



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205184758 U

(45) 授权公告日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201520812298. 6

(22) 申请日 2015. 10. 21

(73) 专利权人 哈尔滨理工大学

地址 150080 黑龙江省哈尔滨市南岗区学府
路 52 号

(72) 发明人 王沫楠 陈少勇 李晨正

(51) Int. Cl.

B25J 9/00(2006. 01)

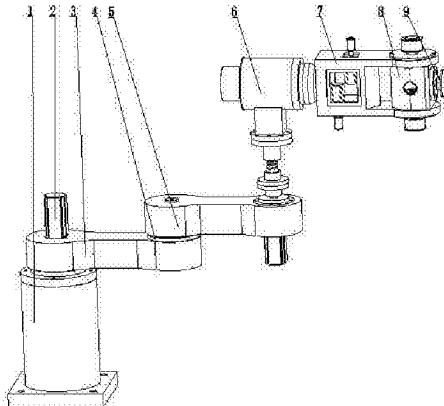
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种用于力反馈的串联机器人

(57) 摘要

本实用新型涉及一种用于力反馈的串联机器人，属于机器人机械技术领域。本实用新型是为了解决用于力反馈的机器手臂结构设计存在关节结构复杂、体积庞大、价格昂贵等问题。其主要包括基座、大臂、小臂、升降机构、转臂、腕部前连接和腕部机构，腕部机构包括齿轮箱体、第一锥齿轮、第二锥齿轮和末端执行器，大臂安装在基座上端，小臂的一端安装在大臂上，另一端安装有升降机构，转臂安装在升降机构上端，转臂一侧安装有腕部前连接和腕部，腕部相对腕部前连接实现摆动动作，末端执行器回转安装在腕部上，所述的各关节的回转副和摆动副，以及腕部分别由一台伺服电机驱动。本实用新型整体结构简捷紧凑、体积小、工作空间大、各关节连接可靠。



1. 一种用于力反馈的串联机器人，其特征在于：包括基座(1)、大臂(3)、小臂(5)、升降机构(17)、转臂(6)、腕部前连接(7)和腕部机构(21)，腕部机构(21)包括齿轮箱体(8)、第一锥齿轮(18)、第二锥齿轮(40)和末端执行器(9)，所述的大臂(3)可在第一动力装置的作用下相对基座(1)旋转，所述的小臂(5)可在第二动力装置的作用下相对于大臂(3)旋转，所述的升降机构(17)在第三动力装置的作用下相对于小臂(5)升降，从而使转臂(6)升降，所述的腕部前连接(7)和腕部机构(21)在第四动力装置的作用下相对于转臂(6)沿其轴线旋转，所述的齿轮箱体(8)在第五动力装置的作用下相对于腕部前连接(7)在竖直面内摆动，所述的第一锥齿轮(18)在第六动力装置的作用下旋转，所述的第一锥齿轮(18)带动第二锥齿轮(40)旋转，末端执行器(9)和第二锥齿轮(40)相连，从而使末端执行器(9)旋转，第一动力装置是用于驱动大臂(3)旋转的固定在基座(1)上的第一伺服电机(23)，第一伺服电机(23)设置于大臂(3)的下方并通过一安装座与基座(1)连接，在所述的第一伺服电机(23)与大臂(3)之间还设置有一精密谐波减速机构第一谐波减速器(22)，第二动力装置是用于驱动小臂(5)旋转的固定在大臂(3)上的第二伺服电机(2)，其动力输出通过传动比为1:1的同步第一齿形带(25)进行远距离的传动，通过带动第六大皮带轮(26)带动小臂轴(27)旋转，从而带动小臂(5)相对于大臂(3)旋转，所述的第六大皮带轮(26)与小臂轴(27)之间还设置有一精密谐波减速机构第二谐波减速器(4)，所述的第三动力装置是用于驱动升降机构(17)的固定在小臂(5)上的第三伺服电机(14)，所述的第三伺服电机(14)设置于小臂(5)的下方并通过一安装座与小臂(5)连接，所述的第三伺服电机(14)将动力传递给凸缘联轴器(12)，从而带动丝杠(11)的旋转，使滚珠丝杠螺母副(10)升降，从而使转臂(6)升降；在所述的第三伺服电机(14)与丝杠(11)之间还设置有一精密谐波减速机构第三谐波减速器(13)，所述的第四动力装置是用于驱动腕部前连接(7)转动的第四伺服电机(29)，所述的第四伺服电机设置于转臂(6)的一侧并通过安装座与其连接，所述的第四伺服电机(29)将动力带动腕部前连接(7)和腕部机构(21)沿轴线旋转；在所述的第四伺服电机(29)与所述的腕部前连接(7)之间还设置有一精密谐波减速机构第四谐波减速器(30)。

