

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101832367 A

(43) 申请公布日 2010. 09. 15

(21) 申请号 201010146965. 3

(22) 申请日 2010. 04. 14

(71) 申请人 合肥波林新材料有限公司

地址 230088 安徽省合肥市高新区柏堰科技园玉兰大道 16 号

(72) 发明人 孟凡纪 徐伟 李应忠

(74) 专利代理机构 安徽省合肥新安专利代理有限责任公司 34101

代理人 何梅生

(51) Int. Cl.

F16H 1/36 (2006. 01)

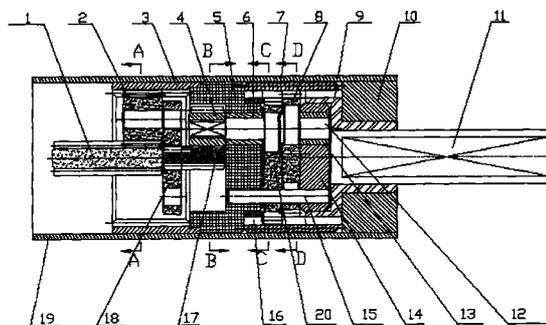
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种渐开线和摆线组合的管状电机减速器

(57) 摘要

本发明涉及一种渐开线和摆线组合的管状电机减速器,其特征是所述减速器是由一级减速、二级减速和三级减速按一至三级减速顺序组成的渐开线行星传动和内啮合摆线传动减速组合构成;其中一级为行星传动,二级为定轴传动,三级为少齿差摆线行星传动。本发明将渐开线行星传动用于高速级,内啮合摆线传动用于低速级,克服了单一传动方式的不足,确保了传动运转的平稳性,可靠性,明显降低了减速器噪声,传动比大、承载能力高。



1. 一种渐开线和摆线组合的管状电机减速器,其特征是所述减速器是由一级减速、二级减速和三级减速按一至三级减速顺序组成的渐开线行星传动和内啮合摆线传动减速组合构成;

所述一级减速由一级行星轮(2)、固定内齿圈(3)、一级轮架(18)和一级太阳轮(1)组成;

所述二级减速由定轴齿轮(4)和二级太阳轮(17)组成;

所述三级减速由摆线轮 I(8)、摆线轮 II(20)、转动内齿圈(7)和偏心轴(12)组成;偏心轴定位板(14)、连接销钉(15)、轴套(6)、滑动轴承(13)以及支撑套(5)共同组成固定的支架为所述偏心轴(12)提供旋转支承;

在套管(19)内,一级太阳轮(1)与一级行星轮(2)相啮合,一级行星轮(2)与固定内齿圈(3)内啮合,一级轮架(18)的中心设有二级太阳轮(17),二级太阳轮(17)与定轴齿轮(4)啮合,定轴齿轮(4)安装在偏心轴(12)上,在所述偏心轴(12)上安装摆线轮 I(8)和摆线轮 II(20),所述摆线轮 I(8)、摆线轮 II(20)与转动内齿圈(7)啮合,转动内齿圈(7)与输出轴连接套(9)啮合,输出轴(11)紧固在输出轴连接套(9)中;内齿圈套(16)的外圆与转动内齿圈(7)的内孔过盈配合,内齿圈套(16)的内孔与支撑套(5)的小端外圆动配合;定位套(10)安装在套管(19)内,定位套(10)的内孔与输出轴连接套(9)动配合。

2. 根据权利要求1所述的渐开线和摆线组合的管状电机减速器,其特征是所述摆线轮 I(8)、摆线轮 II(20)与转动内齿圈(7)的啮合为摆线啮合。

3. 根据权利要求1或2所述渐开线和摆线组合的管状电机减速器,其特征是所述摆线轮 I(8)、摆线轮 II(20)的放置位置互成 180° 。

4. 根据权利要求1、2或3所述的渐开线和摆线组合的管状电机减速器,其特征是所述渐开线行星传动和内啮合摆线传动的减速组合可以有连续的两组或三组。

一种渐开线和摆线组合的管状电机减速器

技术领域

[0001] 本发明涉及机械传动中的减速器,特别是一种渐开线和摆线组合的管状电机减速器。

背景技术

[0002] 管状电机减速器用于电动遮阳帘、电动车库门、电动卷帘窗、电动银幕等场所使用的管状电机总成,它将电机的高速变为低速。目前的管状电机减速器采用渐开线行星齿轮传动,通常采用数个行星轮同时传递载荷、使功率分流并合理地采用内啮合,故具有一系列的优点:如结构紧凑、体积小、重量轻、传动比范围较大,传动效率高、运转平稳、可进行运动的合成与分解等。管状电机减速器在传动过程中,理想目标是低速级承载能力大,高速级噪声小。管状电机减速器,如采用渐开线行星传动,由于尺寸和传动比的原因,限制了低速级的齿轮模数的增大,从而造成低速级承载能力和传动比都较小;如采用摆线内啮合传动,由于齿形厚,接触面积大,故承载能力大,同时又能有很大的传动比,但是由于偏心的缘故,限制了运转转速不能太高,否则容易缩短寿命。这种已经技术存在如下不足:

