(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102996776 B
(45)授权公告日 2016.06.22

(21)申请号 201210408311.2

(22)申请日 2012.10.09

(73)专利权人 陈伟
地址 325603 浙江省温州市乐清市北白象镇中垟田南路3号

(72)发明人 吴声震 贾文广

(51)Int.Cl.
F16H 57/04(2010.01)
F16H 57/029(2012.01)
F16H 57/021(2012.01)

(56)对比文件
CN 1166578 A,1997.12.03,
CN 2085446 U,1991.09.25,
CN 2511833 Y,2002.09.18,
US 4896567 A,1990.01.30,
CN 1039091 A,1990.01.24,
CN 2385148 Y,2000.06.28,
CN 1062407 A,1992.07.01,

审查员 马娟娟

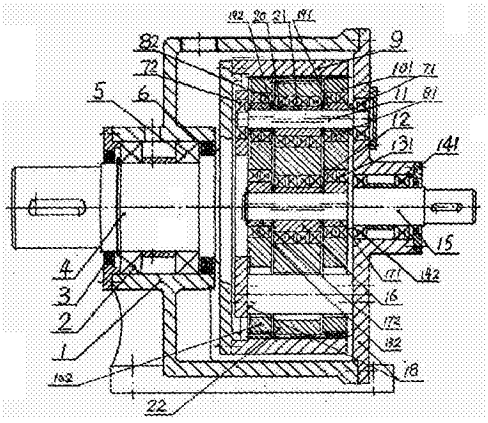
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱

(57)摘要

本发明涉及少齿差减速技术领域，一种轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱，包括机座及机座内的渐开线少齿差传动件，其特征在于：输入轴用密封轴承支承在固定架内，两侧行星轮用两只密封轴承支承在偏心套上，中间行星轮用四只密封轴承支承在偏心套上，三行星轮内为同一规格密封轴承；柱销两端分别用左、右密封轴承支承在固定架两侧壁内孔，柱销上第一、二小偏心套用密封轴承支承在行星轮销孔中，中间小偏心套用四只密封轴承支承在中间行星轮销孔中，第六、七及八为同一规格密封轴承；输出轴用用带隔圈的第一、第二轴承支承在机座内孔，第一、第二轴承两侧各有一只密封件。有益效果：轴承运转可靠，因而减速器使用寿命长、噪声低。



CN 102996776 B

1.一种轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱，包括机座(1)及装在机座(1)内的渐开线少齿差传动件，所述渐开线少齿差传动件包括第一行星轮(101)、中间行星轮(22)、第二行星轮(102)、输入轴(15)、依次装在输入轴(15)轴伸端的第一偏心套(171)、中间偏心套(16)及第二偏心套(172)、均布的柱销(11)、输出轴(4)、与输出轴(4)圆盘联接的内齿圈(9)及固定架(18)，两侧所述第一、第二行星轮(101、102)与中间行星轮(22)相位差180°，两侧所述第一、第二行星轮(101、102)等厚，其厚度为中间行星轮(22)的一半，所述柱销(11)上依次装有第一小偏心套(191)、中间小偏心套(20)及第二小偏心套(192)，两侧所述第一、第二小偏心套(191、192)与中间小偏心套(20)相位差180°，所述输入轴(15)上的三偏心套(171、16、172)偏心距及柱销(11)上的三小偏心套(191、20、192)的偏心距均相等，所述固定架(18)联接在机座(1)输入端端面上，其特征在于：

所述输入轴(15)用第一、第二密封轴承(141、142)支承在固定架(18)内孔，所述第一行星轮(101)用两只第三密封轴承(131)支承在第一偏心套(171)上，所述中间行星轮(22)用四只第四密封轴承(12)支承在中间偏心套(16)上，所述第二行星轮(102)用两只第五密封轴承(132)支承在第二偏心套(172)上，所述第三、四及五为相同密封轴承；

所述柱销(11)两端分别用左、右密封轴承(72、71)支承在固定架(18)两侧壁内孔，所述柱销(11)上第一小偏心套(191)用两只第六密封轴承(81)支承在第一行星轮(101)销孔中，所述中间小偏心套(20)用四只第七密封轴承(21)支承在中间行星轮(22)销孔中，所述第二小偏心套(192)用两只第八密封轴承(82)支承在第二行星轮(102)销孔中，所述第六、七及八为相同密封轴承；

所述输出轴(4)用带隔圈的第一、第二轴承(2、5)支承在机座(1)内孔，所述第一、第二轴承(2、5)两侧各有一只密封件(3、6)；

所述密封轴承为接触式径向密封轴承，密封件为旋转轴唇形密封圈、或车氏组合密封。

轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱

[0001] 技术领域 本发明涉及渐开线少齿差减速技术领域，一种轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱，机座内齿轮用齿轮油润滑、滚动轴承用轴承脂润滑。

