



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103994204 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 20

(21) 申请号 201410222048. 7

(22) 申请日 2014. 05. 23

(71) 申请人 西安交通大学

地址 710049 陕西省西安市咸宁西路 28 号

(72) 发明人 李星星 张凯 陈文卿 邢子文

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任
公司 61200

代理人 陆万寿

(51) Int. Cl.

F16H 57/08 (2006. 01)

F16H 55/17 (2006. 01)

F16H 55/06 (2006. 01)

F16H 1/32 (2006. 01)

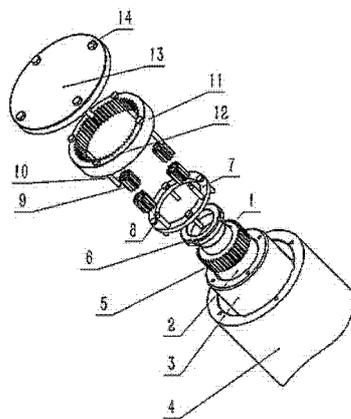
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

一种水润滑滑动轴承

(57) 摘要

本发明公开了一种水润滑滑动轴承, 由水润滑滑动轴承部分和行星轮减速机构部分组成。前者由主轴、滑动轴承和轴承座构成, 后者由太阳轮、行星轮、行星架和内齿圈构成。太阳轮通过键与主轴连接; 行星架通过螺钉与滑动轴承连接; 内齿圈通过螺钉固定在轴承座上。主轴旋转时, 太阳轮驱动行星轮, 行星轮驱动行星架带动着滑动轴承绕主轴中心轴线旋转, 这样就使滑动轴承相对转子以一定的转速旋转, 结果可以降低主轴表面与滑动轴承的相对滑动速度, 从而降低对水润滑滑动轴承的材料制造与设计的难度。本发明可以大幅度提高主轴转速, 有利于提高螺杆压缩机、螺杆膨胀机等机械中的性能。



1. 一种水润滑滑动轴承,包括主轴(2)、滑动轴承(3)、轴承座(4)、端盖(13)和行星轮减速机构,其特征在于,行星轮减速机构中的行星架(7)与滑动轴承(3)通过螺钉连接,所述行星轮减速机构中的内齿圈(11)固定在轴承座(4)上。

2. 根据权利要求1所述的水润滑滑动轴承,其特征在于,主轴(2)与太阳轮(5)具有相同的转速,滑动轴承(3)与行星架(7)具有相同的转速,因为滑动轴承(3)被行星轮减速机构中的行星架(7)驱动,所以滑动轴承(3)的转速比主轴(2)的转速低。

3. 根据权利要求1或2所述的水润滑滑动轴承,其特征在于,主轴(2)转速为滑动轴承(3)转速的 k 倍,并且 k 值为大于1的任何值。

4. 根据权利要求1或2所述的水润滑滑动轴承,其特征在于,主轴(2)与滑动轴承(3)内表面之间的相对滑动线速度和滑动轴承(3)外表面与轴承座(4)内表面之间的相对滑动速度相等。

5. 根据权利要求1或2所述的水润滑滑动轴承,其特征在于,主轴(2)、轴承座(4)采用金属材料制造,滑动轴承(3)采用工程塑料制造。

6. 根据权利要求1或2所述的水润滑滑动轴承,其特征在于,太阳轮(5)、行星架(7)、内齿圈(11)采用金属材料制造,行星轮(9)采用工程塑料制造。

7. 根据权利要求1或2所述的水润滑滑动轴承,其特征在于,所述行星轮(9)的数量由滑动轴承(3)所受的摩擦载荷决定。

一种水润滑滑动轴承

【技术领域】

[0001] 本发明涉及一种水润滑滑动轴承,其利用相对运动原理,通过行星轮减速机构,将与主轴连接的齿轮作为输入太阳轮,行星架驱动轴承转动,内齿圈与轴承座固定。

【背景技术】

[0002] 目前,国内外市场上的水润滑滑动轴承的转速都比较低,比如阿特拉斯科普柯的一款水润滑滑动轴承的转速最高只有 2200r/min。这其中的主要难点是在水作润滑剂的条件下要求滑动轴承材料的自润滑性能很高,因为水的粘度相对矿物油来太低,即在 50℃时,水的绝对黏度约为透平油的 1/65。水在低速转动的滑动轴承中为牛顿流体,即粘度符合牛顿粘性计算公式: $\tau = \eta \cdot du/dy$, 由于水的粘度 η 很小,水膜表面的速度梯度 du/dy 的大小有限值,这样一来水膜所受的摩擦剪应力 τ 很小,水膜难以形成。滑动轴承中润滑液膜的承载能力与其粘度成正比,与液膜厚度的平方成反比,因此,在其他条件相同的情况下,为获得相等的承载能力,则水膜的厚度仅为油膜厚度的 1/8。这也表明水润滑轴承的承载能力比较低,而且由于滑动轴承轴瓦与轴颈加工粗糙的影响,很容易发生轴瓦与轴颈接触摩擦。到目前为止,水润滑轴承材料的自润滑性能成了制约水润滑滑动轴承工作性能和使用寿命的主要因素。