[0003] 1、渐开线行星传动,低速的传动比小,齿轮模数不能做到很大,限制了减速器的承载能力。

[0004] 2、摆线内啮合传动虽然可以有大的传动比和承载能力,但运转速度受限制,从而限制其使用场合。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是避免上述现有技术所存在的不足之处,提供一种结构紧凑、体积小、效率高、减速器噪声较小的渐开线和摆线组合的管状电机减速器。以渐开线行星传动和内啮合摆线传动的组合,克服单一传动方式的不足,发挥两者各自的优势。

[0006] 本发明解决技术问题采用如下技术方案:

[0007] 本发明渐开线和摆线组合的管状电机减速器的结构特点是所述减速器是由一级减速、二级减速和三级减速按一至三级减速顺序组成的渐开线行星传动和内啮合摆线传动减速组合构成;

[0008] 所述一级减速由一级行星轮、固定内齿圈、一级轮架和一级太阳轮组成;

[0009] 所述二级减速由定轴齿轮和二级太阳轮组成;

[0010] 所述三级减速由摆线轮 I、摆线轮 II、转动内齿圈和偏心轴组成;偏心轴定位板、连接销钉、轴套、滑动轴承以及支撑套共同组成固定的支架为所述偏心轴提供旋转支承;

[0011] 在套管内,一级太阳轮与一级行星轮相啮合,一级行星轮与固定内齿圈内啮合,一级轮架的中心设有二级太阳轮,二级太阳轮与定轴齿轮啮合,定轴齿轮安装在偏心轴上,在所述偏心轴上安装摆线轮 I 和摆线轮 II,所述摆线轮 I、摆线轮 II 与转动内齿圈啮合,转动内齿圈与输出轴连接套啮合,输出轴紧固在输出轴连接套中;内齿圈套的外圆与转动内齿圈的内孔过盈配合,内齿圈套的内孔与支撑套的小端外圆动配合;定位套安装在套管内,定

位套的内孔与输出轴连接套动配合。

[0012] 本发明的结构特点也在于：

[0013] 所述摆线轮 I、摆线轮 II 与转动内齿圈的啮合为摆线啮合。

[0014] 所述摆线轮 I、摆线轮 II 的放置位置互成 180° 。

[0015] 所述渐开线行星传动和内啮合摆线传动的减速组合可以有连续的两组或三组。

[0016] 与已有技术相比,本发明的有益效果体现在：

[0017] 1、本发明将渐开线行星传动用于高速级,其结构紧凑、体积小、效率高、减速器噪声较小；

[0018] 2、本发明将内啮合摆线传动用于低速级,充分发挥摆线传动方式的传动比大、承载能力高的优势,以渐开线行星传动和内啮合摆线传动的组合有效克服了单一传动方式的不足,同时发挥了二者各自的优势。

附图说明

[0019] 图 1 为本发明结构示意图。

[0020] 图 2 为本发明一级减速 A-A 截面示意图。

[0021] 图 3 为本发明二级减速 B-B 截面示意图。

[0022] 图 4 为本发明三级减速 C-C 截面示意图。

[0023] 图 5 为本发明三级减速 D-D 截面示意图。

[0024] 图 6 为本发明传动机构示意图。

[0025] 图中标号：1 一级太阳轮、2 一级行星轮、3 固定内齿圈、4 定轴齿轮、5 支撑套、6 轴套、7 转动内齿圈、8 摆线轮 I、9 输出轴连接套、10 定位套、11 输出轴、12 偏心轴、13 滑动轴承、14 偏心轴定位板、15 连接销钉、16 内齿圈套、17 二级太阳轮、18 一级轮架、19 套管、20 摆线轮 II。

具体实施方式

[0026] 参见图 1,本实施例中的管状电机减速器是渐开线和摆线组合的管状电机减速器,由一级减速、二级减速和三级减速按一至三级减速顺序组成的渐开线行星传动和内啮合摆线传动减速组合构成的