2. 根据权利要求 1所述一种用于力反馈的串联机器人，其特征在于：所述的第五动力装置是用于驱动齿轮箱体(8)转动的第五伺服电机(20)，其动力输出通过传动比为1:1的第二同步齿形带(35)，进行远距离的传动动力，所述的第五伺服电机(20)设置于腕部前连接(7)的上方并通过一安装座与其连接，所述的第六动力装置是用于驱动第一锥齿轮(18)转动的第六伺服电机(19)，所述的第一锥齿轮(18)带动第二锥齿轮(40)旋转，从而使末端执行器(9)旋转，其动力输出通过传动比为1:1的第二同步齿形带(35)，进行远距离的传动动力，所述的第六伺服电机(19)设置于腕部前连接(7)的下方并通过一安装座与其连接，在所述的第六伺服电机(19)与第四大皮带轮(36)间设置有一精密谐波减速机构第六谐波减速器(37)。

一种用于力反馈的串联机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用于力反馈的串联机器人，属于机器人机械技术领域。

背景技术

[0002] 人类获取外界信息很大程度通过视觉来获取的，通过触觉占的比重很小，但是触觉是人类感知外界客观事物真实存在的唯一渠道，而要实现机械装置与人类进行互动，就要在机械结构上增加各种传感器和力反馈装置，尽可能使操作者感受真实，因此，对于基于力反馈的机械手臂的研究，就显得非常重了。通过力反馈，我们可以在虚拟的环境里，感知虚拟的物体的阻力和摩擦，感知重力和惯性，触觉的表现技术往往需要借助于力反馈的机械装置来实现，计算机对传感器获得的数据进行处理，将数据传递给力反馈装置，借助它给予操作者真实的力量和矢量，实现触觉的感知，让操作者感受到虚拟环境中真实的力，使人机交互更自然、真实。现阶段，虚拟现实的听觉、视觉的相关技术已经较为成熟，有关触觉的技术正在不断完善和发展，有关触觉技术的应用领域非常广泛，比如医疗，机器人和制造领域，游戏，教育和生活等领域，力反馈可以给予操作者更真实的触感，从而可以更精确的对物体进行定位，提高了精度，极大地增强了沉浸感，节省了的费用。本实用新型主要是机器人手臂的机械本体部分，包括总体结构设计和非标准零部件的设计，该手臂的施力物体是人的手部，针对手部的活动速度，机械手臂给予操作者实时的力反馈的触感。本实用新型的目的是针对现有的用于力反馈机器人控制装置关节结构复杂、体积庞大、价格昂贵等缺点，本实用新型整体结构简捷紧凑、体积小、工作空间大、各关节连接可靠。

发明内容

[0003] 本实用新型的目的是针对现有的用于力反馈的机器人控制装置关节结构复杂、体积庞大、价格昂贵等缺点，提出了一种用于力反馈的串联机器人结构设计，极大简化了用于力反馈的机器手臂控制系统。

[0004] 本实用新型的技术方案：

[0005] 用于力反馈的串联机器手臂包括基座部分、机械手臂部分、腕部前连接和腕部机构，机械手臂部分包括大臂、小臂、升降机构和转臂，所述的大臂一端水平转动安装在基座上端，所述的小臂的一端水平转动安装在大臂上，另一端安装有竖直的升降装置，升降装置能够带动其以及其以上的部分上下移动，转臂安装在升降装置的顶端，转臂实现腕部前连接在其轴线上转动的动作，腕部整体回转安装在转臂一端上，所述的腕部整体包括手腕部前连接和腕部机构，所述的各关节的回转副和摆动副、腕部前连接和腕部内的末端执行件实现的运动分别由一台伺服电机驱动。

