

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

F16H 1/34 (2006.01)

F16H 55/17 (2006.01)



[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200520098416.8

[45] 授权公告日 2007 年 1 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 2856587Y

[22] 申请日 2005.10.20

[21] 申请号 200520098416.8

[73] 专利权人 湖北工业大学

地址 430068 湖北省武汉市武昌南湖李家墩

[72] 设计人 胡来瑢 龚发云 吴红兵

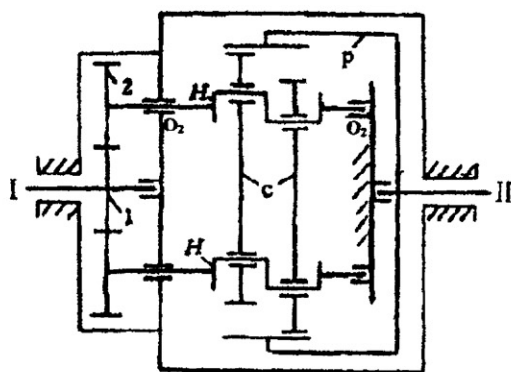
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

双曲柄双摆线平动行星齿轮减速机

[57] 摘要

双曲柄双摆线平动行星齿轮减速机，突破了摆线针轮减速机及双摆线齿轮减速机的传统结构和啮合方式，采用二对同向、同步转动的定轴齿轮副作一级减速，经双曲柄驱动摆线行星轮作平面平动，以平动行星齿轮内啮合作二级减速，取消了 W 机构，并驱动摆线内齿轮直接输出。这种新型减速机，由双曲柄作为两级减速的中间环节，驱动双摆线平动行星齿轮内啮合副传递运动和动力，不仅有效地扩大了传动比范围，降低了附加动载荷，而且显著改善了曲柄轴承的受力状况和工作条件。整机结构紧凑、体积小、制造成本低、承载能力大、寿命长，对于大传动比和大功率动力传动，具有重要的开发价值。



1. 一种具有双曲柄 H 作为中间环节驱动的双曲柄双摆线平动行星齿轮减速机，其特征在于采用二级减速组成整体结构（见附图 1），第一级为对称配置的两对同向、同步转动的定轴齿轮副（1, 2），第二级为双曲柄 H 驱动的双摆线平动行星齿轮内啮合副（c, p），其中一级减速的两个输出齿轮 2 固装在二级减速输入的双曲柄轴 O_2 、 O_2 上。

2. 按权利要求 1 所述的新型减速机，其特征在于两个并装的摆线行星轮 c 上对称地装有两个曲柄 H 与机架上两个支点 O_2 、 O_2 组成双平行四边形机构 O_2ABO_2 （见附图 2），将传统行星轮的行星式转动转变为行星式平动。

3. 按权利要求 1 所述的新型减速机，其特征在于用摆线行星轮 c 通过其行星平动直接驱动摆线内齿轮 p 并带动输出轴 II 作低速转动输出（见附图 3、1）。

4. 按权利要求 1 所述的新型减速机，其特征在于由双曲柄 H 驱动作平面平动的两个摆线行星轮 c 与摆线内齿轮 p 组成平动行星齿轮内啮合，并通过摆线行星轮 c 的圆周式平动推动摆线内齿轮 p 作低速转动（见附图 3、2）。

5. 按权利要求 1 所述的新型减速机，其特征在于采用两个互成 180° 对称并装的摆线行星轮 c 与摆线内齿轮 p 组成两个对称的平动行星齿轮内啮合区域（见附图 6、1）。

双曲柄双摆线平动行星齿轮减速机

技术领域：本实用新型“双曲柄双摆线平动行星齿轮减速机”的技术领域属于新型行星齿轮减速装置。

背景技术：传统的摆线针轮减速机，类似于 K-H-V 型渐开线少齿差行星减速机，仅将渐开线行星齿轮的齿形改为短幅外摆线齿形，用针轮取代了渐开线内齿轮，输出多采用孔销式 W 机构。从 60 年代至今，该型传动获得了广泛的工业应用，但它的单级传动比范围小，多级传动体积大，而且结构复杂，加工及装配精度要求严格、制造成本高，特别是曲柄轴承转速高、受载大、寿命短以及针轮的针齿销和 W 机构的柱销承载强度低，不可能用于大传动比和大功率动力传动。80 年代中期，国内出现的 SB 型双摆线齿轮减速机，并获得实用新型专利（专利号 85106551），其中用摆线内齿轮取代了针轮，取消了 W 输出机构，但其曲柄轴承的受力状况、使用寿命以及传动比范围和承载能力等没有根本改善，仍然是该型传动装置的薄弱环节。

随着科学技术的进步和发展，现代工业设备特别需要体积小、传动比范围大、承载能力高和寿命长的传动装置。本发明目的在于获得一种适用于高速、重载、高效的大传动比的新型行星齿轮减速装置。