[0002] 背景技术 JB/T8712-1998星轮减速器系渐开线少齿差：①内齿圈输出；②销轴式输出机构柱销改为双偏心轴，轴上装有四只调心滚子轴承，叫做滚动星轮。星轮减速器存在问题：齿轮油在同时润滑轴承与齿轮时，由于滑动摩擦，会使油很快变脏，轴承损坏，导致减速器仃机。

[0003] 《矿用减速器的破坏原因及处理方法》指出："减速器故障在煤矿设备故障中约占40％。轴承是减速器中非常容易损坏的另件。轴承破坏形式：轴承划伤、轴承粘着、轴承侵入杂质、轴承保持架断裂等。原因：润滑油中大颗粒杂质含量较高，加重轴承磨损程度。"

[0004] 《重载齿轮齿面疲劳损坏及预防》指出："承载轮齿表面各处承受着不同形式的应力作用，齿面和皮下金属可能产生微小裂纹形成疲劳源，随之应力循环次数增加，裂纹将不断扩展以致相互连接起来形成小块金属脱落，齿面出现点蚀剥落，齿轮齿面产生疲劳损坏。"

[0005] (一)轴承故障率高的根本原因：

[0006] "润滑不良是引起轴承早期破坏的主要原因"(刘泽九《滚动轴承应用手册》891页)

[0007] "…轴承早期失效往往不是材质引起的疲劳破坏，而是污染物进入轴承内部后润滑脂质逐渐变坏，在滚动接触面上产生压痕所致。"(《密封深沟球轴承的密封技术》轴承2009.05)

[0008] 向心球轴承接触应力σmax＝5000Mpa(р.д.别捷尔曼的《滚动轴承手册》134页)为齿轮副σmax＝1450Mpa的3-4倍，因此轴承润滑脂(油)的清洁度应远高于齿轮的润滑油。

[0009] (a)上海机械学院《机械设计基础》上103页："齿轮传动装备使用一段时间后拆下可发现轮齿表面出现磨损痕迹，特别在润滑较差或润滑油不纯洁的条件下，磨损现象更为明显，轮齿根部磨损较顶部严重，小齿轮磨损又较大齿轮严重。磨损是由于接触面之间有作用力和相对滑动造成的。…齿廓间有了相对滑动长度ΔS，表明齿廓要磨损。"

[0010] (b)朱孝录《齿轮传动设计手册》94页：在动力齿轮传动中，轮齿表面由于滑动磨损、腐蚀、过热等等，因而出现齿面损耗是不可避免的；

[0011] (二)理论上要求轴承用脂润滑(或不含添加剂矿物油)，齿轮用含添加剂的润滑油：

[0012] (a)刘泽九《滚动轴承应用手册》893页："当高速运转或高温下工作的轴承，在无法使用润滑脂润滑时或轴承邻近的另件(如齿轮)用润滑油润滑时，轴承才用润滑油润滑。"921页："…滚动轴承的润滑一般用不含添加剂的矿物油"；

[0013] (b)朱孝录《齿轮传动设计手册》1087页：处于边界润滑状态下的齿轮，应使用含极压抗磨剂(添加剂)的润滑油。

[0014] SH/T0017-1990 L-FC一等品轴承油运动粘度为90-100；比齿轮油粘度为288-352小得多。

[0015] 结论：齿轮箱、轴承故障率高的根本原因是用齿轮油同时润滑齿轮与滚动轴承。

[0016] 【发明内容】本发明目的提供一种使用寿命长的轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱。

[0017] 【技术方案】输入轴用两只第一、二密封轴承支承在固定架内，第一行星轮用两只第三密封轴承支承在第一偏心套上，所述中间行星轮用四只第四密封轴承支承在中间偏心套上，所述第二行星轮用两只第五密封轴承支承在第二偏心套上，第三、四及五为同一规格密封轴承；柱销两端分别用左、右密封轴承支承在固定架两侧壁内孔，柱销上第一小偏心套用两只第六密封轴承支承在第一行星轮销孔中，中间小偏心套用四只第七密封轴承支承在中间行星轮销孔中，第二小偏心套用两只第八密封轴承支承在第二行星轮销孔中，第六、七及八为同一规格密封轴承；输出轴用用带隔圈的第一、第二轴承支承在机座内孔，第一、第二轴承两侧各有一只密封件。

[0018] 密封轴承为接触式径向密封轴承，如RK、或RS、或HMS(A)、或MHS(A)型，所述密封件为旋转轴唇形密封圈、或车氏组合密封。脂润滑轴承的可行性陈述如下：

