



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204366948 U

(45) 授权公告日 2015. 06. 03

(21) 申请号 201420786688. 6

(22) 申请日 2014. 12. 11

(73) 专利权人 安徽华创智能装备有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市雨田路 1269 号(雨山经济开发区)

(72) 发明人 张良安 邵召勤 谭玉良 余亮 王梦涛 刘显云

(74) 专利代理机构 安徽合肥华信知识产权代理有限公司 34112

代理人 余成俊

(51) Int. Cl.

B25J 9/00(2006. 01)

B25J 17/00(2006. 01)

B65G 61/00(2006. 01)

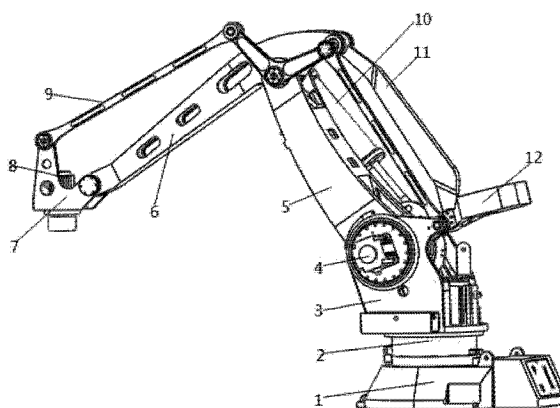
权利要求书3页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

关节式串联码垛机器人

(57) 摘要

本实用新型公开了一种关节式串联码垛机器人包括底座部分、腰部、大臂及大臂转动关节、小臂及小臂转动关节、小臂连接杆和前臂及其转动部分、腕部、姿态保持杆和一些附件,各部件之间连接以配合工作的实现。本实用新型提高了码垛的机械化水平,减轻了工人的劳动强度,进而提高码垛的效率;四个独立的驱动单元分别驱动不同部件,机器人动作灵活迅速;通过连杆机构使腕部保持与地面平行的姿势,可以减少一个腕部的单独驱动。



1. 关节式串联码垛机器人,包括底座部分、腰部、大臂及大臂转动关节、小臂及小臂转动关节、小臂连接杆和前臂及其转动部分、腕部、姿态保持杆和一些附件,其特征在于:

所述的底座部分由底座、电器盖板、行星减速器、穿线孔、底座原点定位孔组成;所述的底座部分的结构是:所述的电器盖板用紧定螺钉固定在底座上;所述的行星减速器的内圈用螺钉固定在底座上;所述的穿线孔穿过行星减速器并用紧定螺钉将其一端固定在行星减速器上;

所述的腰部由腰部座、腰部支架、伺服电机、小齿轮、小齿轮挡圈、深沟球轴承、密封圈、底座撞块、底座原点组成;所述的腰部的结构是:所述的腰部座固接在所述的行星减速器上;所述的腰部座上的轴承座与上文所述的穿线孔的另一端通过轴承配合在一起,并用密封圈密封;所述的伺服电机安装在腰部座上,所述的伺服电机的轴与所述的齿轮通过键连接,并用挡圈和紧定螺钉将齿轮固定在电机轴上,此电机轴上的齿轮与所述的行星减速器构成齿轮副,从而带动腰部座的转动;所述的腰部支架固接在腰部座上,随腰部座的转动而转动;所述的底座撞块用螺钉固定在所述的腰部座的外部,所述的底座原点用螺钉固定在腰部座的外部底座撞块的对面;

所述的大臂及大臂转动关节由伺服电机、电机座、密封挡圈、密封圈、谐波减速器、大臂法兰、大臂、固定轴、轴承、轴端挡圈组成;所述的大臂及其转动部分的结构是:所述的伺服电机安装所述的电机座上;所述的电机座固接在所述的腰部支架上;所述的伺服电机的轴与所述的谐波减速器采用键连接,并用密封挡圈和密封圈密封;所述的谐波减速器一面安装在腰部支架上,另一面与所述的法兰固接;所述的法兰与所述的大臂固接,从而伺服电机可以通过所述的谐波减速器、大臂法兰驱动大臂转动;所述的固定轴用螺钉固定在所述的大臂法兰上,所述的固定轴上安装有两个轴承,并用紧定螺钉加轴端挡圈固定;

所述的小臂及小臂转动关节由伺服电机、电机座、密封挡圈、密封圈、谐波减速器、小臂法兰、小臂、空心轴组成;所述的小臂及其转动部分的结构是:机构与上述的大臂及其转动部分的结构相似;所述的伺服电机安装在所述的电机座上;所述的电机座固接在所述的腰部支架上;所述的伺服电机的轴与所述的谐波减速器采用键连接,并用密封挡圈和密封圈密封;所述的谐波减速器一面安装在腰部支架上,另一面与所述的小臂法兰固接;所述的小臂法兰与所述的小臂固接,从而伺服电机可以通过所述的谐波减速器、小臂法兰驱动小臂转动;所述的空心轴用紧定螺钉固定在所述的小臂上,并通过轴承与所述的固定轴形成转动副;

所述的小臂连接杆和前臂及其转动部分由小臂连接杆、前臂、小臂与小臂连接杆转动关节、小臂连接杆与前臂转动关节、前臂与大臂转动关节、前臂与腕部转动关节组成;所述的小臂连接杆一端与小臂连接,一端与前臂连接,两端均为转动副;所述的前臂的中部与大臂的一端连接,前臂的一端与腕部连接,均为转动副连接;所述的小臂与小臂连接杆转动关节由短轴、密封圈、轴承、短轴套、轴承端盖、长轴套、轴端挡圈组成;所述的小臂与小臂连杆转动关节的结构是:所述的短轴穿过小臂和小臂连接杆通过两个轴承将小臂和小臂连接杆连接起来,通过所述的短轴套、长轴套和轴间进行轴承的定位;短轴的一端用紧定螺钉固定在小臂上,另一端通过紧定螺钉加轴端挡圈进行定位,轴端挡圈安装在小臂中;所述的密封圈安装在关节的两侧,将关节内部与外部隔离;所述的小臂连接杆与前臂转动关节由短轴、密封圈、轴承、短轴套、轴承端盖、长轴套、轴端挡圈组成;所述的的小臂连接杆与前臂转动