[0006] 进一步地，所述第一动力装置是用于驱动大臂旋转的固定在底座上的第一伺服电机，所述第一伺服电机，设置于大臂的下方并通过一安装座与底座连接。

[0007] 进一步地，所述的第二动力装置是用于驱动小臂旋转的固定在大臂上的第二伺服电机，其动力输出通过传动比为1:1的第一同步齿形带，进行远距离的传动动力，目的是为

了驱动小臂的水平转动，大臂的两端内部分别置于带轮，用于动力输送，大臂内的带轮上通过精密谐波减速机构谐波减速器与小臂相连，带动其转动。

[0008] 进一步地，所述的第三动力装置是固定在小臂上一端的伺服电机为用于驱动升降机构实现转臂的上下移动；所述的伺服电机将动力传递给凸缘联轴器，通过平键连接方式从而带动丝杠的旋转，使滚珠丝杠螺母副升降，从而使转臂及腕部整体升降，在所述旋转伺服电机与凸缘联轴器之间还设置有一精密谐波减速机构谐波减速器。

[0009] 进一步地，转臂通过安装座以及平键与升降装置连接的。

[0010] 进一步地，所述的第四动力装置是用于驱动腕部前连接转动的伺服电机，所述的旋转伺服电机设置于转臂内部，所述的转臂一侧装置于电机保护盖，所述的转臂另一侧伺服电机与腕部前连接相连接，伺服电机将动力带动腕部前连接和腕部在转臂轴线上的旋转；在所述的旋转伺服电机与所述的腕部前连接之间还设置有一精密谐波减速机构。

[0011] 进一步地，所述的腕部前连接装置两侧分别装置第五动力与第六动力，所述的第五动力装置是用于驱动齿轮箱体转动的伺服电机，其动力输出通过传动比为1:1的第二同步齿形带，进行远距离的传动动力，带轮通过谐波减速机构与齿轮箱体连接。

[0012] 进一步地，所述的第六动力装置是用于驱动第一锥齿轮转动的伺服电机，其动力输出通过传动比为1:1的第二同步齿形带进行远距离的传动动力，所述的第一锥齿轮带动第二锥齿轮旋转，从而使末端执行件旋转。

[0013] 本实用新型具有以下有益效果：

[0014] 1. 本实用新型是由基座部分、机械手臂部分、腕部前连接和腕部机构四部分构成，其结构较为简单，制造成本低廉，具有较大的推广价值和市场利益。

[0015] 2. 用于力反馈的机械结构极大简化了复杂的力反馈手臂控制系统，实现对手部动作力度大小，方向等力的属性的捕获，安装方便，反馈力易于测量，工作空间的范围大，灵活性要好，控制方便。

[0016] 3. 本实用新型的机械手臂控制机械各个部分的在各个平面移动、摆动或其它运动，机械手臂部分由上大臂、小臂、转臂组成，其大臂和基座之间通过轴连接，这样大臂和基座之间可以相互活动并具有自由度，大臂和小臂部分通过轴连接，这样大臂和小臂部分可以相互活动并具有自由度；升降装置和小臂通过轴连接，升降装置和小臂部分可以相互活动并具有自由度；第三动力将动力传递给凸缘联轴器，从而带动丝杠的旋转，使滚珠丝杠螺母副升降，从而使转臂及腕部整体升降；升降装置和转臂通过轴连接，升降装置和转臂部分可以相互活动并具有自由度；腕部整体结构和转臂通过轴连接，腕部整体结构和转臂可以相互活动并具有自由度；腕部整体结构和末端执行器通过锥齿轮连接，末端执行器可以相对于腕部结构活动并具有自由度；这样本用于力反馈的机械结构在大关节上具有较多的自由度，使得机械操作更加灵活，且准确度更高。

