



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110773696 A

(43)申请公布日 2020.02.11

(21)申请号 201911072651.0

(22)申请日 2019.11.05

(71)申请人 青岛嘉乐智能自动化科技有限公司

地址 266300 山东省青岛市胶州市九龙街
道办事处来福庄北800米

(72)发明人 马亚温 龙小军

(74)专利代理机构 北京和信华成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11390

代理人 胡剑辉

(51)Int.Cl.

B21J 13/10(2006.01)

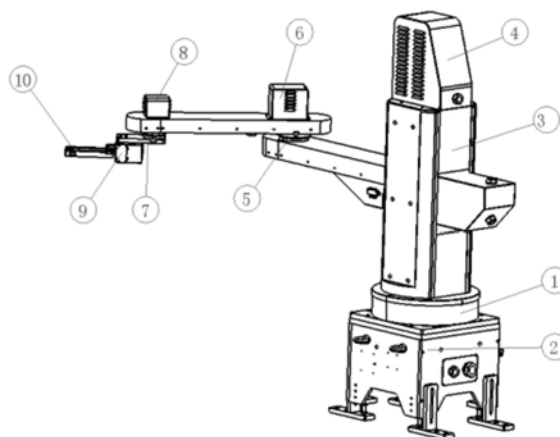
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54)发明名称

一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人

(57)摘要

本发明公开了一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,该机器人由执行机构、控制系统以及位置检测机构组成,执行机构由基座、第一轴本体、第一轴伺服电机、立柱、第二轴本体、第二轴伺服电机、摆臂、第三轴本体、第三轴伺服电机、校正臂、第四轴本体、第四轴伺服电机、夹爪、夹头组成;所有绝对值伺服电机输出端摩擦表面均设置有耐干磨自缓冲涂层。本发明旋转关节自耐干磨、储油性好、启动停止时自缓冲、使用寿命长、定位精度高。



1. 一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,由执行机构、控制系统以及位置检测机构组成,其特征在于:执行机构由基座、第一轴本体(1)、第一轴伺服电机(2)、立柱、第二轴本体(3)、第二轴伺服电机(4)、摆臂、第三轴本体(5)、第三轴伺服电机(6)、校正臂、第四轴本体(7)、第四轴伺服电机(8)、夹爪(9)、夹头(10)组成;第一轴本体(1)固定在基座上表面,用于连接基座上表面和立柱下表面,第一轴本体(1)由设置在基座内部的第一轴伺服电机(2)控制在XY平面上做粗调旋转动作;第二轴本体(3)固定在立柱内部中段,由设置在立柱内部上端的第二轴伺服电机(4)控制沿立柱轴线Z轴做上下位移动作;摆臂设置在第二轴本体(3)侧面;第三轴本体(5)设置在摆臂外端用于连接摆臂和校正臂,第三轴本体(5)由设置在校正臂内端上表面的第三轴伺服电机(6)控制在XY平面上做微调旋转动作;第四轴本体(7)设置在校正臂最外端用于连接设置在校正臂外端下表面的固定有夹头(10)的夹爪(9),第四轴本体(7)由设置在校正臂外端上表面的第四轴伺服电机(8)控制在XY平面上做精调旋转动作;第一轴伺服电机(2)、第二轴伺服电机(4)、第三轴伺服电机(6)、第四轴伺服电机(8)均为绝对值伺服电机;所有绝对值伺服电机输出端摩擦表面均设置有耐干磨自缓冲涂层;

所述耐干磨自缓冲涂层的制造方法包括以下步骤:

1) 原材料准备

①原材料准备:按重量份准备柑橘属果实的果皮30份-35份、石英砂75份-80份、剧木屑30份-35份、伊士曼C-12成膜助剂0.4份-0.6份、活性炭粉末3份-5份、玉米淀粉3份-5份;

②辅材准备:准备足量纤维素酶水剂、足量果胶酶水剂、足量解旋酶水剂;