[0019] ①埃斯曼《滚动轴承设设计与应用手册》221页："当结构紧凑时，最好使用装有两面密封的向心球轴承。装有两面密封圈的向心球轴承已装入足够轴承整个使用期限的润滑脂。"

[0020] ②卜炎《实用轴承技术手册》95页："在那些结构紧凑、轴向尺寸要求小、密封要求严格、维护补油困难，不便采用附加密封装置的地方，可以优先选用密封轴承。"

[0021] ③刘泽九《滚动轴承应用手册》593页："密封轴承既可以有一个良好密封润滑环境，同时也省去复杂的润滑系统。所以在结构紧凑、密封要求严格部位，均建议使用密封轴承。"

[0022] 朱孝录《齿轮传动设计手册》1096页："齿轮润滑油和齿轮及其他另件一样都有它的使用寿命，油品的使用寿命又与使用工况和保养技术密切相关。…一般工业齿轮正常运转2500h.或6个月必须换油。"刘泽九《滚动轴承应用手册》913页：换脂周期经验公式如下：

[0023] $T=1.475\cdot10^{6}K^{-0.9908}-1.025\cdot10^{6}K^{-0.8626}$(h.)

[0024] 式中：系数$K=K_f\cdot n\cdot Dm$(r·mm/s)(球轴承$K_f=0.9\text{-}1.1$)，$Dm=(D+d)/2$，计算结果：密封轴承的换脂周期＞2500(h.)，因而证明了密封轴承已装入足够轴承整个使用期限的润滑脂。

[0025] 电机$n_1=1000$rpm，NAD：i＝6.3、n＝158.7rpm，NBD：i＝40、n＝25rpm换脂周期

[0026]

机型	轴径 D	轴承规格	Dm	NAD：i=6.3、n=158.7rpm	NBD：i=40、n=25rpm
				换脂周期为：T （h.）	换脂周期为：T（h.）
315	120	130×230×40	180	3279 — 5023	20463 — 24734
355	140	150×270×45	210	2814 — 4397	17565 — 21654
400	170	180×320×52	250	2368 — 3783 平均值 3076	14778 — 18630
500	200	220×400×65	310	1913 — 3143 平均值 2528	11942 — 15476
560	220	240×440×72	340	1746 — 2902 平均值 2324	10897 — 14290

[0027] 【有益效果】技术效果是轴承运转可靠，因而减速器使用寿命长、噪声低。

[0028] 【附图说明】图1.本发明实施例结构示意图

[0029] 【具体实施方式】下面结合附图对本发明详加描述：

[0030] 参照图1.一种轴承用脂润滑大型星轮齿轮箱，包括机座1及装在机座1内的渐开线少齿差传动件，所述渐开线少齿差传动件包括第一行星轮101、中间行星轮22、第二行星轮

102、输入轴15、依次装在输入轴15轴伸端的第一偏心套171、中间偏心套16及第二偏心套172、均布的柱销11、输出轴4、与输出轴4圆盘联接的内齿圈9及固定架18，所述两侧第一、第二行星轮101、102与中间行星轮22相位差180°，所述两侧第一、第二行星轮101、102等厚，其厚度为中间行星轮22的一半，所述柱销11上依次装有第一小偏心套191、中间小偏心套20及第二小偏心套192，所述两侧第一、第二小偏心套191、192与中间小偏心套20相位差180°，所述输入轴15上的三偏心套171、16、172偏心距及柱销11上的三小偏心套191、20、192偏心距均相等，所述固定架16联接在机座1输入端端面上，其特征在于：

[0031] 所述输入轴15用两只第一、第二密封轴承141、142支承在固定架18内孔，所述第一行星轮101用两只第三密封轴承131支承在第一偏心套171上，所述中间行星轮22用四只第四密封轴承12支承在中间偏心套16上，所述第二行星轮102用两只第五密封轴承132支承在第二偏心套172上，所述第三、四及五为相同密封轴承；

[0032] 所述柱销11两端分别用左、右密封轴承72、71支承在固定架18两侧壁内孔，所述柱销11上第一小偏心套191用两只第六密封轴承81支承在第一行星轮101销孔中，所述中间小偏心套20用四只第七密封轴承21支承在中间行星轮22销孔中，所述第二小偏心套192用两只第八密封轴承82支承在第二行星轮102销孔中，所述第六、七及八为相同密封轴承；

