



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112833143 B

(45) 授权公告日 2022.05.31

(21) 申请号 202110029970.4

G22C 38/04 (2006.01)

(22) 申请日 2021.01.11

G22C 38/40 (2006.01)

B25J 17/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 112833143 A

(43) 申请公布日 2021.05.25

(73) 专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72) 发明人 钟成堡 刘成 孙豹 史宝强

程中甫

(74) 专利代理机构 北京煦润律师事务所 11522

专利代理师 刘子辉 梁永芳

(51) Int. Cl.

F16H 1/32 (2006.01)

F16H 55/06 (2006.01)

F16C 3/22 (2006.01)

G22C 38/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107167056 A, 2017.09.15

CN 205876965 U, 2017.01.11

CN 102586694 A, 2012.07.18

CN 110014272 A, 2019.07.16

CN 206522408 U, 2017.09.26

CN 107457528 A, 2017.12.12

CN 104889690 A, 2015.09.09

CN 211951390 U, 2020.11.17

CN 108291286 A, 2018.07.17

CN 102741572 A, 2012.10.17

CN 2042911 U, 1989.08.16

CN 110142577 A, 2019.08.20

审查员 王翠亭

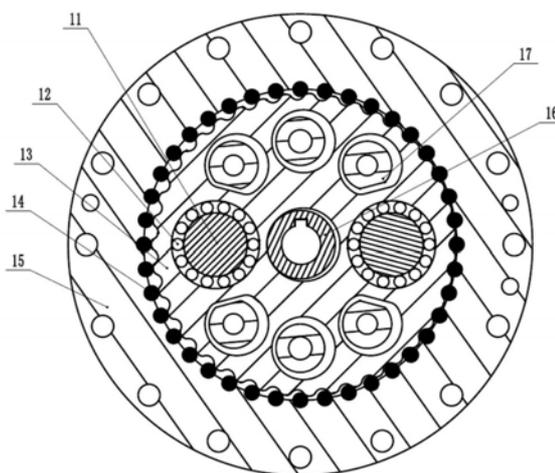
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

减速器和机器人

(57) 摘要

本申请提供一种减速器和机器人。该减速器包括偏心轴(11)和摆线轮(13),摆线轮(13)上设置有轴孔,偏心轴(11)设置在轴孔内,偏心轴(11)与轴孔的内壁之间设置有滚针轴承(12),摆线轮(13)的轴孔内表面通过碳氮共渗热处理工艺进行表面热处理。根据本申请的减速器,能够对滚针轴承啮合的部分零件进行热处理优化,延长减速器的整机寿命。



1. 一种减速器,其特征在于,包括偏心轴(11)和摆线轮(13),所述摆线轮(13)上设置有轴孔,所述偏心轴(11)设置在所述轴孔内,所述偏心轴(11)与所述轴孔的内壁之间设置有滚针轴承(12),所述摆线轮(13)的轴孔内表面通过碳氮共渗热处理工艺进行表面热处理;所述偏心轴(11)的表面采用渗碳热处理工艺进行表面热处理;所述摆线轮(13)的轴孔热处理之后的内表面硬度为58HRC~62HRC;所述偏心轴(11)热处理后的表面硬度为62HRC~64HRC。

2. 根据权利要求1所述的减速器,其特征在于,所述摆线轮(13)的轴孔内表面碳氮共渗热处理的渗层深度小于或等于0.8mm。

3. 根据权利要求1所述的减速器,其特征在于,所述偏心轴(11)的表面渗碳层深度与所述偏心轴(11)的偏心量相等。

4. 根据权利要求1所述的减速器,其特征在于,所述偏心轴(11)和所述摆线轮(13)均采用低碳钢作为基体材料。

5. 根据权利要求4所述的减速器,其特征在于,按照质量分数,所述低碳钢包括0.17%~0.23%的C,0.17%~0.37%的Si,0.4%~0.7%的Cr,0.35%~0.75%的Ni以及0.60%~0.95%的Mn。

6. 根据权利要求1至3中任一项所述的减速器,其特征在于,所述减速器还包括滚针(14)、针齿壳(15)、输入轴(16)和支撑件(17),所述摆线轮(13)安装在所述针齿壳(15)内,所述支撑件(17)设置在所述摆线轮(13)上,所述摆线轮(13)的外周设置有齿,所述滚针(14)设置在所述齿和所述针齿壳(15)之间,所述输入轴(16)与所述摆线轮(13)驱动连接。

