

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

F16H 1/10

F16H 55/14



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02151761.4

[43] 公开日 2004 年 7 月 14 日

[11] 公开号 CN 1512088A

[22] 申请日 2002.12.28 [21] 申请号 02151761.4

[71] 申请人 吴声震

地址 325400 浙江省平阳昆阳镇白石街 4 号  
楼 761 室

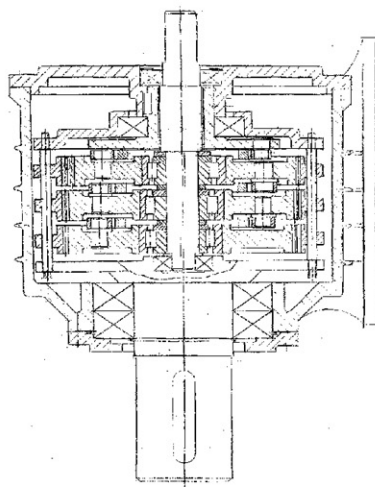
[72] 发明人 吴声震

权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

[54] 发明名称 弹性均载少齿差减速机

[57] 摘要

本发明弹性均载少齿差减速机涉及少齿差减速机技术领域，可以用中型机床制造超  $100 \times 10^4 \text{ Nm}$  大型减速机。其特征在于机座内有一用弹性杆将输出轴、多只内齿轮及圆盖板联接成栅状，弹性多片式内齿轮输出部件，每一只内齿轮对应一只外齿轮。齿轮副的加工、安装误差依靠弹性杆的微小变形自行以补偿，因而具有均载功能。本发明较发明专利 H 系列星轮减速机外形缩小 30~40%，重量减轻 25~45%，重量为硬齿面减速机的 36%，为三环减速机的 32%。



## 弹性均载少齿差减速机

本发明涉及少齿差传动技术领域，一种弹性均载少齿差减速机，一种在中等齿轮加工机床的条件下能够制造出  $100 \cdot 10^4 \text{Nm}$  的超大扭矩减速机。

少齿差减速机根据齿廓曲线分为渐开线少齿差减速机与摆线减速机两大类型。渐开线减速机有两种输出方式：（一）销轴式，此时内齿圈固定；（二）内齿圈输出，此时内齿圈与输出轴圆盘联接。发明专利 H 系列星轮减速机属于后者。其与现有技术的区别仅在于将柱销由滑动摩擦改为滚动摩擦，显然加大了加工难度。由于齿轮的宽度受插齿机行程的限制和齿过宽随之齿向误差增大使承载能力下降，因而对于大扭矩减速机只能加大模数，加大齿轮直径以至加大机座。其结果是：加大齿轮给热处理带来难度；选用更大的加工机床要加倍支付加工费；重量增加造成金属资源的浪费。

本发明目的：采用弹性均载多片式内齿轮啮合副，依靠增加齿轮啮合副数量，在中型机床上加工大扭矩减速机以满足重型工业配套需要。

实施方案（一）用弹性杆将输出轴圆盘、多片内齿圈及端圈联结一体，构成笼状内齿圈输出部件，其两侧分别用轴承支承；（二）将（一）中内齿圈改为均载圈，因而变成内齿圈固定的输出部件。

本发明在制造大扭矩减速机时，内齿圈不受加工直径及插齿行程的限制，只要增加齿轮片数即可。这就为制造高度轻量化特大承载能力减速机开拓了一条崭新道路。本发明与 H 系列星轮减速机、SH 三环减速机（曾获国家科技二等奖）及国外引进的 Z 系列硬齿面减速机的比较如下表：

SH 三环			ZSY 硬齿面			HH 星轮				本发明		
型号	轴径 d	重量	型号	轴径 d	重量	型号	轴径 d	重量	外形 D*L	轴径 d	重量	外形 D*L
750	280	5.9T	560	280	3.8T	56B	280	3.6T	1120*1357	280	1.9T	750*770
840	300	8.45T	630	300	7.2T	63B	320	4.9T	1260*1450	320	2.9T	780*990
950	320	12.4T	710	340	10.8T	71B	360	5.56T	1420*1630	369	3.7T	820*1030
1070	380	18.1T				80B	380	7.66T	1600*1780	380	4.5T	965*1090