关节的结构与所述的小臂与小臂连接杆转动关节结构相同;所述的前臂与大臂转动关节由长轴、密封罩、毡圈油封、短轴套、圆螺母、圆螺母止动垫圈、圆锥滚子轴承、肘座、密封圈、长轴套组成;所述的前臂与大臂转动关节的结构是:所述的长轴分别穿过前臂和大臂上的座孔,通过一对所述的圆锥滚子轴承将前臂与大臂连接;所述的轴承通过所述的圆螺母和所述的肘座上的凸台定位;所述的圆螺母配有圆螺母止动垫圈;所述的肘座安装在大臂孔座中;所述的密封罩由螺钉将其与所述的肘座一起固定在大臂上,所述的密封罩装有毡圈油封;所述的密封圈套在所述的短轴套上安装在大臂孔座的一侧;所述的长轴套安装在所述的长轴的中间;所述的长轴的两端分别安装姿态保持杆与弹簧筒;所述的前臂与腕部转动关节由端盖、轴承套、圆螺母、圆螺母用止动垫圈、圆锥滚子轴承、短轴套、密封圈、长轴套、轴组成;所述的前臂与腕部转动关节的结构是:所述的轴穿过前臂与腕部的孔将二者连接起来;所述的轴的两端装有所述的轴承,所述的轴承通过所述的轴承套安装在腕部的轴承座中;所述的短轴套、所述的轴承套上的凸台与所述的圆螺母共同对轴承进行定位;所述的圆螺母配有圆螺母用止动垫圈;所述的密封圈套在所述的短轴套上,密封圈的外圈与所述的轴承套配合;所述的长轴套套在轴的中间,位于前臂前段两孔之间;所述的端盖与所述的轴承套通过螺钉固定在腕部的轴承座上;

所述的腕部由手座、伺服电机、大臂钢轮法兰、谐波减速器、连接法兰组成;所述的腕部的结构是:所述的大臂钢轮法兰安装在手座上,所述的伺服电机固定在大臂钢轮法兰上,所述的谐波减速器与电机轴通过键连接,所述的连接法兰通过紧定螺钉固定在所述的谐波减速器的输出端;

所述的姿态保持杆由三部分组成,即姿态保持杆 A、姿态保持杆 B、姿态保持杆 C;所述的姿态保持杆 B 呈钝角形状,姿态保持杆 B 的中间与所述的大臂通过长轴构成转动副,前段与姿态保持杆 C 以转动副连接,后端与姿态保持杆 A 以转动副连接;所述的姿态保持杆 C 的前端与所述的手座以转动副连接;所述的姿态保持杆 A 的后端与所述的腰部支架以转动副连接;姿态保持杆 A、B、C 随着末端腕部的运动而运动,使腕部一直保持与地面平行的姿势;

所述的附件包括弹簧筒组件、小臂配重、小臂防撞杆组件、插车插脚、小臂缓冲块、大臂缓冲块组件、长臂缓冲块、长臂撞块组成;所述的弹簧筒组件包括带法兰固定轴、弹簧拉杆接头、挡圈、耐磨套、弹簧筒体、弹簧 A、弹簧 B、弹簧拉杆、弹簧筒上端盖、弹簧筒下端盖、组成;所述的弹簧 A、B 套在所述的弹簧拉杆上;所述的弹簧筒筒两端分别用所述的弹簧筒上、下端盖封住,所述的弹簧拉杆下端伸出弹簧筒,并与所述的弹簧拉杆接头固结;所述的带法兰固定轴固定在腰部支架上;所述的弹簧拉杆接头与所述的带法兰固定轴形成转动副,所述的耐磨套装在转动副中,该转动副通过紧定螺钉加挡圈防止轴向蹿动;所述的弹簧拉杆上端盖与所述的长轴形成转动副,所述的耐磨套装在转动副中,该转动副通过紧定螺钉加挡圈轴向固定;所述的小臂配重通过螺钉固定在小臂的一端,起平衡作用;所述的小臂防撞杆组件包括水平防撞杆、竖直防撞杆;所述的水平防撞杆固定在腰部支架上;所述的竖直防撞杆固定在水平防撞杆上;防撞杆组件限制小臂的活动范围,防止小臂撞击到腰部部件;所述的插车插脚为空心方钢结构,固定在腰部支架上的两侧,每侧一个;插车插脚用来起吊该码垛机器人;所述的大臂缓冲块组件包括大臂缓冲块连接板、两个大臂缓冲块;所述的大臂缓冲块对称安装在大臂缓冲块连接板的两侧,所述的大臂缓冲块连接板固定在大臂的下部,对大臂起到缓冲作用;所述的长臂缓冲块安装在大臂的上部,防止前臂与大臂的

撞击；所述的长臂撞块固定在大臂的上部，防止前臂与大臂的撞击。

2. 根据权利要求 1 所述的关节式串联码垛机器人，其特征在于：所述的底座与腰部通过行星减速器连接，大臂的转动关节采用谐波减速机，小臂的转动关节采用谐波减速器，腕部采用谐波减速器。

