



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99810362.4

[43] 授权公告日 2003 年 4 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1105251C

[22] 申请日 1999.8.11 [21] 申请号 99810362.4

[30] 优先权

[32] 1998. 8. 29 [33] DE [31] 19839481.0

[86] 国际申请 PCT/EP99/05885 1999.8.11

[87] 国际公布 WO00/12916 德 2000.3.9

[85] 进入国家阶段日期 2001.2.28

[71] 专利权人 INA 滚动轴承谢夫勒有限责任公司

地址 德国黑措根奥赫拉

[72] 发明人 沃纳·雅各布 艾里西·克罗伯

审查员 胡杰士

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

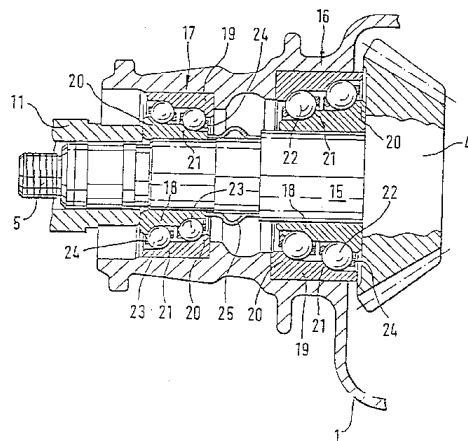
代理人 吴 鹏

权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称 用于汽车的分动器

[57] 摘要

汽车分动器的圆锥齿轮轴(5)通过两个相互间隔设置的、单向承载的双列串联径向止推球轴承(16, 17)支承在一个壳体(1)上, 轴承分别具有一体的轴承内环(18)和一体的轴承外环(19)并且相互间为“O”形结构设置。与传统的圆锥滚柱轴承支承相比, 通过按照本发明的轴承支承能够实现非常微小的摩擦转矩和非常微小的轴承磨损。



1. 用于汽车的分动器带有圆锥齿轮轴(5)，该圆锥齿轮轴通过两个相互间隔设置并轴向预紧的径向止推球轴承支承在壳体(1)上，该圆锥齿轮轴以圆锥齿轮(4)通过一个从动锥形齿轮(6)驱动一个支承在壳体(1)上的差速器(2)，其中半轴(9)支承在差速器(2)中，所述半轴通过从动齿轮(8)和差速齿轮(7)相互作用连接，其特征为，所述的径向止推球轴承由可单向受载的双列串联径向止推球轴承(16, 17)构成，轴承分别具有一体的轴承内环(18)和一体的轴承外环(19)并且相互呈O形结构设置。

2. 如权利要求1的分动器，其特征为，一个轴承(16, 17)的滚道具有相等或不等的直径。

3. 如权利要求1的分动器，其特征为，一个轴承(16, 17)的滚道具有相等或不等的接触角。

4. 如权利要求1的分动器，其特征为，一个轴承(16, 17)的两个滚道里的轴承滚珠(22, 23)在保持架(24)里面滚动并具有相等或不等的直径。

5. 如权利要求1的分动器，其特征为，紧邻圆锥齿轮轴(5)上的圆锥齿轮(4)设置的第一串联径向止推球轴承(16)尺寸大于从属的第二串联径向止推球轴承(17)。

6. 如权利要求1的分动器，其特征为，第二双列串联径向止推球轴承(17)的内环(18)在轴向上顶靠在可变形的轴套(25)上。

用于汽车的分动器

本发明涉及带有圆锥齿轮轴的分动器，该圆锥齿轮轴通过两个相互间隔设置并轴向预紧的滚动轴承支承在壳体上，该圆锥齿轮轴以圆锥齿轮通过从动锥形齿轮驱动支承在一壳体上的差速器，其中半轴支承在差速器中，并通过从动齿轮和差速齿轮相互间作用连接。