[0027] 图 2 所示为一级减速的 A-A 截面示意图,一级减速由一级行星轮 2、固定内齿圈 3、一级轮架 18 和一级太阳轮 1 组成；

[0028] 图 3 所示为二级减速 B-B 截面示意图,二级减速由定轴齿轮 4 和二级太阳轮 17 组成；

[0029] 图 4 和图 5 分别示出了三级减速的 C-C 截面和 D-D 截面示意图,三级减速由摆线轮 I 8、摆线轮 II 20、转动内齿圈 7 和偏心轴 12 组成；偏心轴定位板 14、连接销钉 15、轴套 6、滑动轴承 13 以及支撑套 5 共同组成固定的支架,为偏心轴 12 提供旋转支承；

[0030] 在套管 19 内,一级太阳轮 1 与一级行星轮 2 相啮合,一级行星轮 2 又与固定内齿圈 3 内啮合,一级轮架 18 中心设有二级太阳轮 17,二级太阳轮 17 与定轴齿轮 4 啮合,定轴齿轮 4 安装在偏心轴 12 上,偏心轴 12 上安装摆线轮 I 8 和摆线轮 II 20;摆线轮 I 8、摆线轮 II 20 与转动内齿圈 7 相啮合,转动内齿圈 7 与输出轴连接套 9 相啮合,输出轴 11 紧固

在输出轴连接套 9 中；内齿圈套 16 的外圆与转动内齿圈 7 的内孔为过盈配合，内齿圈套 16 的内孔与支撑套 5 的小端外圆动配合；定位套 10 安装在套管 19 内，定位套 10 的内孔与输出轴连接套 9 动配合。

[0031] 本实施例中，管状电机减速器中的摆线轮 I 8、摆线轮 II 20 与转动内齿圈 7 的啮合为摆线啮合。

[0032] 如图 4 和图 5 所示，本实施例中的管状电机减速器的摆线轮 I 8 和摆线轮 II 20 的放置位置互成 180° ，目的是摆线轮 I 8 和摆线轮 II 20 与转动内齿圈 7 的两个啮合点受力平衡。

[0033] 具体实施中，作为管状电机减速器，渐开线行星传动和内啮合摆线传动的减速组合可以有连续的两组或三组。

[0034] 图 6 所示为本发明传动机构示意图，其中，一级为行星传动，二级为定轴传动，三级为少齿差摆线行星传动。设电机输入转速为 $2800\text{r}/\text{min}$ ，具体设置为：

[0035] 一级行星传动：电机驱动一级太阳轮 1，转速为 $2800\text{r}/\text{min}$ ，一级太阳轮 1 驱动三只一级行星轮 2 在固定内齿圈 3 内齿面旋转，同时拨动一级轮架 18 转动，传动比 $i_1 = 6$ ；

[0036] 二级为定轴传动：二级太阳轮 17 驱动三只定轴齿轮 4，传动比 $i_2 = 2.5$ ；

[0037] 三级为少齿差摆线行星传动：三只定轴齿轮 4 转动同时使三个偏心轴 12 转动，由于偏心作用使摆线轮 I 8 和摆线轮 II 20 仅做平面摆动而不转动，摆线轮拨动转动内齿圈 7 旋转，转动内齿圈 7 驱动输出轴连接套 9 和输出轴 11 转动，将动力输出，传动比 $i_3 = 16$ ；总传动比为： $i_{\text{总}} = 240$ ，输出轴的转速为： $2800\text{r}/\text{min}/240 = 11.67\text{r}/\text{min}$ 。

[0038] 传动比计算：

[0039] $i_{\text{总}} = i_1 \times i_2 \times i_3 = 6 \times 2.5 \times 16 = 240$ ； $i_1 = 1 + Z_3/Z_1 = 1 + 40/8 = 6$ ；

[0040] $i_2 = Z_4/Z_5 = 15/6 = 2.5$ ； $i_3 = Z_9/(Z_9 - Z_7) = 16/(16 - 15) = 16$ ；

[0041] 式中： $i_{\text{总}}$ - 总传动比， i_1 - 一级传动， i_2 - 二级传动比， i_3 - 三级传动比。

[0042] Z_1 - 一级太阳轮齿数， Z_3 - 固定内齿圈齿数， Z_4 - 定轴齿轮齿数，

[0043] Z_5 - 二级太阳轮齿数， Z_7 - 摆线轮齿数， Z_9 - 驱动内齿圈齿数。

[0044] 摆线轮的齿廓采用短幅外摆线的内侧等距曲线，啮合的驱动内齿圈齿廓为圆形。

[0045] 本实施例的管状电机减速器噪声值可达到 40db 以下，连续正反转启动寿命达到 13 万转。本发明有效解决了已有管状电机减速器存在的噪音、承载能力、寿命等综合问题。