7. 一种机器人,包括减速器,其特征在于,所述减速器为权利要求1至6中任一项所述的减速器。

减速器和机器人

技术领域

[0001] 本申请涉及机器人技术领域,具体涉及一种减速器和机器人。

背景技术

[0002] RV减速器主要是由一级行星齿轮传动与二级摆线针轮传动组成的一种新型的摆线针轮行星传动减速器,RV减速器主要应用在工业机器人关节部位,基于工业机器人的使用要求,对RV减速器提出了传动精度高、回差小、输出扭矩大、抗冲击能力强、结构紧凑、传动效率高等要求,这些要求都对零件的性能提出了高的要求,而曲柄轴、滚针轴承与摆线轮轴承孔啮合传动是属于第一级传动与二级传动的连接部分,根据理论计算,此处滚针轴承的寿命决定整机的寿命;根据实验验证,其三个零件的热处理工艺的合理配置可以延长整机的寿命。

[0003] 专利公开号为号CN105605159A的中国发明专利申请中揭示了一种偏心摆动型行星齿轮装置,其通过偏心轴施加固化处理来增加偏心轴表面的碳化物,从而来提高偏心轴的耐久性,但是此种方式仅考虑了偏心轴的寿命增加对整机寿命的影响,并不能最大化的提高整机的寿命。

发明内容

[0004] 因此,本申请要解决的技术问题在于提供一种减速器和机器人,能够对滚针轴承啮合的部分零件进行热处理优化,延长减速器的整机寿命。

[0005] 为了解决上述问题,本申请提供一种减速器,包括偏心轴和摆线轮,摆线轮上设置有轴孔,偏心轴设置在轴孔内,偏心轴与轴孔的内壁之间设置有滚针轴承,摆线轮的轴孔内表面通过碳氮共渗热处理工艺进行表面热处理。

[0006] 优选地,摆线轮的轴孔内表面碳氮共渗热处理的渗层深度小于或等于0.8mm。

[0007] 优选地,偏心轴的表面渗碳层深度与偏心轴的偏心量相等。

[0008] 优选地,偏心轴的表面采用渗碳热处理工艺进行表面热处理。

[0009] 优选地,偏心轴热处理后的表面硬度为62HRC~64HRC。

[0010] 优选地,摆线轮的轴孔热处理之后的内表面硬度为58HRC~62HRC。

[0011] 优选地,偏心轮和摆线轮均采用低碳钢作为基体材料。

[0012] 优选地,按照质量分数,低碳钢包括0.17%~0.23%的C,0.17%~0.37%的Si,0.4%~0.7%的Cr,0.35%~0.75%的Ni以及0.60%~0.95%的Mn。

[0013] 优选地,减速器还包括滚针、针齿壳、输入轴和支撑件,摆线轮安装在针齿壳内,支撑件设置在摆线轮上,摆线轮的外周设置有齿,滚针设置在齿和针齿壳之间,输入轴与摆线轮驱动连接。

[0014] 根据本申请的实施例,机器人包括减速器,该减速器为上述的减速器。

[0015] 本申请提供的减速器,包括偏心轴和摆线轮,摆线轮上设置有轴孔,偏心轴设置在轴孔内,偏心轴与轴孔的内壁之间设置有滚针轴承,摆线轮的轴孔内表面通过碳氮共渗热

处理工艺进行表面热处理。减速器对于与滚针轴承进行啮合配合的摆线轮轴孔内表面的表面热处理工艺进行了改进,将现有技术中的渗碳热处理优化为碳氮共渗热处理,能够提高渗层的强度、耐磨性和疲劳强度,延长摆线轮的使用寿命,从而通过对滚针轴承啮合的部分零件进行热处理优化的方式,延长减速器的整机寿命。

附图说明

[0016] 图1为本申请一个实施例的减速器的结构示意图;

[0017] 图2为本申请一个实施例的偏心轴与摆线轮硬度分布与寿命关系对照表;

[0018] 图3为减速器的偏心轴渗碳硬度分布图;

[0019] 图4为减速器的摆线轮碳氮共渗硬度分布图。

[0020] 附图标记表示为:

[0021] 11、偏心轴;12、滚针轴承;13、摆线轮;14、滚针;15、针齿壳;16、输入轴;17、支撑件。

具体实施方式

[0022] 结合参见图1至图4所示,根据本申请的实施例,减速器包括偏心轴11和摆线轮13,摆线轮13上设置有轴孔,偏心轴11设置在轴孔内,偏心轴11与轴孔的内壁之间设置有滚针轴承12,摆线轮13的轴孔内表面通过碳氮共渗热处理工艺进行表面热处理。

