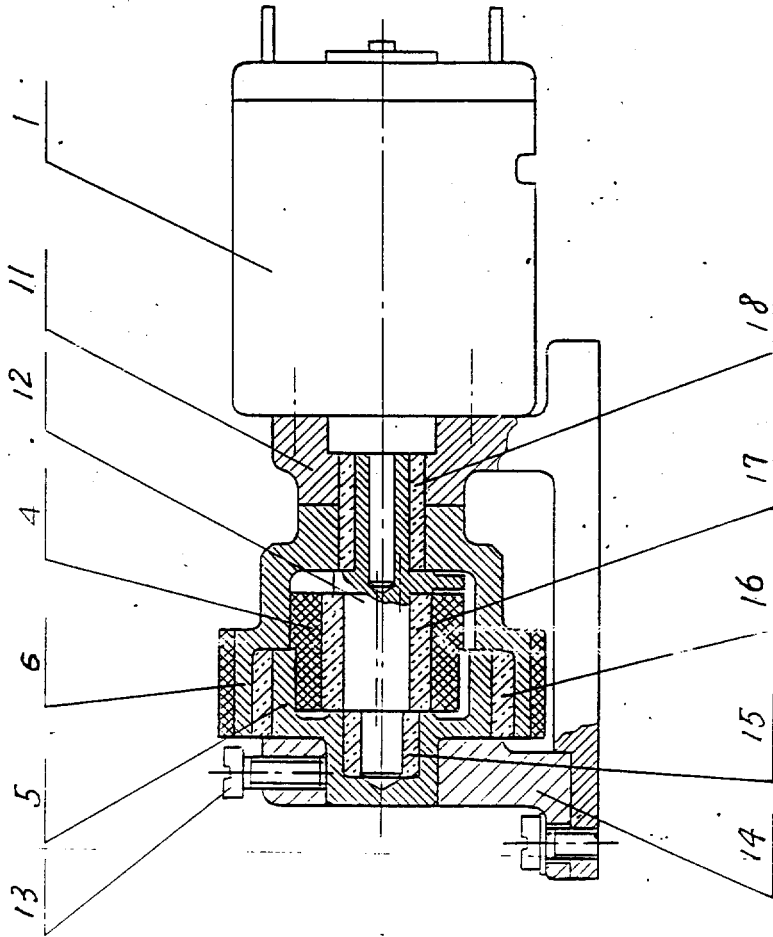


图 1

说明书附图



· 图 2

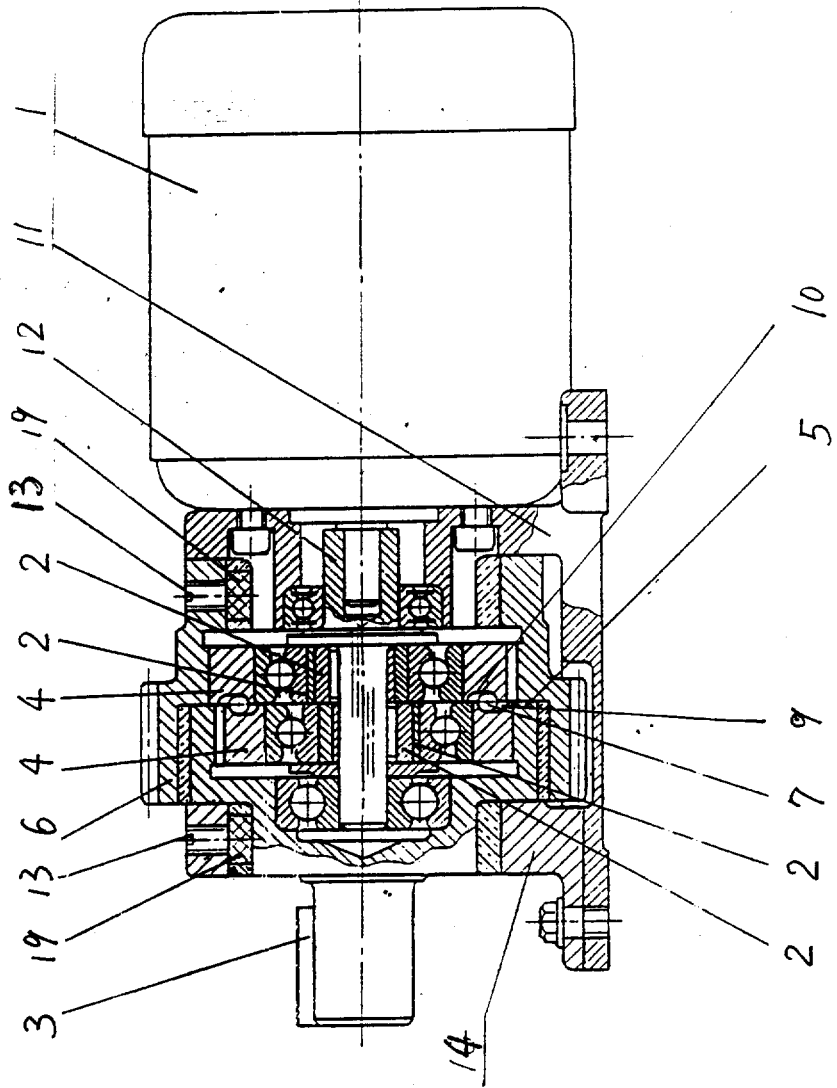


图 3

到0.01以下，这是目前齿轮传动中滑动率达到的最低限度，但从理论上讲，滑动摩擦仍然不可避免。总之，现有技术存在的缺点是齿轮加工难度大，成本高，存在滑动摩擦损失。

本实用新型的目的是提供一种加工简易，且从理论上其减速传动为滚动摩擦的减速机。

本实用新型的原理是在少齿差行星减速机的基础上，将齿数增加到无限大，而将模数减小到无穷小，从而得到一种以光滑的行星轮外圆表面与圆环内圆表面互相滚动为基础的内啮合行星减速机。其减速传动在理论上为纯滚动。由于行星轮的外径和圆环内径可以相差甚少，因此可以获得大速比减速传动。对于只有一组行星轮传动的N型减速机，其减速比为：

$$i = \frac{D_1}{D_2 - D_1} \dots\dots\dots (1)$$

式中 D_1 为行星轮外径， D_2 为圆环内径。

对于具有两组行星轮进行差动传动的NN型减速机，其减速比为：

$$i = \frac{1}{\frac{D_2 \times D_3}{D_1 \times D_4}} \dots\dots\dots (2)$$

式中 D_1 为输入行星轮外径，

D_2 为固定圆环内径。

D_3 为输出行星轮外径，

D_4 为回转圆环内径。

大时应大于计算偏心距。运转时偏心套将自动旋转到使行星轮紧压在圆环内表面的位置，并对圆环产生足够压力。当零件磨损时，偏心套将自动改变其相位，使磨损量得到补偿。在此情况下，若将行星轮和圆环均用刚性材料制成，也可保证产生足够摩擦力，避免打滑。

图1 以输出轴为输出端的N型减速机示意图。

图2 以外壳为输出端的NN型减速机示意图。

图3 具有可选择输出端并可调偏心距的NN型减速机。

下面结合附图实施例详细说明：

附图1为以输出轴为输出端的N型减速机。图中电动机1，偏心套2用键3固定在电机轴上构成偏心轴，行星轮4，其外径部分用弹性材料制成，并紧压在圆环5内表面上，该行星轮4制成相等的两个部分，互相相差180度，使其产生的离心力自动得到平衡，圆环5与电动机1和减速机壳6固定在一起，钢球7作为将行星轮的自转运动输送给输出轴用，输出轴8，园形浅坑9、10用以过滤掉行星轮4的公转运动。钢球7和浅坑9、10也可用其它输出机构代替。