2) 预准备

①将阶段1)步骤①准备的柑橘属果实的果皮机械切碎成粒径1mm-2mm的碎粒,获得果皮粒;将石英砂研磨至粒度5000目-8000目,获得细质石英砂;

②将步骤①获得的果皮粒浸入阶段1)步骤②准备的果胶酶水剂中,升温至30℃-35℃,保温16h-20h,获得酶解混合液;

③采用8目-10目滤网从步骤②获得的酶解混合液中捞取固含物,获得酶解溶液;

④在步骤③获得的酶解溶液中混入步骤①获得的果皮粒和阶段1)步骤①准备的剧木屑,然后在获得的混合液中注入阶段1)步骤②准备的纤维素酶水剂升温至30℃-35℃,保温16h-20h,获得胶质混合液;

⑤在步骤④获得的胶质混合液中注入阶段1)步骤②准备的解旋酶水剂,然后采用35℃-40℃加热,至胶质混合液浓缩成运动粘度 $50\text{mm}^2/\text{s}$ - $55\text{mm}^2/\text{s}$ 的浓缩液,该浓缩液为胶质基液;

3) 涂料调配与成膜

①在阶段2)步骤⑤获得的胶质基液中投入阶段2)步骤①获得的细质石英砂和阶段1)步骤①准备的活性炭粉末,搅拌均匀后再将混合液升温至55℃-60℃,保持30min-40min,获得初步反应物,维持保温;

②将阶段1)步骤①准备的玉米淀粉和伊士曼C-12成膜助剂全部混入步骤①获得的初步反应物中,搅拌均匀并继续保温20min-25min,获得糊化反应物;

③待步骤②获得的糊化反应物降至室温后,在其内注入阶段1)步骤②准备的去离子水至糊化反应物运动粘度降至 $35\text{mm}^2/\text{s}$ - $38\text{mm}^2/\text{s}$,获得功能涂料;

④将获得的功能涂料均匀喷涂在绝对值伺服电机输出端摩擦表面,喷涂厚度0.05mm-0.1mm,阳光下自然晒至脱水成膜,获得所需的厚度5 μ m-20 μ m的耐干磨自缓冲涂层。

2. 根据权利要求1所述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,其特征在于:第一轴伺服电机(2)、第三轴伺服电机(6)、第四轴伺服电机(8)均通过RV减速机与各自对应的轴本体连接。

3. 根据权利要求1所述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,其特征在于:第二轴伺服电机(4)通过行星减速机和滚珠丝杆控制第二轴本体(3)在线性导轨上进行动作。

4. 根据权利要求1所述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,其特征在于:所述夹爪(9)采用TC4钛合金制造。

5. 根据权利要求1所述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,其特征在于:所述夹头(10)采用2025不锈钢制造。

一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人

技术领域

[0001] 本发明涉及自动化机械技术领域,尤其涉及一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人。

背景技术

[0002] 现有技术中的四轴水平锻压机器人一般由机械本体、控制器、伺服驱动系统和传感检测装置组成,它是一种仿人操作,自动控制,可重复编程,在三维空间完成各种作业的机电一体化自动化生产设备。特别适合于多品种柔性生产,可变容积,它的稳定性高,提高产品质量,提高生产效率,改善工作条件。四轴水平锻压机器人根据给定的程序,轨迹和要求实现自动抓取、搬运和自动机械装置的操作,实现安全生产,特别是在高温、高压、低温、低压、精尘、易爆、有毒液体和放射性等恶劣环境中。

[0003] 但作为高精度、高成本的自动化机械,这种机械有四个旋转轴,每个旋转轴的精度都会影响最终产品的质量,而作为通过电控程序实现控制、机械传动实现位移的机械而言,关节处的磨损不可避免,而随着时间的延长,磨损量的增加,精度会越来越低,即使是新机器,其重复定位精度也仅能达到8丝(0.08mm)左右,长时使用下甚至会超过10丝(0.1mm),很大程度影响在精锻领域自动化机械臂的应用,其原因是:1、在停机后开机时,润滑油膜未建立的时候瞬时启动造成的干摩擦磨损;2、光滑的传动结构齿面结合区域由于机械震动、转速变换造成的冲击应力造成磨损或积累成疲劳;3、关节运动时摩擦界面不具备自储油功能;4、启动和停止时瞬时应力带来的动能冲击以及定位精度影响。