通过这种形式的分动器能够使各半轴的驱动轮在曲线行驶过程中尽管由于不同的转数也能够无滑差地滚动。圆锥齿轮轴或万向轴通过圆锥齿轮驱动从动锥形齿轮，从动锥形齿轮抗扭转地与差速器连接，在差速器里面支承有从动齿轮和差速齿轮。在直线行驶过程中这些差速齿轮在差速器中静止，使得两个半轴以与从动锥形齿轮相同的转数旋转。在曲线行驶过程中在两个半轴之间产生了转数差。此时差速齿轮旋转并起到使其中一根半轴相对于从动锥形齿轮转数的转数增加量正好与另一根轴相对于从动锥形齿轮转数的转数减少量相等的作用。

这种类型的差速器在由柏林/海德堡/纽约施普林格出版社出版的 W. Hampp 所著的专业书籍《滚动轴承的计算与设计》中的以图 88 作为示例画出。其中圆锥齿轮轴通过两个相互间隔设置的圆锥滚柱轴承支承，轴承在轴向上预紧。预紧这样来实现，使得圆锥滚柱轴承借助于螺纹连接在轴向上相互间移动。

在此缺陷是，在一定条件下由于圆锥滚柱轴承的预紧使圆锥滚柱的端面与轴承环的边缘面之间添加了滑动摩擦，这种摩擦导致了圆锥滚柱和边缘面的磨损。这种磨损反过来造成轴承预紧丧失，其后果又造成圆锥齿轮与从动锥形齿轮之间带有不利后果的啮合间隙加大。

与此有关，由 US 3, 792, 625 公开了一种分动器，其圆锥齿轮轴通过两个相互间隔设置的径向止推球轴承支承。但是这种轴承设置绝不能满足对大功率传动所提出的要求，因此这种轴承设置不能在技术上实现。一方面是承载系数太低，而另一方面是刚性太小。由此在

一定条件下产生不均匀的承载状态，这种状态减少传动器的寿命并且在圆锥齿轮轴的齿轮与从动锥形齿轮啮合时产生噪声。

本发明的目的在于，改进完善分动器圆锥齿轮轴的轴承支承。

这个目的按照本发明权利要求 1 的特征得以实现，径向止推球轴承由单向承载的双列串联径向止推球轴承构成，轴承分别具有一体的轴承内环和一体的轴承外环并且相互以 O 形结构设置。

本发明相对于传统的带圆锥滚柱轴承方案的优点如下：

在一定条件下由于按照本发明的轴承支承没有滑动摩擦而使得微小得多的摩擦转矩必然出现很小的轴承温升并由此也使油池的温升很小。由此总体上实现更高的效率和较小的轴承损耗功率。其结果是，当按照本发明的轴承支承用于汽车时由于较小的损耗功率而使燃料消耗较少。大约 40℃ 的低油池温度也可以使发动机壳体采用较轻的壳体材料，例如镁合金，这又可以明显地减轻重量。

另一个优点是较小的轴承磨损，这种轴承磨损大约仅为传统方案磨损量的 1/10。这种微小的磨损可以避免会造成圆锥齿轮轴上的圆锥齿轮和与差速器连接的从动锥形齿轮之间的公知的有害啮合间隙加大的圆锥齿轮轴的轴向移动。

按照本发明解决方案的其它具有优点的结构在从属权利要求 2 至 6 中描述。按照权利要求 2 和 3，轴承滚道具有相等或不等的直径以及相等或不等的接触角。

按照权利要求 4 的另一个特征，一个轴承两个滚道里的轴承滚珠在保持器里面滚动并具有相等或不等的直径。

按照权利要求 5，紧邻圆锥齿轮轴上的圆锥齿轮设置的第一双列串联径向止推球轴承尺寸大于从属的第二双列串联径向止推球轴承。因为在靠近圆锥齿轮附近不仅在径向而且在轴向都必须承受最大的负荷，因此采取了这一有针对性的结构。