附图2为以外壳为输出端的NN型减速机。图中电动机1机座11，具有偏心轴颈的输入轴12，由柔性材料制成的行星轮4，外壳6内表有一环形表面与行星轮4外园紧密贴合，进行滚动，固定园环5，与行星轮4的另一外园部分紧密贴合，使行星轮4产生行星运动，该园环5用螺钉13与支架14固定在一起，15，16，17，18可用滚动轴承，

必要时也可用滑动轴承以减小减速机体积。在作为输出端的外壳6上，可根据传动需要制成园形表面或梯形槽或制成齿形。

附图3为具有可选择输出端并有可调偏心距的NN型减速机。图中电动机1，机座11，输入轴12，在轴上用键3固定两个偏心套2，形成互相相差180度的偏心轴，在偏心套2上再装两个可转动的偏心套2，使偏心距可自动调整，两个行星轮4，其直径有一定差别，并用钢球7和两个行星轮4上的浅坑使两个行星轮4保持相同的自转速度，可旋转外壳6其内表有一环形表面，与行星轮4相贴合，并有一螺钉13与压块19，可使外壳6固定在机座11上，也可松开使其旋转，外壳6上制有齿轮，作为输出传动用，该齿轮也可作为固定外壳6用，带有输出轴的园环5，其内表有一环形表面与行星轮4相贴合，并用螺钉13和压块19使其与支架14固定，也可松开使其旋转，输出轴用键3作为输出传动用，键3也可作为固定输出轴和园环用。当固定外壳6，松开园环5时，输出轴即成为输出端，反之，外壳6即成为输出端。当减速机运转时，内外两个偏心套2产生微小角位移，使行星轮4紧压在园环上，并对零件的磨损自动进行补偿。

本实用新型的优点就在于完全不采用齿轮传动，具有加工简易、成本低廉、运转平稳、噪声低等优点，特别是在制齿设备和刀具难以解决时尤为适用。同时，其减速传动在理论上为纯滚动，减少了在各种齿轮传动中无法避免的滑动摩擦损失。由于结构简单，维修也极为方便，并易于设计制造微型减速机，特别适用于用其它方法难于加工制造的情况。

附图说明

- | | | |
|--------|-----------------|-------------|
| 1—电动机, | 2—偏心套, | 3—键, |
| 4—行星轮 | 5—园环, | 6—外壳, |
| 7—钢球, | 8—输出轴, | 9, 10—园形浅坑, |
| 11—机座, | 12—输入轴, | 13—螺钉, |
| 14—支架, | 15、16、17、18—轴承, | 19—压块 |