[0003] 综上所述,现有技术条件下的水润滑滑动轴承的水润滑类型为边界润滑,如果轴颈转速较高容易使起润滑与冷却作用的水加热汽化,进一步恶化水润滑滑动轴承的工作性能,故水润滑滑动轴承的转速不能太高。

【发明内容】

[0004] 为了解决水润滑滑动轴承由于水的承载能力而引起边界润滑与限制轴颈转速提高的问题,本发明现提供一种水润滑滑动轴承结构。具体技术方案如下:

[0005] 一种水润滑滑动轴承,由滑动轴承部分和行星轮减速机构两部分组成,并且通过行星轮减速机构使滑动轴承随主轴做同向旋转运动以使得二者相对运动速度降低。滑动轴承部分由主轴、滑动轴承和轴承座构成,行星轮减速机构由太阳轮、行星轮、行星架和内齿圈构成,其中太阳轮通过键与主轴连接,具有相同的转速;行星架通过螺钉与滑动轴承连接,具有相同的转速。行星轮减速机构的内齿圈通过螺钉固定在轴承座上,当主轴旋转时,行星轮带动着行星架转动,行星架有带动滑动轴承绕主轴中心轴线做同向旋转。因此,滑动轴承分别相对于主轴和轴承座有一个转速,这样通过行星轮减速机构将原来滑动轴承内表面轴颈高的线速度降低为较低的相对线速度,并且滑动轴承外表面相对轴承座的线速度也较低,这样采用现有的自润滑滑动轴承材料就可以制造出适合较高转速的水润滑滑动轴承。从而可以提高采用水润滑滑动轴承的螺杆压缩机、螺杆膨胀机等转子转速,最终大幅度提高这些产品的性能。

[0006] 本发明所述的主轴、轴承座采用金属材料,滑动轴承采用工程塑料;所述的太阳轮、行星架、内齿圈采用金属材料,行星轮采用工程塑料,这样有利于全部采用水作润滑剂

与冷却液。

[0007] 本发明所述行星轮的数量由滑动轴承所承受的摩擦载荷与行星轮减速机构安装空间的限制,行星轮数量可以为两个到六个。

[0008] 本发明的另一个特点在于,通过滑动轴承内径和外径的设计以及行星轮减速机构传动比的设计,可以实现滑动轴承内表面与其配合的轴径之间的相对滑动线速度和滑动轴承外表面与轴承座内表面之间的相对滑动速度相等,这样主轴转速为滑动轴承转速的 k 倍,其中 k 的取值范围为大于 1 的任何值。

[0009] 与现有技术相比,本发明所述的水润滑滑动轴承,虽然比传统滑动结构稍微复杂,但是有效地降低了主轴与滑动轴承的相对运动滑动速度,在相同滑动线速度与机器大小的条件下,采用本发明的水润滑滑动轴承的螺杆压缩机、螺杆膨胀机等机器的工作转速可以成倍提高,从而可以减小螺杆机械在运转过程中的泄漏,提高螺杆机械的效率,并且大幅提高了螺杆机械的排量,降低了设备投资成本,非常具有市场价值。

[0010] 本发明主要优点是可以降低主轴与滑动轴承的相对滑动速度,有利于水对滑动轴承的润滑与冷却,并且允许主轴有更高的转速,以利于提高机器的性能。

【附图说明】

[0011] 为了更好地说明本发明的特征,下面将对实施例描述中所需要的使用的附图进行简单地介绍。

[0012] 图 1 是本发明的水润滑滑动轴承的设计示意图;

[0013] 图 2 是本发明的水润滑滑动轴承的轴向剖视图;

[0014] 图 3 是本发明的水润滑滑动轴承的 A-A 面剖视图;

[0015] 其中,1 为键;2 为主轴;3 为滑动轴承;4 为轴承座;5 为太阳轮;6 为圆螺母;7 为行星架;8 为第一螺钉;9 为行星轮;10 为螺母;11 为内齿圈;12 为第二螺钉;13 为端盖;14 为第三螺钉。