3. 根据权利要求 1 所述的关节式串联码垛机器人，其特征在于：所述的腰部、大臂、小臂和腕部分别由一台电机驱动。

关节式串联码垛机器人

[0001] 技术领域：

[0002] 本实用新型涉及自动码垛机技术领域，具体的是一种关节式串联码垛机器人。

[0003] 背景技术：

[0004] 码垛机器人体积小，动作灵活，可以满足包装行业多种需求。目前加工企业的码垛方式主要有人工搬运、手推车推送、人工码垛及插车运输、皮带输送机辅助输送码垛、桥式码垛机码垛、高底位自动码垛机码垛、机器人码垛及插车输送等。机器人码垛能耗小，占地少，针对不同的货物只需改变码垛机器人的机械手即可，码垛机器人能适应不同工况。工业机器人技术在国外起步较早，第一次将机器人技术应用于码垛作业的是在 20 世纪 70 年代，由日本提出的。码垛机器人市场主要分为欧系和日系。欧系码垛机器人以 ABB 和 KUKA 为代表，日系码垛机器人以 FANUC 和 YASKAWA 为代表。ABB 公司是全球领先的工业机器人供应商，在码垛作业方面，有着全套先进的机器人解决方案。1974 年，ABB 设计研发了全世界第一台全电控式、微处理器控制的工业机器人 IRB6。我国工业机器人技术研究与应用开始于上世纪 70 年代，自主研发的码垛机器人主要结构形式有直角坐标式和关节式。上海交通大学与上海沃迪科技有限公司研发了 TPR 系列码垛机器人。TPR 系列机器人具有独特的线性四连杆机构，利用工控机、运动控制卡、PLC 和 HMI 实现机器人的控制，并且可以通过 HMI 人机交互，核心算法由工控机完成，控制软件在 Visual Studio 平台上编写，实现码垛机器人生产能力达到 1600 包 / 小时。沈阳新松机器人自动化公司是我国工业机器人的产业化基地，我国第一台工业机器人样机，就是在该公司研发与制造成功的。在机器人技术方面，新松机器人优化了机器人控制、操作机设计、工程应用和机器人作业等关键技术难题，解决了高精度插补、机器人语言、多轴协调和传感器控制等技术，研发了具有我国自主知识产权的机器人控制器，其应用涵盖搬运、焊接、冲压、喷涂以及机加工等领域。

[0005] 随着我国经济的持续发展和科学技术的突飞猛进，使得机器人在码垛、涂胶、点焊、弧焊、喷涂、搬运、测量等行业有着相当广泛的应用。有很多个原因，包括包装的种类、工厂环境和客户需求等将码垛变成包装工厂里的主要难题。为了克服这些困难，码垛设备的各个方面都在发展改进，包括从机械手到操纵它的软件。而且近年来劳动力成本快速增加，生产事故经常发生，码垛机器人不仅可以解决这些问题，而且码垛机器人可以连续高效的工作，减轻了工人的劳动强度，提高了生产效率。

[0006] 实用新型内容：

[0007] 本实用新型提供一种高速、自动、连续、准确的码垛机器人机构，满足货物码垛的要求。本关节式串联码垛机器人包括底座部分、腰部、大臂及大臂转动关节、小臂及小臂转动关节、小臂连接杆和前臂及其转动部分、腕部、姿态保持杆和一些附件。

[0008] 本实用新型采用的技术方案为：

[0009] 关节式串联码垛机器人，包括底座部分、腰部、大臂及大臂转动关节、小臂及小臂转动关节、小臂连接杆和前臂及其转动部分、腕部、姿态保持杆和一些附件，其特征在于：

[0010] 所述的底座部分由底座、电器盖板、行星减速器、穿线孔、底座原点定位孔组成；所述的底座部分的结构是：所述的电器盖板用紧定螺钉固定在底座上；所述的行星减速器的

内圈用螺钉固定在底座上；所述的穿线孔穿过行星减速器并用紧定螺钉将其一端固定在行星减速器上；

[0011] 所述的腰部由腰部座、腰部支架、伺服电机、小齿轮、小齿轮挡圈、深沟球轴承、密封圈、底座撞块、底座原点组成；所述的腰部的结构是：所述的腰部座固接在所述的行星减速器上；所述的腰部座上的轴承座与上文所述的穿线孔的另一端通过轴承配合在一起，并用密封圈密封；所述的伺服电机安装在腰部座上，所述的伺服电机的轴与所述的齿轮通过键连接，并用挡圈和紧定螺钉将齿轮固定在电机轴上，此电机轴上的齿轮与所述的行星减速器构成齿轮副，从而带动腰部座的转动；所述的腰部支架固接在腰部座上，随腰部座的转动而转动；所述的底座撞块用螺钉固定在所述的腰部座的外部，所述的底座原点用螺钉固定在腰部座的外部底座撞块的对面；

[0012] 所述的大臂及大臂转动关节由伺服电机、电机座、密封挡圈、密封圈、谐波减速器、大臂法兰、大臂、固定轴、轴承、轴端挡圈组成；所述的大臂及其转动部分的结构是：所述的伺服电机安装所述的电机座上；所述的电机座固接在所述的腰部支架上；所述的伺服电机的轴与所述的谐波减速器采用键连接，并用密封挡圈和密封圈密封；所述的谐波减速器一面安装在腰部支架上，另一面与所述的法兰固接；所述的法兰与所述的大臂固接，从而伺服电机可以通过所述的谐波减速器、大臂法兰驱动大臂转动；所述的固定轴用螺钉固定在所述的大臂法兰上，所述的固定轴上安装有两个轴承，并用紧定螺钉加轴端挡圈固定；

[0013] 所述的小臂及小臂转动关节由伺服电机、电机座、密封挡圈、密封圈、谐波减速器、小臂法兰、小臂、空心轴组成；所述的小臂及其转动部分的结构是：机构与上述的大臂及其转动部分的结构相似；所述的伺服电机安装在所述的电机座上；所述的电机座固接在所述的腰部支架上；所述的伺服电机的轴与所述的谐波减速器采用键连接，并用密封挡圈和密封圈密封；所述的谐波减速器一面安装在腰部支架上，另一面与所述的小臂法兰固接；所述的小臂法兰与所述的小臂固接，从而伺服电机可以通过所述的谐波减速器、小臂法兰驱动小臂转动；所述的空心轴用紧定螺钉固定在所述的小臂上，并通过轴承与所述的固定轴形成转动副。