[0023] 图1为RV减速器整机的横截面图,主要展示了RV减速器第二级传动的关键部件。

[0024] 该RV减速器还包括滚针14、针齿壳15、输入轴16和支撑件17,摆线轮13安装在针齿壳15内,支撑件17设置在摆线轮13上,摆线轮13的外周设置有齿,滚针14设置在齿和针齿壳15之间,输入轴16与摆线轮13驱动连接。本申请主要是针对滚针轴承啮合部分进行设计,其中滚针轴承为标准件,而偏心轴11和摆线轮13为自制件,因此,本申请主要通过对偏心轴11和摆线轮13的热处理方法进行优化,从而达到延长整机寿命的目的。

[0025] 该减速器对于与滚针轴承12进行啮合配合的摆线轮13的轴孔内表面的表面热处理工艺进行了改进,将现有技术中的渗碳热处理优化为碳氮共渗热处理,能够提高渗层的强度、耐磨性和疲劳强度,延长摆线轮的使用寿命,从而通过对滚针轴承啮合的部分零件进行热处理优化的方式,延长减速器的整机寿命。

[0026] 现有技术中的摆线轮13的轴孔内表面采用渗碳热处理方式进行表面处理,本申请将其优化为碳氮共渗热处理,从二者的热处理工艺来看,二者均具有提高渗层的强度、硬度、耐磨性和疲劳强度的效果。由于渗碳的温度比碳氮共渗高,故摆线轮13的变形量和淬火后的变形大,另外在表面的含碳量相同时,碳氮共渗层的耐磨性和疲劳强度均高于渗碳层,而相对于偏心轴11,摆线轮的厚度较薄,轴孔的位置设置空间较小,因此可以结合摆线轮13的形状结构,通过采用碳氮共渗的方式,利用较小的渗层深度实现较高的强度、硬度、耐磨性和疲劳强度,同时降低摆线轮13的变形量和淬火后的变形量,更加有效地保证桥状部分的韧性,改善摆线轮13的表面结构,延长摆线轮13的使用寿命。

[0027] 在一个实施例中,摆线轮13的轴孔内表面碳氮共渗热处理的渗层深度小于或等于0.8mm,可以减小摆线轮13的轴孔内表面渗层厚度,更加有效地提高摆线轮13的桥状部分的韧性。

[0028] 在一个实施例中,偏心轴11的表面渗碳层深度与偏心轴11的偏心量相等,可以使得偏心轴11的渗碳层深度能够与偏心轴11的主要受力部分相匹配,降低工艺成本,提高渗碳层工作有效性。

[0029] 偏心轴11的表面采用渗碳热处理工艺进行表面热处理。

[0030] 偏心轴11热处理后的表面硬度为62HRC~64HRC。现有技术中的偏心轴11热处理后的表面硬度为58HRC~62HRC左右,低于滚针轴承滚针的材料为GCr15,用其材料制造的套圈和滚子硬度为61HRC~65HRC,钢球为62HRC~66HRC;当偏心轴11的材料硬度比滚子的硬度低的较多时,较软的材料就容易磨损,因此,本申请采用与现有技术的偏心轴11相同的热处理工艺,提高了偏心轴11的表面硬度,使得改进后的偏心轴11的表面硬度与滚针轴承的表面硬度更加接近,从而降低偏心轴11的磨损,延长偏心轴11的使用寿命。

[0031] 在一个实施例中,摆线轮13的轴孔热处理之后的内表面硬度为58HRC~62HRC。

[0032] 结合参见图2至图4所示,使用不同硬度的偏心轴11与摆线轮13进行整机寿命实验,通过实验得到的寿命与硬度的系数关系;在其他条件不变的情况下,偏心轴11与摆线轮13的表面硬度配置对整机的影响较大,当摆线轮13的轴孔内表面硬度恒定,在偏心轴11的热处理表面硬度为62HRC~64HRC,摆线轮13的轴孔热处理之后的内表面硬度为58HRC~62HRC时,减速器的使用寿命最高,因此采用此种表面硬度配置,能够大大延长整机的使用寿命。

[0033] 偏心轮和摆线轮13均采用低碳钢作为基体材料。

[0034] 在本实施例中,按照质量分数,低碳钢的铁中包括0.17%~0.23%的C,0.17%~0.37%的Si,0.4%~0.7%的Cr,0.35%~0.75%的Ni以及0.60%~0.95%的Mn。该组分配比的低碳钢,与现有技术中的低碳钢在元素含量及性能上基本接近,但是有淬透性较高,无回火脆性,可切削性良好;热处理后,在达到要求的表面硬度后,同时可保证心部有合适的韧性。

[0035] 本申请的上述实施例,通过对偏心轴11、摆线轮13进行热处理优化设计,延长了整机的使用寿命,提高了整机的承载能力。

[0036] 根据本申请的实施例,机器人包括减速器,该减速器为上述的减速器。

[0037] 本领域的技术人员容易理解的是,在不冲突的前提下,上述各有利方式可以自由地组合、叠加。

[0038] 以上仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。以上仅是本申请的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变型,这些改进和变型也应视为本申请的保护范围。