[0033] 所述输出轴4用用带隔圈的第一、第二轴承2、5支承在机座1内孔，所述第一、第二轴承2、5两侧各有一只密封件3、6；

[0034] 所述密封轴承为接触式径向密封轴承，如RK、或RS、或HMS(A)、或MHS(A)型，所述密封件为旋转轴唇形密封圈、或车氏组合密封；所述密封轴承为接触式径向密封轴承，如RK、或RS、或HMS(A)、或MHS(A)型，所述密封件为旋转轴唇形密封圈、或车氏组合密封(成大先《机械设计手册》卷3-10-269、300页)；

[0035] “轴承的自身密封按结构形式分为接触式和非接触式密封。按接触式可分为径向密封和轴向密封。按密封圈的构造可分为单唇密封和双唇密封。”(刘泽九《滚动轴承应用手册》593页)

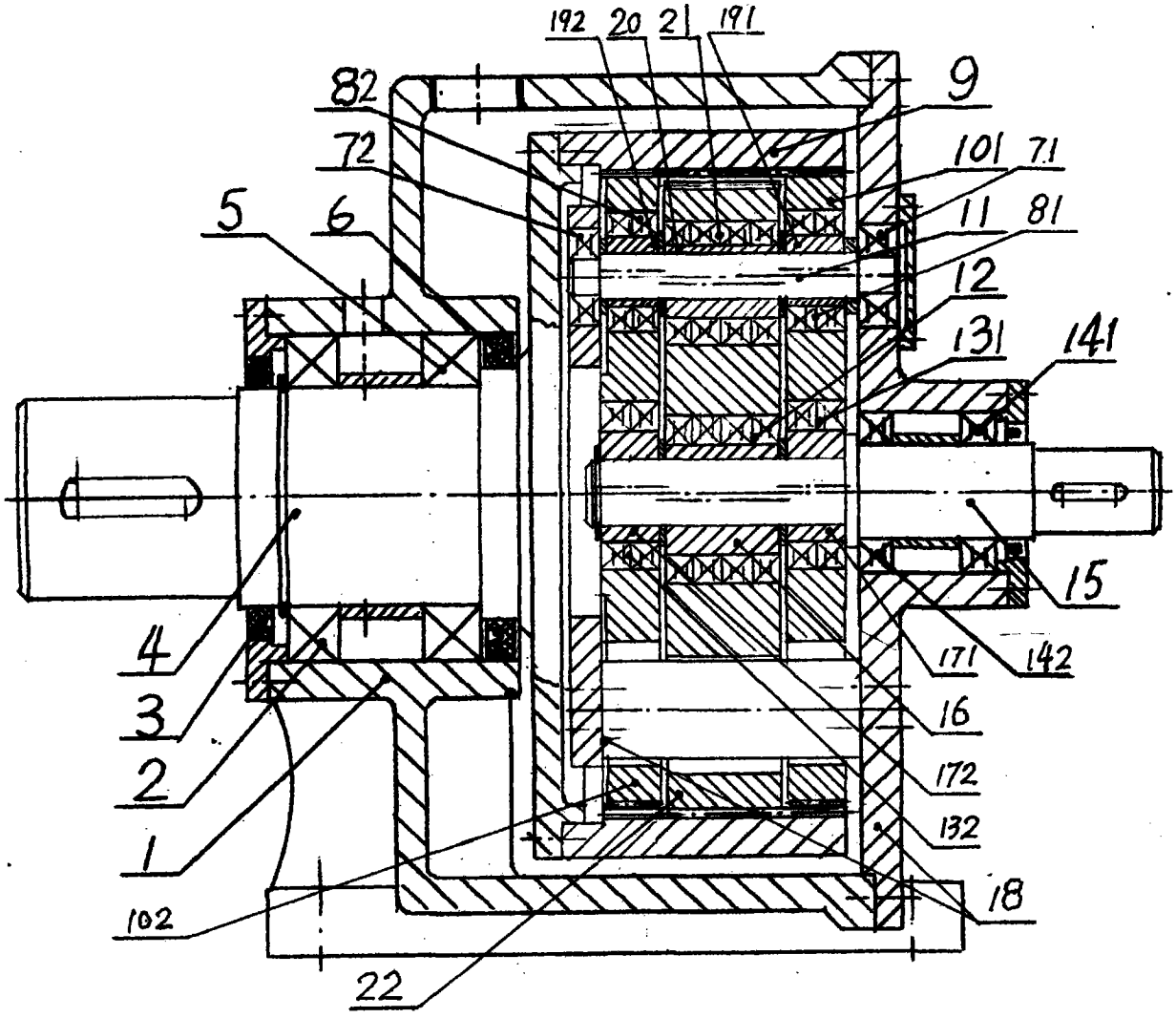

192
20
21
191
82
9
72
101
71
5
6
11
81
12
131
141
15
4
3
2
1
171
142
16
172
132
18
102
22

图1