[0014] 所述的小臂连接杆和前臂及其转动部分由小臂连接杆、前臂、小臂与小臂连接杆转动关节、小臂连接杆与前臂转动关节、前臂与大臂转动关节、前臂与腕部转动关节组成；所述的小臂连接杆一端与小臂连接，一端与前臂连接，两端均为转动副；所述的前臂的中部与大臂的一端连接，前臂的一端与腕部连接，均为转动副连接；所述的小臂与小臂连接杆转动关节由短轴、密封圈、轴承、短轴套、轴承端盖、长轴套、轴端挡圈组成；所述的小臂与小臂连接杆转动关节的结构是：所述的短轴穿过小臂和小臂连接杆通过两个轴承将小臂和小臂连接杆连接起来，通过所述的短轴套、长轴套和轴间进行轴承的定位；短轴的一端用紧定螺钉固定在小臂上，另一端通过紧定螺钉加轴端挡圈进行定位，轴端挡圈安装在小臂中；所述的密封圈安装在关节的两侧，将关节内部与外部隔离；所述的小臂连接杆与前臂转动关节由短轴、密封圈、轴承、短轴套、轴承端盖、长轴套、轴端挡圈组成；所述的的小臂连接杆与前臂转动关节的结构与所述的小臂与小臂连接杆转动关节结构相同；所述的前臂与大臂转动关节由长轴、密封罩、毡圈油封、短轴套、圆螺母、圆螺母止动垫圈、圆锥滚子轴承、肘座、密封圈、长轴套组成；所述的前臂与大臂转动关节的结构是：所述的长轴分别穿过前臂和大臂上的座孔，通过一对所述的圆锥滚子轴承将前臂与大臂连接；所述的轴承通过所述的圆螺

母和所述的肘座上的凸台定位；所述的圆螺母配有圆螺母止动垫圈；所述的肘座安装在大臂孔座中；所述的密封罩由螺钉将其与所述的肘座一起固定在大臂上，所述的密封罩装有毡圈油封；所述的密封圈套在所述的短轴套上安装在大臂孔座的一侧；所述的长轴套安装在所述的长轴的中间；所述的长轴的两端分别安装姿态保持杆与弹簧筒；所述的前臂与腕部转动关节由端盖、轴承套、圆螺母、圆螺母用止动垫圈、圆锥滚子轴承、短轴套、密封圈、长轴套、轴组成；所述的前臂与腕部转动关节的结构是：所述的轴穿过前臂与腕部的孔将二者连接起来；所述的轴的两端装有所述的轴承，所述的轴承通过所述的轴承套安装在腕部的轴承座中；所述的短轴套、所述的轴承套上的凸台与所述的圆螺母共同对轴承进行定位；所述的圆螺母配有圆螺母用止动垫圈；所述的密封圈套在所述的短轴套上，密封圈的外圈与所述的轴承套配合；所述的长轴套套在轴的中间，位于前臂前段两孔之间；所述的端盖与所述的轴承套通过螺钉固定在腕部的轴承座上。

[0015] 所述的腕部由手座、伺服电机、大臂钢轮法兰、谐波减速器、连接法兰组成；所述的腕部的结构是：所述的大臂钢轮法兰安装在手座上，所述的伺服电机固定在大臂钢轮法兰上，所述的谐波减速器与电机轴通过键连接，所述的连接法兰通过紧定螺钉固定在所述的谐波减速器的输出端。

[0016] 所述的姿态保持杆由三部分组成，即姿态保持杆 A、姿态保持杆 B、姿态保持杆 C；所述的姿态保持杆 B 呈钝角形状，姿态保持杆 B 的中间与所述的大臂通过长轴构成转动副，前段与姿态保持杆 C 以转动副连接，后端与姿态保持杆 A 以转动副连接；所述的姿态保持杆 C 的前端与所述的手座以转动副连接；所述的姿态保持杆 A 的后端与所述的腰部支架以转动副连接；姿态保持杆 A、B、C 随着末端腕部的运动而运动，使腕部一直保持与地面平行的姿势。

[0017] 所述的附件包括弹簧筒组件、小臂配重、小臂防撞杆组件、插车插脚、小臂缓冲块、大臂缓冲块组件、长臂缓冲块、长臂撞块组成；所述的弹簧筒组件包括带法兰固定轴、弹簧拉杆接头、挡圈、耐磨套、弹簧筒体、弹簧 A、弹簧 B、弹簧拉杆、弹簧筒上端盖、弹簧筒下端盖、组成；所述的弹簧 A、B 套在所述的弹簧拉杆上；所述的弹簧筒筒两端分别用所述的弹簧筒上、下端盖封住，所述的弹簧拉杆下端伸出弹簧筒，并与所述的弹簧拉杆接头固结；所述的带法兰固定轴固定在腰部支架上；所述的弹簧拉杆接头与所述的带法兰固定轴形成转动副，所述的耐磨套装在转动副中，该转动副通过紧定螺钉加挡圈防止轴向窜动；所述的弹簧拉杆上端盖与所述的长轴形成转动副，所述的耐磨套装在转动副中，该转动副通过紧定螺钉加挡圈轴向固定；所述的小臂配重通过螺钉固定在小臂的一端，起平衡作用；所述的小臂防撞杆组件包括水平防撞杆、竖直防撞杆；所述的水平防撞杆固定在腰部支架上；所述的竖直防撞杆固定在水平防撞杆上；防撞杆组件限制小臂的活动范围，防止小臂撞击到腰部部件；所述的插车插脚为空心方钢结构，固定在腰部支架上的两侧，每侧一个；插车插脚用来起吊该码垛机器人；所述的大臂缓冲块组件包括大臂缓冲块连接板、两个大臂缓冲块；所述的大臂缓冲块对称安装在大臂缓冲块连接板的两侧，所述的大臂缓冲块连接板固定在大臂的下部，对大臂起到缓冲作用；所述的长臂缓冲块安装在大臂的上部，防止前臂与大臂的撞击；所述的长臂撞块固定在大臂的上部，防止前臂与大臂的撞击。

[0018] 所述的关节式串联码垛机器人，其特征在于：所述的底座与腰部通过行星减速器连接，大臂的转动关节采用谐波减速机，小臂的转动关节采用谐波减速器，腕部采用谐波减