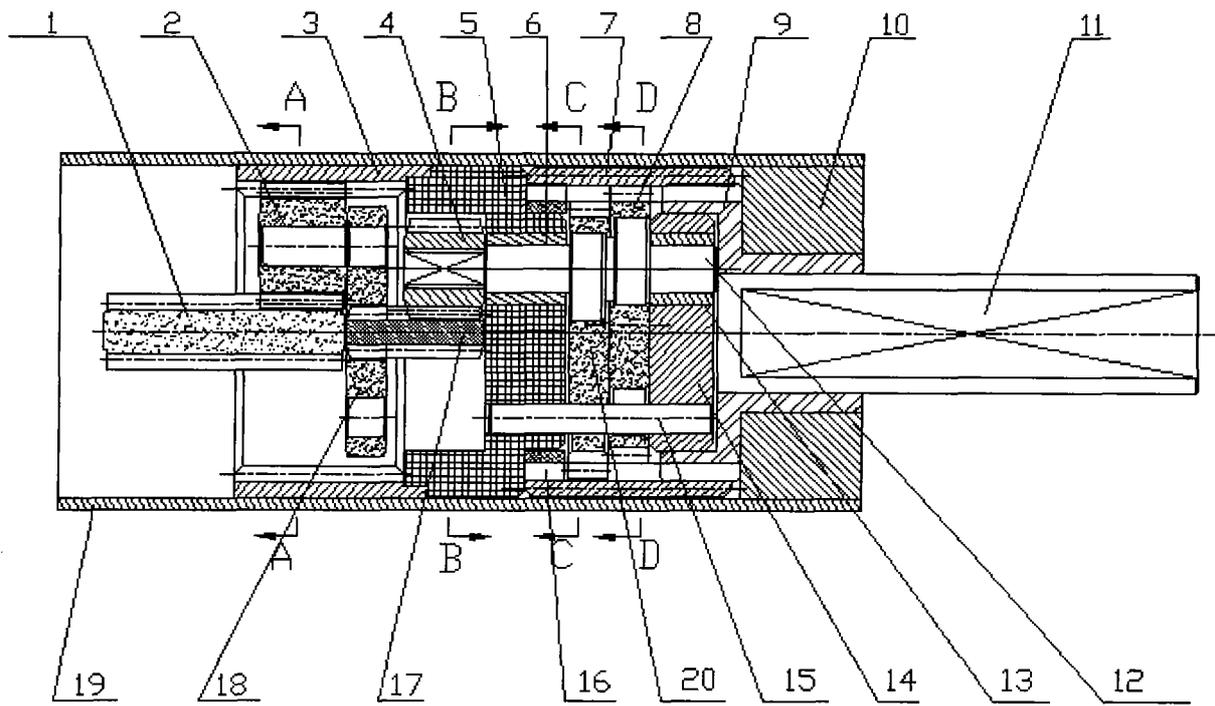


图 1

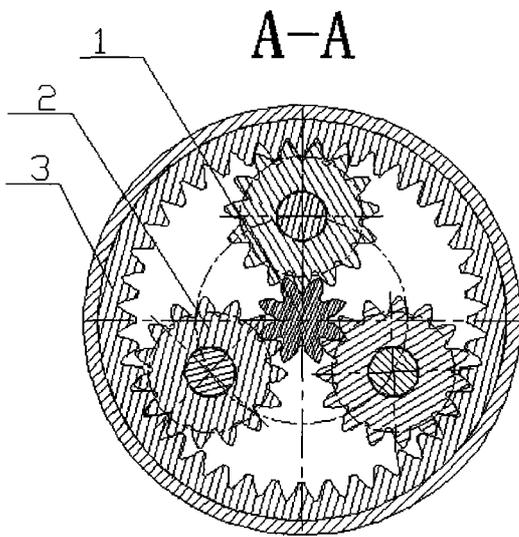


图 2

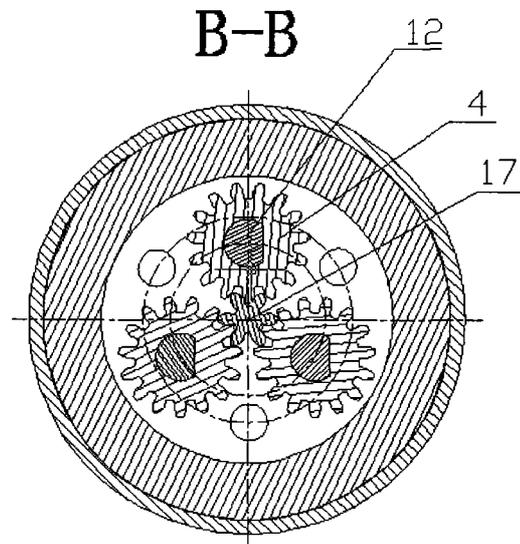


图 3