【具体实施方式】

[0016] 下面结合附图实施例对本发明做进一步描述。

[0017] 图 1 中右下侧打断部分为与螺杆压缩机、螺杆膨胀机连接的轴承座 4,主轴 2 从轴承座 4 右端伸入,轴承座 4 通过滑动轴承 3 为主轴 2 提供支撑。主轴 2 作旋转运动,通过行星轮减速机构带动滑动轴承 3 旋转。行星轮减速机构包括太阳轮 5、行星轮 9、行星架 7 和内齿圈 11。主轴 2 通过键 1 与太阳轮 5 连接;滑动轴承 3 通过第一螺钉 8 与行星架 7 连接;各行星轮 9 安装在行星轮轴上;内齿圈 11 通过螺钉 12 固定在轴承座 4 上。端盖 13 通过第三螺钉 14 固定在轴承座 4 之上,将整个行星轮减速轴承密封起来。

[0018] 装置配合方面,如图 2 和图 3 所示,主轴 2 与太阳轮 5 进行键 1 配合,并由圆螺母 6 限制太阳轮 5 轴向位移。滑动轴承 3 与行星架 7 以及轴承座 4 与内齿圈 11 之间由第二螺钉 12 固定,保证相对静止。行星轮 9 与行星架 7 之间通过行星架上的行星轮轴配合,行星轮 9 可以绕行星轮轴旋转,并由螺母 10 限制行星轮 9 在轴向可以有微小位移。

[0019] 本发明实施例公开的本发明的水润滑滑动轴承具有结构简单、方便加工装配、能大幅度提高使用该轴承的产品性能等优点。

[0020] 以上所述仅为本发明的具体应用范例,对本发明的保护范围不构成任何限制。除上述实例外,本发明还有其他实施方式。凡在本发明原则之内,采用等效修改、等同替换或改进等形成的,均应包含在本发明权利要求书定义的范围之内。