[0004] 因此,市面上急需一种旋转关节自耐干磨、储油性好、启动停止时自缓冲、使用寿命长、定位精度高的四轴锻压机器人。

发明内容

[0005] 本发明旨在提供一种旋转关节自耐干磨、储油性好、启动停止时自缓冲、使用寿命长、定位精度高的四轴锻压机器人。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,由执行机构、控制系统以及位置检测机构组成,执行机构由基座、第一轴本体、第一轴伺服电机、立柱、第二轴本体、第二轴伺服电机、摆臂、第三轴本体、第三轴伺服电机、校正臂、第四轴本体、第四轴伺服电机、夹爪、夹头组成;第一轴本体固定在基座上表面,用于连接基座上表面和立柱下表面,第一轴本体由设置在基座内部的第一轴伺服电机控制在XY平面上做粗调旋转动作;立柱固定在第一轴本体上表面;第二轴本体固定在立柱内部中段,由设置在立柱内部上端的第二轴伺服电机控制沿立柱轴线Z轴做上下位移动作;摆臂设置在第二轴本体侧面;第三轴本体设置在摆臂外端用于连接摆臂和校正臂,第三轴本体由设置在校正臂内端上表面的第三轴伺服电机控制在XY平面上做微调旋转动作;第四轴本体设置在校正臂最外端用于连接设置在校正臂外端下表面的固定有夹头的夹爪,第四轴本体由设置在校正臂外端上表面的第四轴伺服电机控制在XY平面上做精调旋转动作;第一轴伺服

电机、第二轴伺服电机、第三轴伺服电机、第四轴伺服电机均为绝对值伺服电机；所有绝对值伺服电机输出端摩擦表面均设置有耐干磨自缓冲涂层；

[0007] 所述耐干磨自缓冲涂层的制造方法包括以下步骤：

[0008] 1) 原材料准备

[0009] ①原材料准备：按重量份准备柑橘属果实的果皮30份-35份、石英砂75份-80份、刷木屑30份-35份、伊士曼C-12成膜助剂0.4份-0.6份、活性炭粉末3份-5份、玉米淀粉3份-5份；

[0010] ②辅材准备：准备足量纤维素酶水剂、足量果胶酶水剂、足量解旋酶水剂；

[0011] 2) 预准备

[0012] ①将阶段1) 步骤①准备的柑橘属果实的果皮机械切碎成粒径1mm-2mm的碎粒，获得果皮粒；将石英砂研磨至粒度5000目-8000目，获得细质石英砂；

[0013] ②将步骤①获得的果皮粒浸入阶段1) 步骤②准备的果胶酶水剂中，升温至30℃-35℃，保温16h-20h，获得酶解混合液；

[0014] ③采用8目-10目滤网从步骤②获得的酶解混合液中捞取固含物，获得酶解溶液；

[0015] ④在步骤③获得的酶解溶液中混入步骤①获得的果皮粒和阶段1) 步骤①准备的刷木屑，然后在获得的混合液中注入阶段1) 步骤②准备的纤维素酶水剂升温至30℃-35℃，保温16h-20h，获得胶质混合液；

[0016] ⑤在步骤④获得的胶质混合液中注入阶段1) 步骤②准备的解旋酶水剂，然后采用35℃-40℃加热，至胶质混合液浓缩成运动粘度50mm²/s-55mm²/s的浓缩液，该浓缩液为胶质基液；

[0017] 3) 涂料调配与成膜

[0018] ①在阶段2) 步骤⑤获得的胶质基液中投入阶段2) 步骤①获得的细质石英砂和阶段1) 步骤①准备的活性炭粉末，搅拌均匀后再将混合液升温至55℃-60℃，保持30min-40min，获得初步反应物，维持保温；