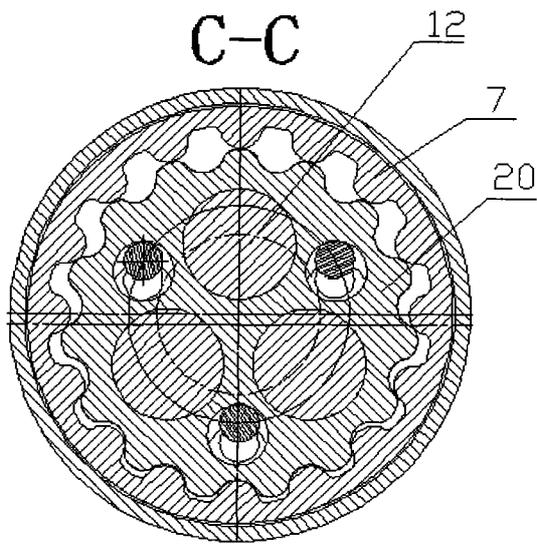


图 4

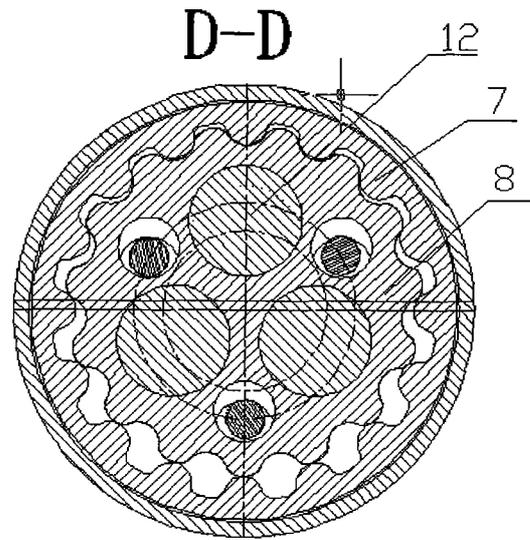


图 5

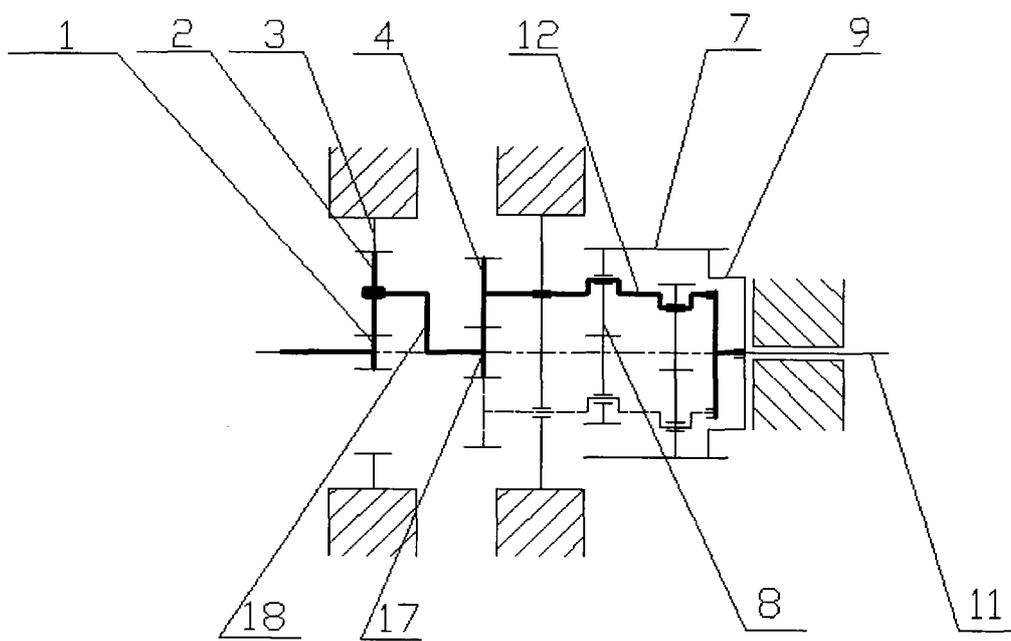


图 6