发明内容：该型减速机的结构组成为：在输入轴 I 上装一中心齿轮 1 与两个对称配置、固装在双曲柄轴上的齿轮 2 组成定轴传动，并形成一级减速（见附图 1）。另用两个互成 180° 的摆线行星轮 c 对称并装在双曲柄轴上与摆线内齿轮 p 通过平动行星齿轮内啮合形成二级减速。当双曲柄 H 经一级减速作同向、同步转动时，由于双曲柄 H、摆线行星轮 c 与机架组成两个对称的平行四边形机构（见附图 2），迫使摆线行星轮 c 作行星式平面平动，并驱动摆线内齿轮 p 作低速转动输出。

采用二对同向、同步转动的定轴传动作一级减速（见附图 1），降低了双摆线平动行星齿轮内啮合副的输入转速，由双曲柄驱动摆线行星轮作行星式平动，推动摆线内齿轮作低速转动，不仅扩大了传动比范围，而且改善了曲柄轴承的受力状况，提高了曲柄轴承的寿命。

采用双摆线平动行星齿轮内啮合（见附图 3），取代了摆线针齿行星内啮合或普通双摆线行星内啮合，显著提高了双摆线齿轮的齿面接触强度和轮齿弯曲强度。

采用双曲柄驱动平动摆线行星轮输入和摆线内齿轮直接输出（见附图 3、1），取消了 W 机构，有利于提高整个传动装置的承载能力和使用寿命。

采用两对互成 180° 对称布置并装的双摆线平动行星齿轮内啮合副，在双曲柄的驱动下，将摆线行星轮的行星式转动转变为行星式平动（见附图 2、1），降低了附加动载荷，提高了传动的平稳性。

本实用新型的目的在于提供一种适用于高速、重载、高效的大传动比的双曲柄双摆线平动行星齿轮减速机。由于现有的摆线针轮减速机单级传动比适用范围小、多级传动体积大和结构复杂，特别是曲柄轴承转速高、受载大、寿命短以及针齿销和柱销的承载强度低，不适用于大传动比和大功率的动力传动。国内出现的 SB 型双摆线齿轮减速机，其曲柄轴承的受载状况、使用寿命和传动比的适用范围等并没有根本改善。因此，本实用新型突破了摆线减速机的传统结构和啮合方式，采用两级减速和双曲柄结构，用平动摆线行星轮驱动摆线内齿轮直接输出，不仅有效地扩大了传动比范围，降低了附加动载荷，而且从根本上改善了曲柄轴承的受力状况和工作条件，为大传动比和大功率的动力传动提供了一种新型行星齿轮减速装置。

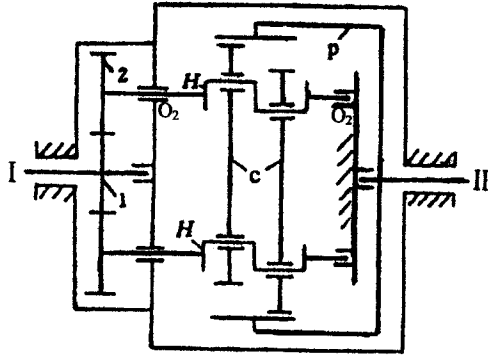
附图说明：附图 1 及附图 2 是该型减速机的结构简图。附图 3 是双曲柄双摆线齿廓的内啮合简图。附图 4 是摆线行星轮的工作齿廓简图。附图 5 是摆线内齿轮的共轭齿廓简图。附图 6 是双曲柄双摆线齿廓的啮合特性简图。

具体实施方式：采用普通定轴传动作一级减速，目的在于降低双摆线平动行星齿轮内啮合副的输入转速和改善曲柄轴承的受力状况，并扩大传动比的适用范围。二级减速通过双曲柄 H 作为中间环节驱动摆线行星轮作行星式平动，并推动摆线内齿轮作低速转动。

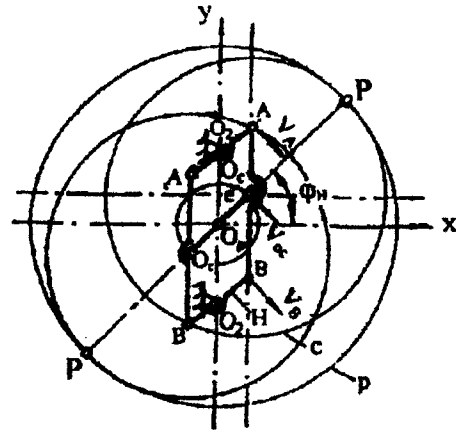
双摆线齿轮采用短幅外摆线的等距曲线及其共轭等距曲线作为工作齿廓。其中摆线行星轮的工作齿廓为短幅外摆线的等距曲线（见附图 4），通常用外滚法在摆线插齿机上插齿及磨齿。摆线内齿轮采用摆线行星轮的等距共轭曲线作为工作齿廓（见附图 5），可用同规格的摆线齿轮插刀在摆线插齿机上加工。