[0019] ②将阶段1) 步骤①准备的玉米淀粉和伊士曼C-12成膜助剂全部混入步骤①获得的初步反应物中，搅拌均匀并继续保温20min-25min，获得糊化反应物；

[0020] ③待步骤②获得的糊化反应物降至室温后，在其内注入阶段1) 步骤②准备的去离子水至糊化反应物运动粘度降至35mm²/s-38mm²/s，获得功能涂料；

[0021] ④将获得的功能涂料均匀喷涂在绝对值伺服电机输出端摩擦表面，喷涂厚度0.05mm-0.1mm，阳光下自然晒至脱水成膜，获得所需的厚度5μm-20μm的耐干磨自缓冲涂层。

[0022] 上述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人中，第一轴伺服电机、第三轴伺服电机、第四轴伺服电机均通过RV减速机与各自对应的轴本体连接。

[0023] 上述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人中，第二轴伺服电机通过行星减速机和滚珠丝杆控制第二轴本体在线性导轨上进行动作。

[0024] 上述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人中，所述夹爪采用TC4钛合金制造。

[0025] 上述的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人中，所述夹头采用2025不锈钢制造。

[0026] 与现有技术相比较，本发明具有以下优点：(1) 本发明特制的耐干磨自缓冲涂层针

对现有技术表面过于光滑、硬度过高脆性大的痛点,通过植物成膜基质及内部固化的细粒化石英砂,极大地改善了成膜性能和降低了膜质密度,最终形成柔性且疏孔的树脂胶体基质,同时掺入了细化石英砂获得了硬质耐磨点和支撑强度,添了增加疏孔率、辅助润滑的活性炭,获得了良好的耐干磨性能的受到冲击时的自缓冲性能。(2) 由于表面有薄的自缓冲层,启停时受到的冲击力和反作用力下降,因而可以获得更加精确的定位精度。(3) 本发明以树脂、活性炭和石英砂组成的膜层具有较高的疏孔率,可以在停车时自动吸储部分润滑油集成在膜成内,因而可以明显降低干摩擦的发生率,提升使用寿命。(4) 本发明特制的膜层属于自损耗膜层,通过自身的损耗降低主体机械的磨损并提升精度,更重要的是本发明是可以反复补充使用的(原理如同添加润滑油,只是步骤上复杂一点),因而可以实现长久的维护性功能。因而本发明具有旋转关节自耐干磨、储油性好、启动停止时自缓冲、使用寿命长、定位精度高的特性。

附图说明

[0027] 图1为本发明结构示意图;

[0028] 图中:第一轴本体1、第一轴伺服电机2、第二轴本体3、第二轴伺服电机4、第三轴本体5、第三轴伺服电机6、第四轴本体7、第四轴伺服电机8、夹爪9、夹头10。

具体实施方式

[0029] 本发明的基本原理及工作流程:加热棒料到位,夹爪张开,四轴水平锻压机器人下降,夹爪加紧,夹位工件,夹爪检测(有无夹住),四轴水平锻压机器人上升,上升到位后,PLC开始输出高速脉冲,四轴水平锻压机器人按程序运行到达模具中心位置,四轴水平锻压机器人下降,夹爪张开,四轴水平锻压机器人上升,四轴水平锻压机器人退回冲压安全位置。四轴水平锻压机器人1#给压力机/冲床信号(允许冲压信号),压力机/冲床冲压一次,冲床/压力机到原点给四轴水平锻压机器人信号(冲压完成信号),四轴水平锻压机机械手2#夹取压力机1#/冲床1#工件放入冲孔/切边冲床,四轴水平锻压机器人按程序运行到达模具中心位置,四轴水平锻压机器人下降,松开夹爪,四轴水平锻压机器人2#给冲床/压力机信号(允许冲压信号),冲压完成后,冲床/压力机到达原点给四轴水平锻压机器人信号(冲压完成信号),四轴水平锻压机器人取出锻压好的产品放入料框(或者下一道工序)重复以上动作。

[0030] 实施例1:

[0031] 如图1所示的一种耐干磨自缓冲强定位四轴锻压机器人,由执行机构、控制系统以及位置检测机构组成,其特征在于:执行机构由基座、第一轴本体1、第一轴伺服电机2、立柱、第二轴本体3、第二轴伺服电机4、摆臂、第三轴本体5、第三轴伺服电机6、校正臂、第四轴本体7、第四轴伺服电机8、夹爪9、夹头10组成;第一轴本体1固定在基座上表面,用于连接基座上表面和立柱下表面,第一轴本体1由设置在基座内部的第一轴伺服电机2控制在XY平面上做粗调旋转动作;第二轴本体3固定在立柱内部中段,由设置在立柱内部上端的第二轴伺服电机4控制沿立柱轴线Z轴做上下位移动作;摆臂设置在第二轴本体3侧面;第三轴本体5设置在摆臂外端用于连接摆臂和校正臂,第三轴本体5由设置在校正臂内端上表面的第三轴伺服电机6控制在XY平面上做微调旋转动作;第四轴本体7设置在校正臂最外端用于连接设置在校正臂外端下表面的固定有夹头10的夹爪9,第四轴本体7由设置在校正臂外端上表

面的第四轴伺服电机8控制在XY平面上做精调旋转动作;第一轴伺服电机2、第二轴伺服电机4、第三轴伺服电机6、第四轴伺服电机8均为绝对值伺服电机;第一轴伺服电机2、第三轴伺服电机6、第四轴伺服电机8均通过RV减速机与各自对应的轴本体连接;第二轴伺服电机4通过行星减速机和滚珠丝杆控制第二轴本体3在线性导轨上进行动作;所述夹爪9采用TC4钛合金制造;所述夹头10采用2025不锈钢制造;所有绝对值伺服电机输出端摩擦表面均设置有耐干磨自缓冲涂层;

[0032] 所述耐干磨自缓冲涂层的制造方法包括以下步骤:

[0033] 1) 原材料准备

[0034] ①原材料准备:按重量份准备柑橘属果实的果皮30kg-35kg、石英砂75kg-80kg、刷木屑30kg-35kg、伊士曼C-12成膜助剂0.4kg-0.6kg、活性炭粉末3kg-5kg、玉米淀粉3kg-5kg;

[0035] ②辅材准备:准备足量纤维素酶水剂、足量果胶酶水剂、足量解旋酶水剂;

[0036] 2) 预准备

[0037] ①将阶段1) 步骤①准备的柑橘属果实的果皮机械切碎成粒径1mm-2mm的碎粒,获得果皮粒;将石英砂研磨至粒度5000目-8000目,获得细质石英砂;

[0038] ②将步骤①获得的果皮粒浸入阶段1) 步骤②准备的果胶酶水剂中,升温至30℃-35℃,保温16h-20h,获得酶解混合液;

[0039] ③采用8目-10目滤网从步骤②获得的酶解混合液中捞取固含物,获得酶解溶液;

[0040] ④在步骤③获得的酶解溶液中混入步骤①获得的果皮粒和阶段1) 步骤①准备的刷木屑,然后在获得的混合液中注入阶段1) 步骤②准备的纤维素酶水剂升温至30℃-35℃,保温16h-20h,获得胶质混合液;

[0041] ⑤在步骤④获得的胶质混合液中注入阶段1) 步骤②准备的解旋酶水剂,然后采用35℃-40℃加热,至胶质混合液浓缩成运动粘度50mm²/s-55mm²/s的浓缩液,该浓缩液为胶质基液;

[0042] 3) 涂料调配与成膜

[0043] ①在阶段2) 步骤⑤获得的胶质基液中投入阶段2) 步骤①获得的细质石英砂和阶段1) 步骤①准备的活性炭粉末,搅拌均匀后再将混合液升温至55℃-60℃,保持30min-40min,获得初步反应物,维持保温;

[0044] ②将阶段1) 步骤①准备的玉米淀粉和伊士曼C-12成膜助剂全部混入步骤①获得的初步反应物中,搅拌均匀并继续保温20min-25min,获得糊化反应物;