进一步计算表明，在中型机床（Y51125 与 Y31125）条件下，用六片三齿差  $Z_1=102$   $Z_2=105$   $m=12$   $B=75$  设计的弹性均载减速机，其最大扭矩高达  $125 \cdot 10^4 \text{Nm}$ ，重量约 12T，比原 D125 水泥磨机将近减轻 26T。

下面结合附图对本发明详加描述：

图 1. 弹性均载少齿差三片轮卧式减速机实施例一的结构原理图。

图 2. 栅状、六片式弹性均载内齿圈输出部件结构原理图。

图 3. 立式不漏油弹性均载少齿差减速机实施例二的结构原理图。

由于工作原理图与现有技术完全相同，因此仅对结构改进作出描述。

参照图 1、2 卧式一种弹性均载少齿差减速机，主要由输入轴[14]、转臂轴承[4]、外齿轮、内齿轮、输出轴及机座构成，其特征在于：圆周上均布的弹性杆[6]依次将输出轴[3]圆盘、内齿圈[7]及端圈[12]联接一体，构成笼状内齿圈输出部件装置在机座[1]内腔，同时为提高输出轴的径向负荷能力，采用两侧支承结构，使全部齿轮副都置于两支承点之内：输出轴由轴承[2]支承在机座[1]内孔，端圈由轴承[13]支承在与端盖[15]联接的法兰[11]轴颈上，法兰[11]是用来装置浮动盘 W 机构中的柱销[10]，柱套[8]使浮动盘[9]得以定位。弹性杆[6]的功能在于依靠弹性变形自动补偿齿轮副加工误差。每一只内齿圈对应一外齿轮[5]。齿轮副有 2~18

对, 若为 2 对时外齿轮按  $180^\circ$  错开, 3 对时按  $120^\circ$  错开, 6 对则按 3 组 2 对或 2 组 3 对视插齿行程而定, 依此类推, 采用 3 对以上齿轮副不仅提高传动平稳性且改善动平衡。

轴承 [2] 为二只, 目的是提高输出轴的径向跳动精度和承载力。

机座 [1] 的结构形式为薄壁圆筒联接两侧底脚的卧式机座, 圆筒外表面有等间距加强筋与两底脚联接而大大提高机座的机械强度, 同时, 圆筒部分仅两端是需要加工的配合面: 前端内孔用以支承输出轴轴承 [2], 后端与端盖 [15] 止口配合, 不仅提高了大轴承孔的机械强度、两端同轴度又使加工工艺变得更为简单, 更利于加工时的检测;

对大减速比时采用两级传动: 初级用定轴轮系齿轮传动, 次级用少齿差或者用两级少齿差。当输入轴前装一对锥齿轮可构成直角传动减速机。

当采用内齿圈固定在机座内孔而由销轴式 W 机构输出时, 将内齿圈输出部件中内齿圈改为均载圈 [7] 即可, 此时转臂轴承承载能力将下降。

参照图 3 机座 [1] 为立式机座 (其与卧式机座区别仅在于安装底脚改为圆盘式), 在输出轴 [3] 与机座前端轴承孔外圆之间有 1~2 油封 [16], 油封置于与输出轴圆盘联接一体的油封座 [17] 内, 从而构成立式弹性均载少齿差减速机。立式机型大部分是应用于化学、化工、食品、制药等工业的聚合釜、搅拌器上, 因此要求减速机不能漏油。油封 [16] 的功能就在于防止减速机漏油, 其原理在于: 机座内腔的润滑油不可能由下而上漏过油密封圈然后再由上向下泄露润滑油。

浮动盘 W 机构由浮动盘 [9]、柱销 [10] 及柱套 [8] 组成, 浮动盘 W 机构是现在少齿差减速机中使用最广泛的输出机构。