当摆线行星轮作圆周式平动时,其上每一点都在作以 e 为半径的圆周运动(e 为摆线行星轮的偏心距),从而形成众多的轨迹圆(见附图6)。其中有两类轨迹圆体现了这种新型减速机的特殊性。一类是行星轮瞬心圆上各点形成与其瞬心圆内切的轨迹圆族,另一类为行星轮工作齿廓上各点形成与其工作齿廓内切的轨迹圆族。当摆线行星轮作圆周式平动与摆线内齿轮相啮合时,在任一时刻,对应于前一类轨迹圆族,都有一个唯一确定的轨迹圆与摆线内齿轮的瞬心圆相切于节点 P 。对应于后一类轨迹圆族,当行星轮的工作齿廓进入啮合时,其工作齿廓上各啮合点将以其所在轨迹圆上的圆周力和圆周速度推动摆线内齿轮作低速转动。

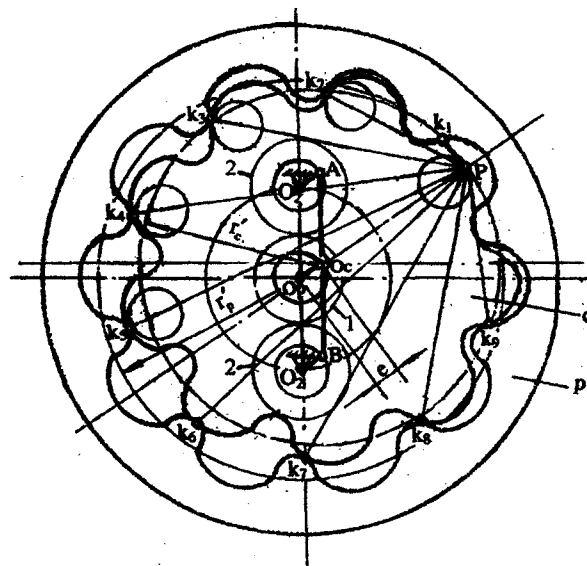
以上两类轨迹圆族的运动几何特性构成了这种特殊形式平动行星齿轮内啮合的啮合机理和传动特征。摆线内齿轮的瞬心圆是摆线行星轮的瞬心圆族及其瞬心圆上各点的轨迹圆族的双重包络。



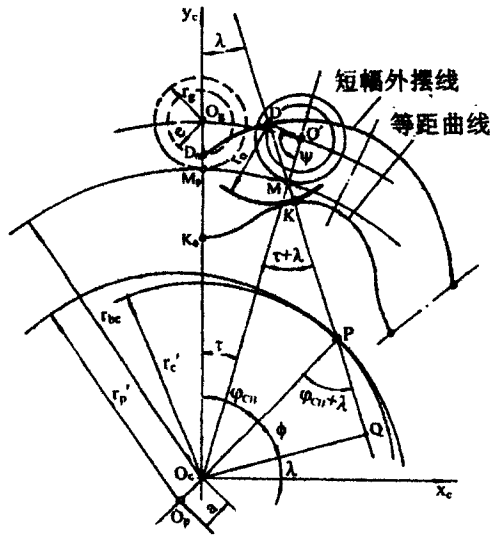
附图 1



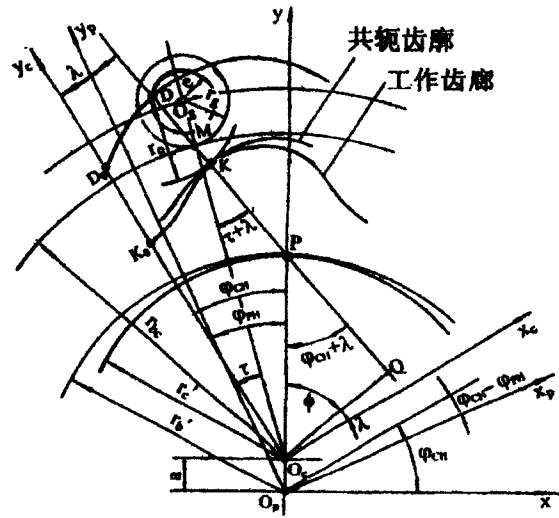
附图 2



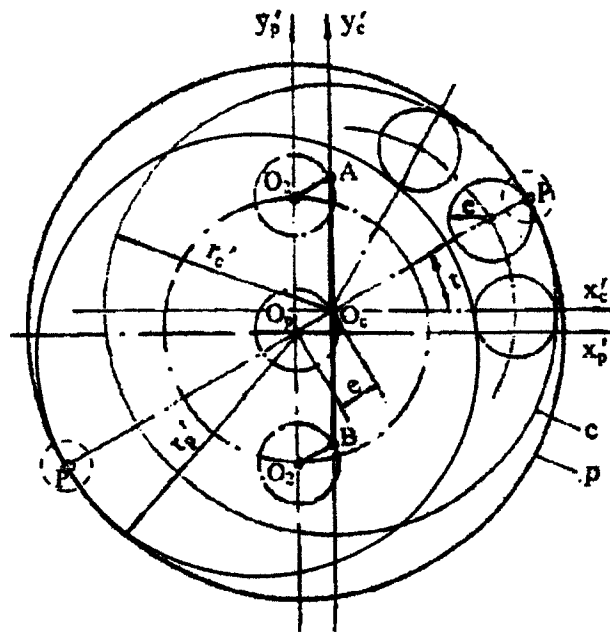
附图 3



附图 4



附图 5



附图 6