速器。

[0019] 所述的关节式串联码垛机器人,其特征在于:所述的腰部、大臂、小臂和腕部分别由一台电机驱动。

[0020] 本实用新型关节式串联码垛机器人的腰部、大臂、小臂、腕部分别由一台电机驱动,保证码垛机器人动作灵活,定位准确;末端的腕部具有四个自由度,满足码垛的基本要求;所述的姿态保持杆使腕部无论运动到什么位置总保持与地面平行的姿势;所述的弹簧筒起到平衡大臂和前臂的作用;该码垛机器人热结构紧凑而且坚固,占用空间小,运行稳定。

[0021] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果在于:

[0022] (1) 机构紧凑,工作范围大,自身空间小;

[0023] (2) 转动关节容易密封,轴承摩擦小,惯性小,动作灵活,可靠性高;

[0024] (3) 所需关节驱动力矩小,能量消耗小;

[0025] (4) 通过连杆机构使末端的腕部一直保持与地面平行的姿势。

[0026] 本实用新型提高了码垛的机械化水平,减轻了工人的劳动强度,进而提高码垛的效率;四个独立的驱动单元分别驱动不同部件,机器人动作灵活迅速;通过连杆机构使腕部保持与地面平行的姿势,可以减少一个腕部的单独驱动。

[0027] 附图说明:

[0028] 图1是本实用新型的总体结构示意图;

[0029] 图2是本实用新型底座及腰部结构示意图;

[0030] 图3是本实用新型大臂转动关节和小臂转动关节结构示意图;

[0031] 图4是本实用新型小臂与小臂连接杆转动关节结构示意图;

[0032] 图5是本实用新型前臂与大臂转动关节结构示意图;

[0033] 图6是本实用新型前臂与腕部转动关节结构示意图。

[0034] 图中:1:底座,2:腰部座,3:腰部支架,4:大臂驱动电机,5:大臂,6:前臂,7:腕部,8:腕部驱动电机,9:姿态保持杆,10:弹簧筒,11:小臂连接杆,12:小臂配重,13:底座原点定位孔,14:叉车插脚,15:大臂缓冲块组件,16:小臂,17:小臂驱动电机,18:小臂防撞杆组件,19:腰部驱动电机,20:密封挡圈,21:大臂驱动电机电机座,22:大臂谐波减速器,23:大臂法兰,24:固定轴,25:空心轴,26:小臂法兰,27:小臂谐波减速器,28:小臂驱动电机电机座,29:短轴,30:密封圈,31:轴承,32:短轴套,33:轴承端盖,34:轴断挡圈,35:长轴套,36:长轴,37:圆锥滚子轴承,38:肘座,39:密封圈,40:长轴套,41:短轴套,42:密封罩,43:圆螺母止动垫圈,44:毡圈油封,45:圆螺母,46:端盖,47:轴承套,48:圆螺母,49:圆螺母用止动垫圈,50:圆锥滚子轴承,51:短轴套,52:密封圈,53:长轴套,54:轴。

[0035] 具体实施方式:

[0036] 下面结合附图,通过实施例对本实用新型作进一步详细说明:

[0037] 如图1、图2所示,一种关节式串联码垛机器人,由底座1、腰部(包括腰部座2、腰部支架3和腰部驱动电机19)、大臂5、大臂驱动电机4、小臂16、小臂驱动电机17、小臂连接杆11、前臂6、腕部7、腕部驱动电机8、姿态保持杆9、弹簧筒10、小臂配重12、小臂防撞杆组件18、叉车插脚14构成;

[0038] 腰部与底座通过底座1内的行星减速器相连,由腰部驱动电机19驱动腰部转动;大臂5下端与腰部支架3以转动副连接,上端与前臂6的中部以转动副连接;小臂16一端

与腰部支架 3 以转动副连接,一端与小臂连接杆 11 以转动副连接;小臂连接杆 11 的上端与前臂 6 的一端以转动副连接;腕部 7 以转动副连接在前臂 6 的一端,随前臂前段的运动而运动;大臂 5 由大臂驱动电机 4 通过谐波减速器驱动,大臂的转动可以改变末端腕部在水平方向上的位置;小臂 16 由小臂驱动电机 17 驱动,小臂通过小臂连接杆 11 带动前臂 6 转动,可以改变末端腕部 7 在垂直方向上的位置;腕部驱动电机 8 通过谐波减速器驱动连接法兰转动;

[0039] 腰部、大臂、小臂和腕部各由一个电机驱动,各自的转动使末端的腕部具有四个自由度,实现末端在平面位置、垂直位置的改变,以及末端转动角度的变化;

[0040] 姿态保持杆 9 与腕部 7、大臂 5 的一端和腰部支架 3 连接,连接均为转动副,姿态保持杆 9 随着末端腕部 7 的运动而运动,使腕部一直保持与地面平行的姿势;弹簧筒 10 两端分别与腰部支架 3 和大臂 5 的上端相连,起到平衡大臂 5 和前臂 6 的作用;小臂配重 12 固接在小臂 16 的一端,起到平衡码垛机器人的作用,使码垛机器人工作时更平稳;小臂防撞杆组件 18 固定在腰部支架 3 上,防撞杆组件限制小臂的活动范围,防止小臂撞击到腰部部件;插车插脚 14 为空心方钢结构,固定在腰部支架 3 上的两侧,每侧一个,插车插脚用来起吊该码垛机器人;大臂缓冲块组件 15 安装在大臂缓冲块连接板的两侧,当大臂转动到极限位置时,对大臂起到缓冲作用;长臂缓冲块安装在大臂的上部,防止前臂与大臂的撞击;长臂撞块固定在大臂的上部,防止前臂与大臂的撞击;

[0041] 底座原点定位孔 13 对腰部进行定位,当腰部转动到底座原点定位孔 13 位置时记作码垛机器人的初始位置;