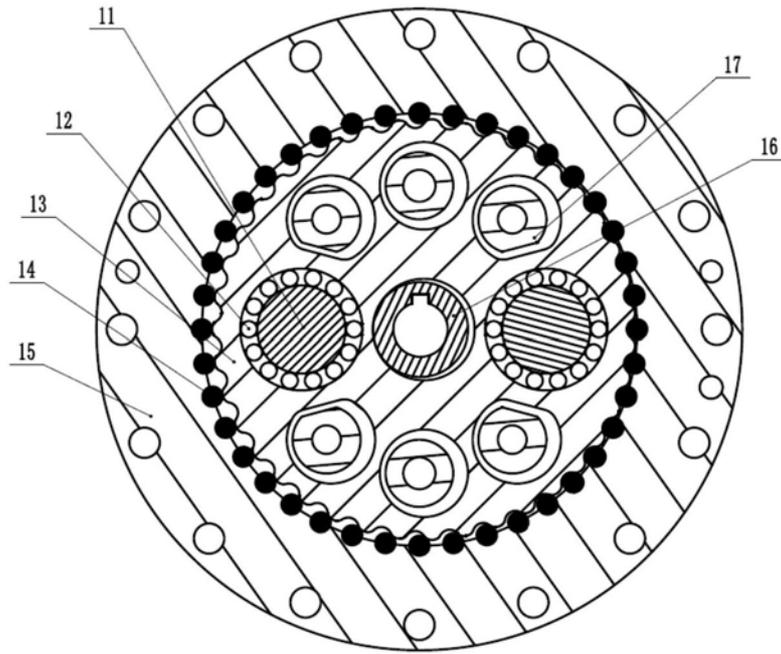


图1

偏心轴HRC \ 摆线轮HRC	50~54	54~58	58~62	62~64	64~68
50~54	0.4	0.42	0.42	0.42	0.41
54~58	0.4	0.5	0.52	0.54	0.5
58~62	0.4	0.7	1	1.5	1.25
62~64	0.4	0.6	1.1	1	1.2
64~68	0.4	0.5	1.2	1.2	1

图2

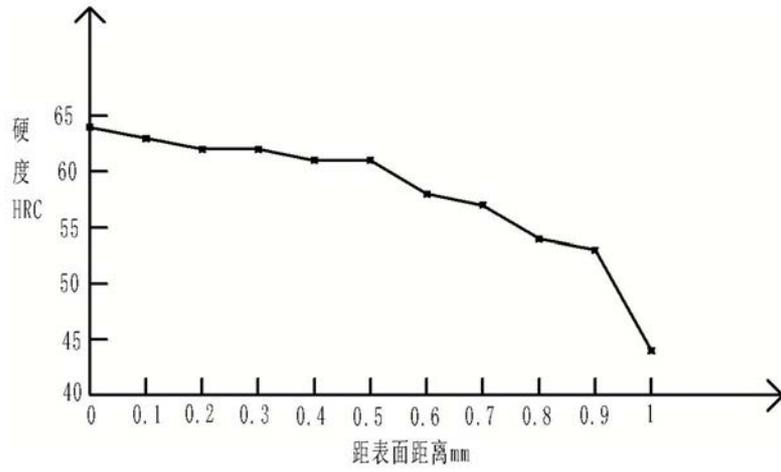


图3

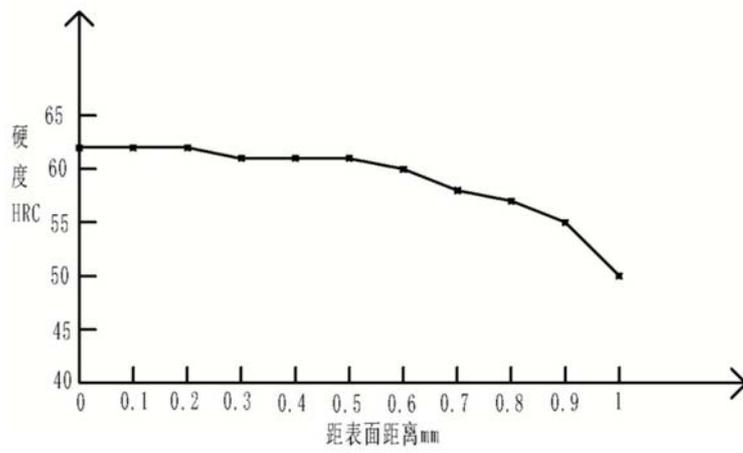


图4