最后按照权利要求 6，第二双列串联径向止推球轴承的内环在轴向上顶靠在可变形的轴套上。除了所期望的预紧调整以外这个轴套还负责，通过反作用力的影响使调整螺栓同样处于预紧而使这个螺纹连

接不松动。

通过下面的实施例来详细解释本发明。

图1 现有技术的汽车分动器的截面图，

图2 带按照本发明轴承支承的圆锥齿轮轴的纵向截面图。

在图1中所示的汽车用分动器具有壳体1，差速器2通过两个圆锥滚柱轴承3支承在壳体上。圆锥齿轮轴5上的圆锥齿轮4驱动从动锥形齿轮6，从动锥形齿轮又使差速器2转动。差速器2通过差速齿轮7和从动齿轮8分别与一个半轴9连接，半轴驱动没有画出的车轮。圆锥齿轮轴5同样通过另外两个相互间隔设置的圆锥滚柱轴承10支承在壳体1中，这两个轴承通过螺纹部件11在轴向上相互相对移动，即处于预紧。

圆锥滚柱轴承10的内环12具有径向指向外面的边缘13，滚柱14的端面顶靠在边缘上转动。通过预紧的圆锥滚柱轴承10在滚柱14端面与边缘13的内表面之间产生滑动摩擦，这种摩擦通过材料去除而导致磨损并对分动器产生不利影响。即，这种按照现有技术的圆锥齿轮轴5的轴承支承存在大的摩擦力矩、高的轴承温度和油温以及低效率。此外由于圆锥滚柱和边缘面的磨损所产生的预紧力的损失将导致驱动齿轮4与从动锥形齿轮6之间的啮合间隙加大。

在图2中所示的分动器的圆锥齿轮轴5具有阶梯状的轴体15，圆锥齿轮4位于其右侧端部。圆锥齿轮轴5通过两个相互间隔设置的串联径向止推球轴承16和17支承在壳体1中，轴承分别具有整体的轴承内环18和整体的轴承外环19，它们各自具有两个凸肩20和21。轴承滚珠22和23在轴承16和17里面具有相等的大小并分别在轴承保持架24里面滚动。从图示中还可以看出，在轴承16和17内部没有详细画出的轴承滚珠22和23的滚道具有不等的直径。因为在圆锥齿轮4附近产生圆锥齿轮轴5的最大径向和轴向负荷，因此串联径向止推球轴承16的尺寸远大于串联径向止推球轴承17的尺寸。通过两个串联径向止推球轴承16和17的相互间的“O”形结构可以保证，轴承16和17能够各自承受一个轴向向上的力，即圆锥齿轮轴5不可能轴

向移动。预紧用公知的方法这样来实现,即通过将螺纹部件 11 旋紧在圆锥齿轮轴 5 的轴体 15 上使圆锥齿轮 4 在壳体 1 方向上、即轴向向左移动,使得两个轴承 16, 17 处于预紧。在轴承 16 和 17 之间在圆锥齿轮轴 5 的轴体 15 上设置一个轴套 25, 其一端顶靠在轴承 17 的内环 18 上而另一端顶靠在没有标号的轴体 15 的轴肩上。当旋紧螺纹部件 11 时首先使轴承 17 的内环 18 向右移动,使得对轴套 25 施加变形力,即,使轴套自身变形。然而在一定条件下通过这种变形能够由轴套 25 对轴承 17 的内环 18 施加反作用力,使得螺纹部件 11 加载有这个反作用力并由此使螺纹部件不能够在圆锥齿轮轴 5 轴体 15 上的螺纹连接上松动。