[0042] 如图 3 所示,大臂及大臂转动关节由大臂驱动电机 4、大臂驱动电机电机座 21、密封挡圈 20、密封圈、大臂谐波减速器 22、大臂法兰 23、大臂 5、固定轴 24、轴承、轴端挡圈组成;大臂 5 由大臂驱动电机 4 通过大臂谐波减速器 22 驱动,大臂的转动可以改变末端腕部 7 在水平方向上的位置;大臂及大臂转动关节的结构是:大臂驱动电机 4 安装在大臂驱动电机电机座 21 上;大臂驱动电机电机座 21 固接在腰部支架 3 上;大臂驱动电机的轴与大臂谐波减速器 22 采用键连接,并用密封挡圈 20 和密封圈密封;大臂谐波减速器 22 一面安装在腰部支架 3 上,另一面与大臂法兰 23 固接;大臂法兰 23 与大臂 5 固接,从而大臂驱动电机 4 可以通过大臂谐波减速器 22、大臂法兰 23 驱动大臂 5 转动;固定轴 24 用螺钉固定在大臂法兰 23 上,固定轴 24 上安装有两个轴承,并用紧定螺钉加轴端挡圈固定;

[0043] 小臂及小臂转动关节由小臂驱动电机 17、小臂驱动电机电机座 28、密封挡圈、密封圈、小臂谐波减速器 27、小臂法兰 26、小臂 16、空心轴 25 组成;小臂 16 由小臂驱动电机 17 驱动,小臂通过小臂连接杆 11 带动前臂 6 转动,可以改变末端腕部 7 在垂直方向上的位置;小臂及小臂转动关节的结构是:结构与上述的大臂及大臂转动关节的结构相似;小臂驱动电机安 17 装在小臂驱动电机电机座 28 上;小臂驱动电机电机座 28 固接在腰部支架 3 上;小臂驱动电机 17 的轴与小臂谐波减速器 27 采用键连接,并用密封挡圈和密封圈密封;小臂谐波减速器 27 一面安装在腰部支架 3 上,另一面与小臂法兰 26 固接;小臂法兰 26 与小臂 16 固接,从而小臂驱动电机 17 可以通过小臂谐波减速器 27、小臂法兰 26 驱动小臂 16 转动;空心轴 25 用紧定螺钉固定在小臂 16 上,并通过轴承与固定轴形成转动副;

[0044] 小臂连接杆 11 和前臂 6 及其转动部分由小臂连接杆 11、前臂 6、小臂 16 与小臂连接杆 11 转动关节、小臂连接杆 11 与前臂 6 转动关节、前臂 6 与大臂 5 转动关节、前臂 6 与腕

部 7 转动关节组成 ; 如图 4 所示, 小臂 16 与小臂连接杆 11 转动关节由短轴 29、密封圈 30、轴承 31、短轴套 32、轴承端盖 33、长轴套 35、轴端挡圈 33 组成 ; 小臂 16 与小臂连接杆 11 转动关节的结构是 : 短轴 29 穿过小臂 16 和小臂连接杆 11 通过两个轴承 31 将小臂 16 和小臂连接杆 11 连接起来, 通过短轴套 32、长轴套 35 和轴肩进行轴承的定位 ; 短轴的一端用紧定螺钉固定在小臂上, 另一端通过紧定螺钉加轴端挡圈 34 进行定位, 轴端挡圈 34 安装在小臂中 ; 密封圈 30 安装在关节的两侧, 将关节内部与外部隔离 ; 小臂连接杆 11 与前臂 6 转动关节由短轴、密封圈、轴承、短轴套、轴承端盖、长轴套、轴端挡圈组成 ;

[0045] 小臂连接杆 11 与前臂 6 转动关节的结构与小臂 16 与小臂连接杆 11 转动关节结构相同 ;

[0046] 如图 5 所示, 前臂 6 与大臂 5 转动关节由长轴 36、密封罩 42、毡圈油封 44、短轴套 41、圆螺母 45、圆螺母止动垫圈 43、圆锥滚子轴承 37、肘座 38、密封圈 39、长轴套 40 组成 ; 前臂 6 与大臂 5 转动关节实现前臂的俯仰转动, 可以改变末端腕部 7 在垂直方向上的位置 ; 前臂 6 与大臂 5 转动关节的结构是 : 长轴 36 分别穿过前臂 6 和大臂 5 上的座孔, 通过一对圆锥滚子轴承 37 将前臂 6 与大臂 5 连接 ; 轴承 37 通过圆螺母 45 和肘座 38 上的凸台定位 ; 圆螺母 45 配有圆螺母止动垫圈 43 ; 肘座 38 安装在大臂孔座中 ; 密封罩 42 由螺钉将其与肘座 38 一起固定在大臂 5 上, 密封罩 42 装有毡圈油封 44 ; 密封圈 39 套在短轴套 41 上安装在大臂孔座的一侧 ; 长轴套 40 安装在长轴 36 的中间 ; 长轴 36 的两端分别安装姿态保持杆 9 与弹簧筒 10 ;

[0047] 如图 6 所示, 前臂 6 与腕部 7 转动关节由端盖 46、轴承套 47、圆螺母 48、圆螺母用止动垫圈 49、圆锥滚子轴承 50、短轴套 51、密封圈 52、长轴套 53、轴 54 组成 ; 前臂与腕部转动关节的结构是 : 轴 54 穿过前臂 6 与腕部 7 的孔将二者连接起来 ; 轴 54 的两端装有轴承 50, 轴承 50 通过轴承套 47 安装在腕部的轴承座中 ; 短轴套 51、轴承套 47 上的凸台与圆螺母 48 共同对轴承 50 进行定位 ; 圆螺母 48 配有圆螺母用止动垫圈 49 ; 密封圈 52 套在短轴套 51 上, 密封圈的外圈与轴承套配合 ; 长轴套 53 套在轴 54 的中间, 位于前臂 6 前端两孔之间 ; 端盖 46 与轴承套 47 通过螺钉固定在腕部的轴承座上。