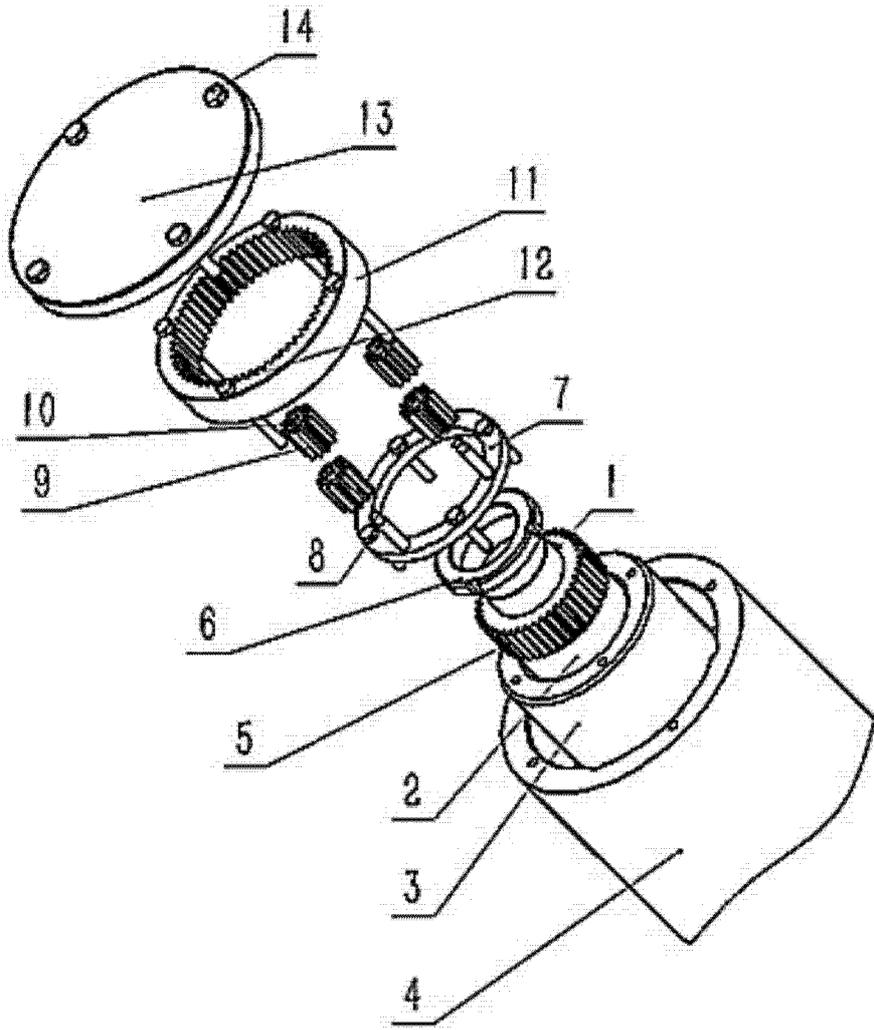


图 1

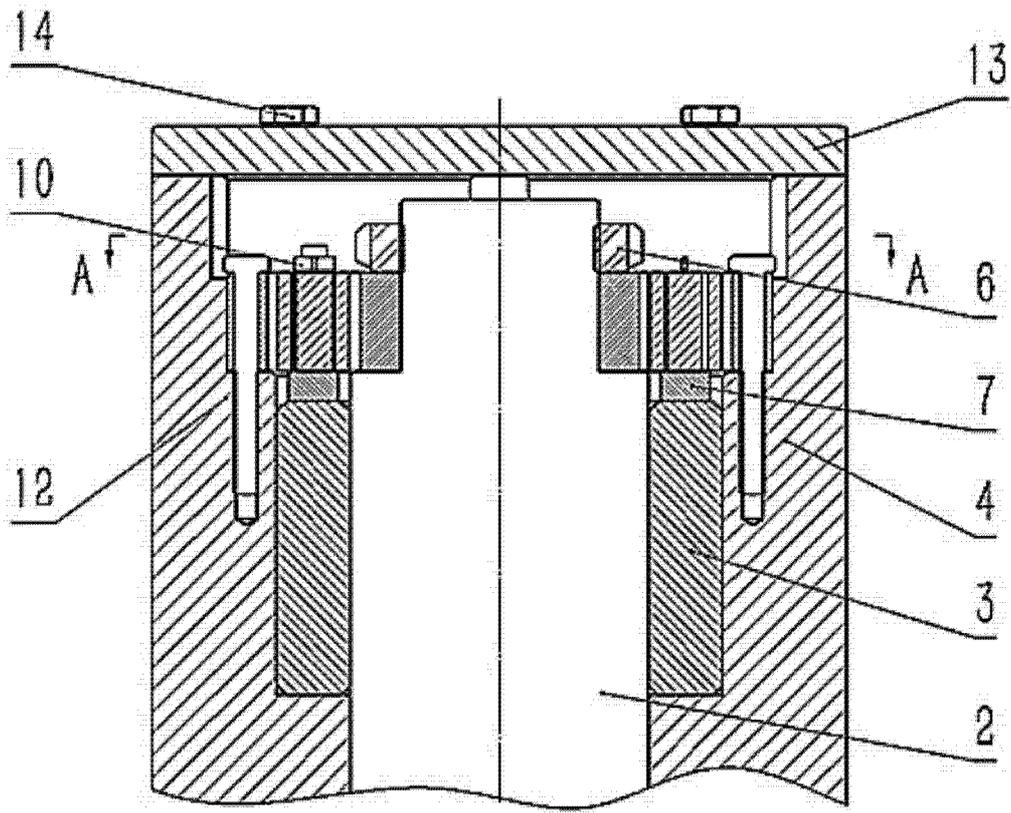


图 2

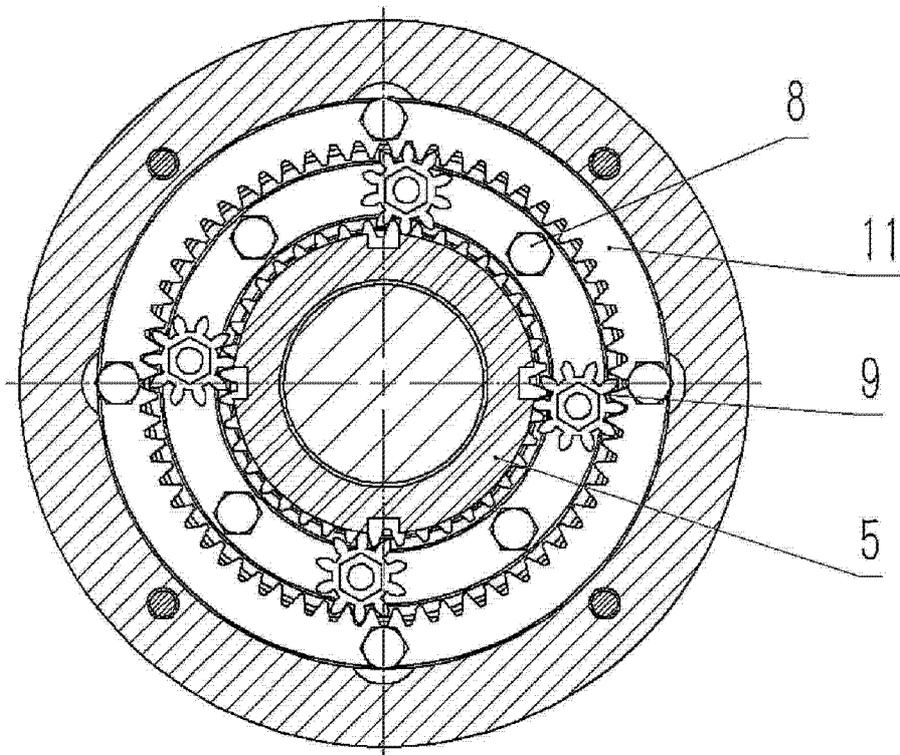


图 3