[0045] ③待步骤②获得的糊化反应物降至室温后,在其内注入阶段1) 步骤②准备的去离子水至糊化反应物运动粘度降至35mm²/s-38mm²/s,获得功能涂料;

[0046] ④将获得的功能涂料均匀喷涂在绝对值伺服电机输出端摩擦表面,喷涂厚度0.05mm-0.1mm,阳光下自然晒至脱水成膜,获得所需的厚度5μm-20μm的耐干磨自缓冲涂层。

[0047] 本发明耐干磨自缓冲涂层的性能指标:表面疏孔率17%-19%、表面莫氏硬度6.5-7、表面疏水而吸油;本发明的整体机械性能指标:第一轴主体1旋转角度:270°,速度:225°/S (MAX);第2轴3行程:600MM,速度:0.5M/S (MAX);第三轴5旋转角度:240°,速度:500°/S (MAX);第四轴7旋转角度:300°,速度:900°/S (MAX);机器人活动半径:2000MM;校准最大负载:12KG;输出法兰到地面高度:1000MM;重复定位精度:±0.03mm,下同。

[0048] 实施例2:

[0049] 整体与实施例1一致,差异之处在于:

[0050] 第一轴伺服电机2、第三轴伺服电机6、第四轴伺服电机8均通过蜗杆减速机与各自对应的轴本体连接;第二轴伺服电机4通过蜗杆减速机和丝杆控制第二轴本体3在线性导轨上进行动作;所述夹爪9采用中碳合金钢制造;所述夹头10采用高碳合金钢制造;

[0051] 对所公开的实施例的上述说明,仅为了使本领域专业技术人员能够实现或使用本发明。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本发明将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

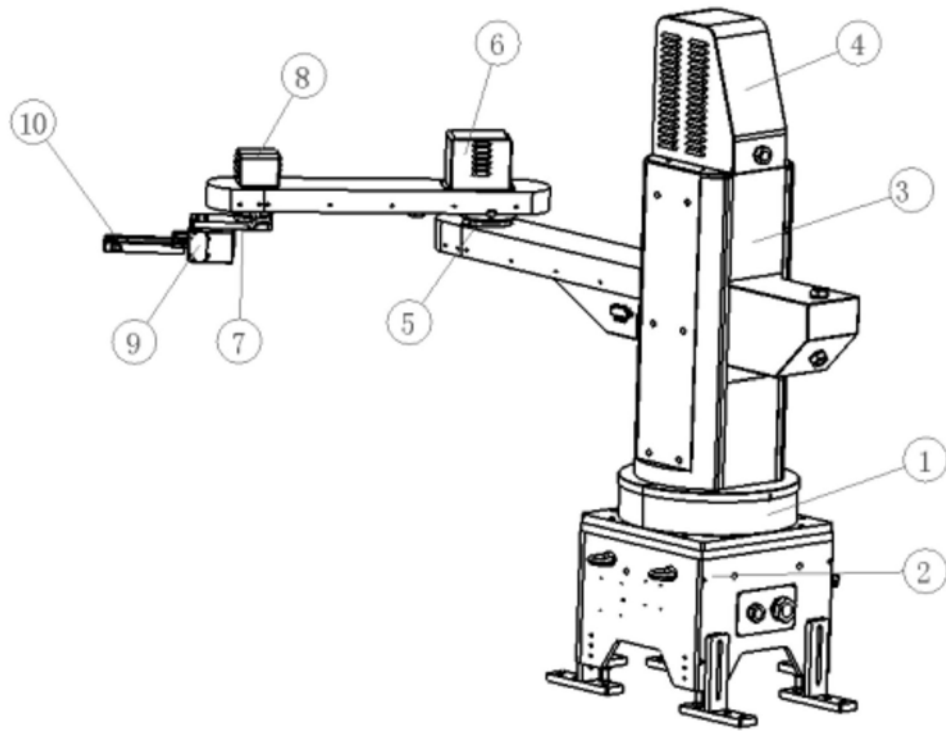


图1