[0048] 上述实施例仅为本实用新型的较佳的实施方式, 除此之外, 本实用新型还可以有其他实现方式。需要说明的是, 在没有脱离本实用新型构思的前提下, 任何显而易见的改进和修饰均应落入本实用新型的保护范围之内。

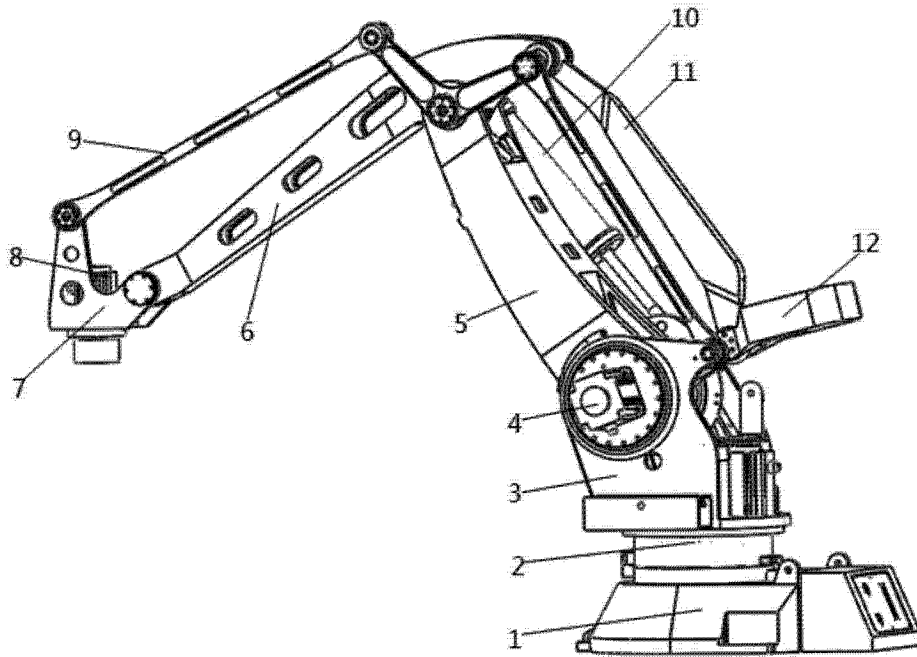


图 1

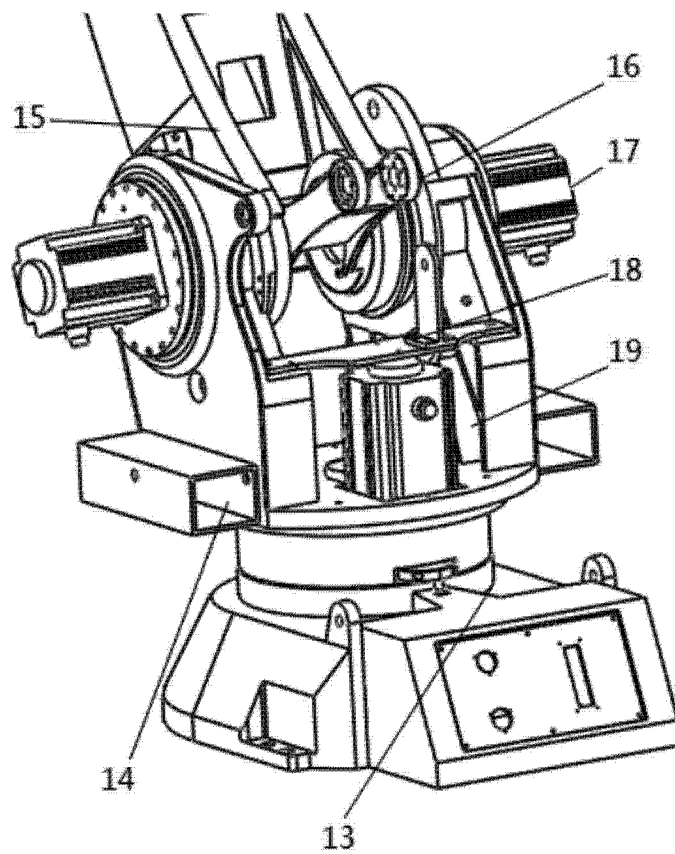