与传统的带有圆锥滚柱轴承 10 的圆锥齿轮轴 5 的轴承支承相反, (本发明)即使在相对较大的预紧条件下也只出现滚动摩擦,即可非常明显地减少磨损。

图 1

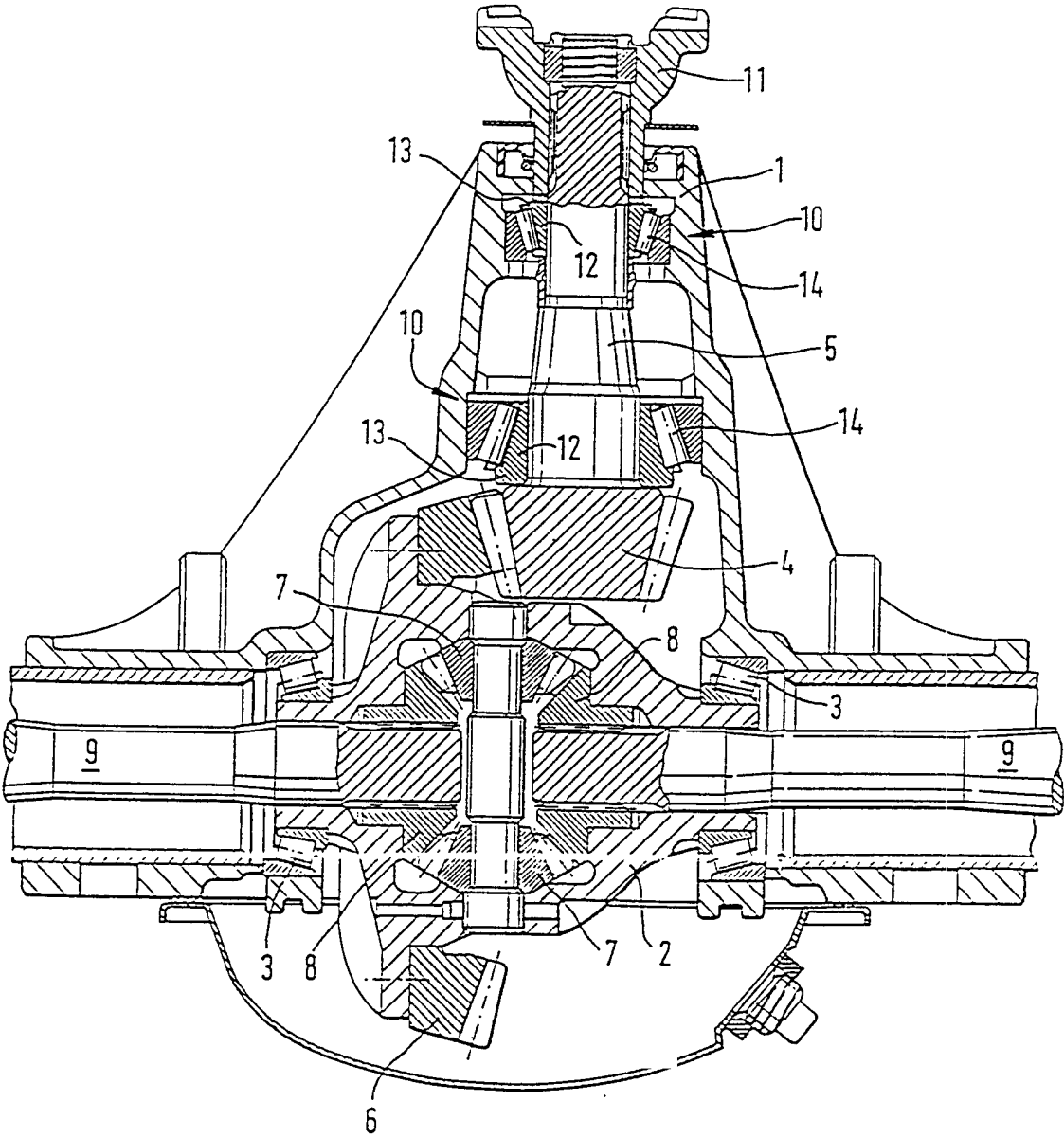


图 2