图 2

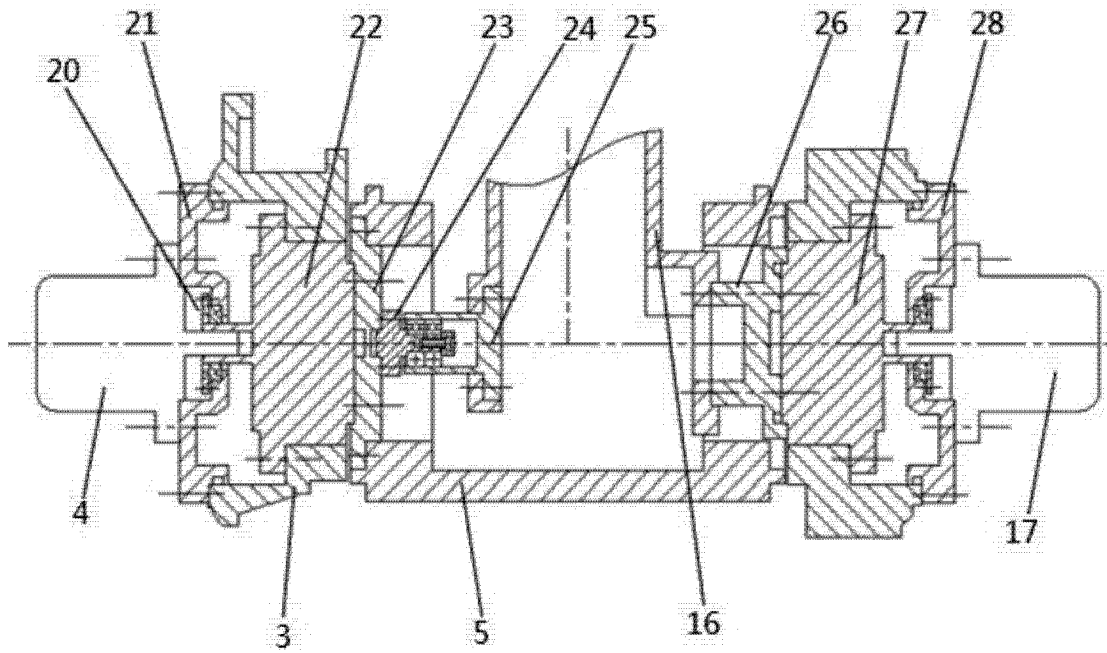


图 3

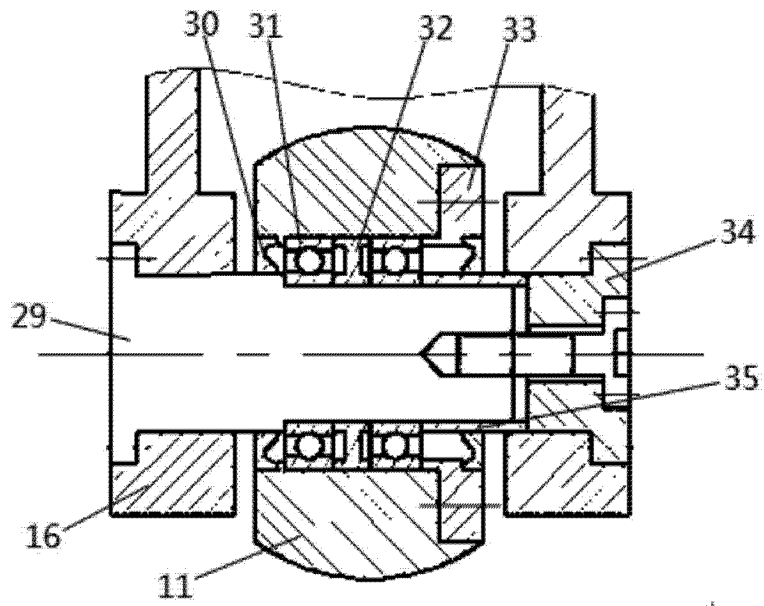


图 4

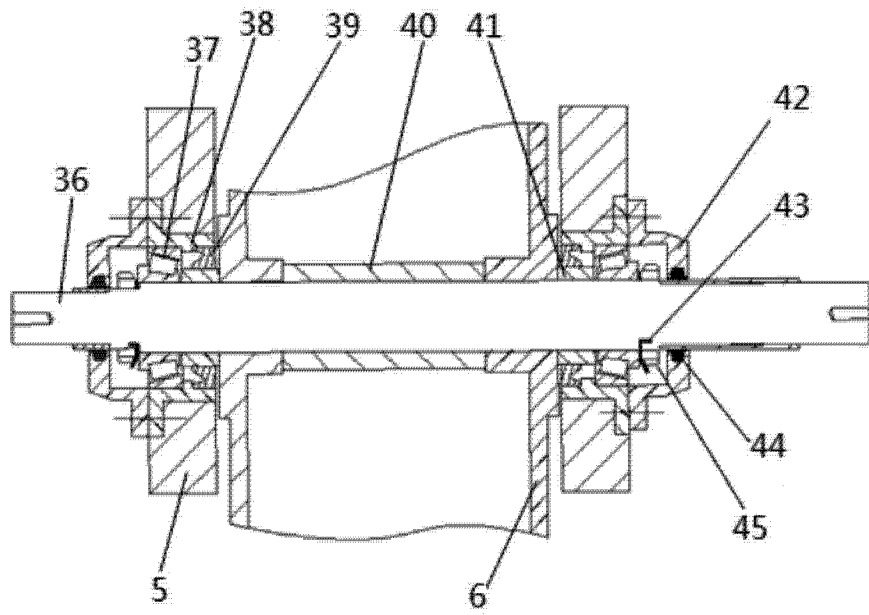


图 5

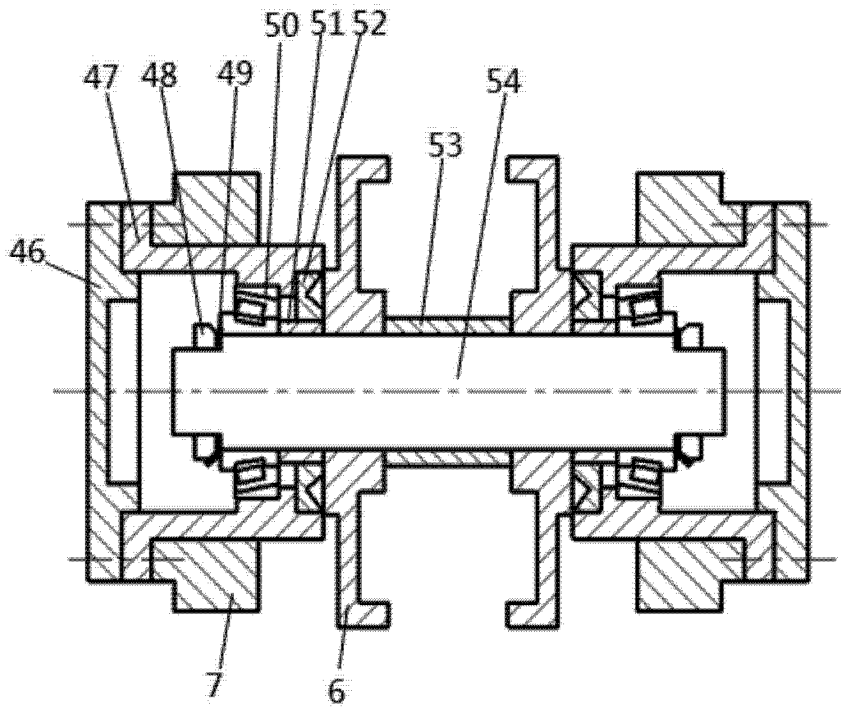


图 6