附图说明

[0017] 附图1是整体结构图；

[0018] 附图2是升降机构的结构图；

[0019] 附图3是升降机构和小臂相连接的结构图；

[0020] 附图4是腕部整体的结构示意图；

- [0021] 附图5是用于力反馈的串联机器人整体结构局部剖视图；
- [0022] 图中 1 -基座,2 -第二伺服电机,3 -大臂,4 -第二谐波减速器,5 -小臂,6 - 转臂,7 -腕部前连接,8 -齿轮箱体,9 -末端执行器,10 -滚珠丝杠螺母副,11 -丝杠,12 -凸缘联轴器,13 -第三谐波减速器,14 -第三伺服电机, 16 -转臂支撑架,17 -升降机构, 18 -第一锥齿轮,19 -第六伺服电机,20 -第五伺服电机,21 -腕部机构,22 -第一谐波减速器,23 -第一伺服电机,24 -第五小皮带轮,25 -第一同步齿形带,26 -第六大皮带轮,27 -小臂轴,28 -转臂电机保护盖,29 -第四伺服电机,30 -第四谐波减速器,31 - 平键,32 -第三小皮带轮,33-第三同步齿形带,34 -第一小皮带轮,35 -第二同步齿形带,36 -第四大皮带轮,37 -第六谐波减速器,38 -第五谐波减速器,39 -第二大皮带轮,40 -第二锥齿轮。

具体实施方式

[0023] 具体实施方式一：结合图1至图5说明本实施方式，本实施方式的用于力反馈的串联机器人结构设计包括基座1、大臂3、小臂5、升降机构17、腕部前连接7和末端执行件9，所述的大臂3回转安装在基座部分1上端，大臂3相对基座1实现回转动作，所述的大臂3的另一端与小臂5相连，所述的小臂5回转安装在大臂3一端，另一端回转安装有升降机构17，小臂5相对大臂3实现回转动作，如此设置，用于力反馈的串联机器人的基座部分1主要起一个放置固定和支撑的作用，同时，在大臂3和基座1连接处，以及在大臂3和小臂5连接处，存在两个方向的旋转，其中第一伺服电机23设置在基座内，能够完成整个大臂以及其上结构的回转动作，而第二伺服电机2设置在大臂3上端，其动力输出通过传动比为1:1的第一同步齿形带25，进行远距离的传动动力，带动小臂5铅垂方向的旋转，从而带动小臂5及以上零件的整体旋转。

[0024] 具体实施方式二：所述的升降机构17回转安装在小臂5的一端，另一端安装有转臂6，第三伺服电机14设置于小臂5和升降机构17的下方并通过一安装座与小臂5连接，将动力传递给凸缘联轴器12，从而带动丝杠11的旋转，使滚珠丝杠螺母副10升降，如此设置，升降机构17使转臂6及腕部前连接7的升降。

[0025] 具体实施方式三：结合图3说明本实施方式，本实施方式的用于力反馈的串联机器人所述的转臂6包括转臂支撑架16、转臂电机保护盖28和第四谐波减速器30，转臂6安装在升降机构17的顶端，转臂6的一侧安装有腕部前连接7，所述的腕部整体包括腕部前连接7和齿轮箱体21，齿轮箱体8设有第一锥齿轮18和第二锥齿轮40，齿轮箱体8的一端有末端执行器9，末端执行器9和其中的第二锥齿轮40相连。

[0026] 具体实施方式四：所述的转臂6相对于升降机构17实现竖直面内升降，腕部前连接7相对转臂6实现回转动作，同时在腕部前连接7的内部，存在第五和第六两个动力：第五伺服电机20和第六伺服电机19，第六伺服电机19和第一锥齿轮18相连，第五伺服电机20驱动齿轮箱体8摆动，间接使末端执行器9完成对摆动的动作。如此设置，齿轮箱体8中的第一锥齿轮18和第二锥齿轮40作为传递动作，最终末端执行器9在两个动力的作用下，使末端执行器9能够完成回转动作和摆动动作。

[0027] 当然，本实用新型还具有其他实施方式，上文所列仅为本实用新型的较佳实施例，并非用来限定本实用新型的实施范围，凡依本申请专利范围的内容所作的等效变化与修饰，都应为本实用新型的技术范畴。

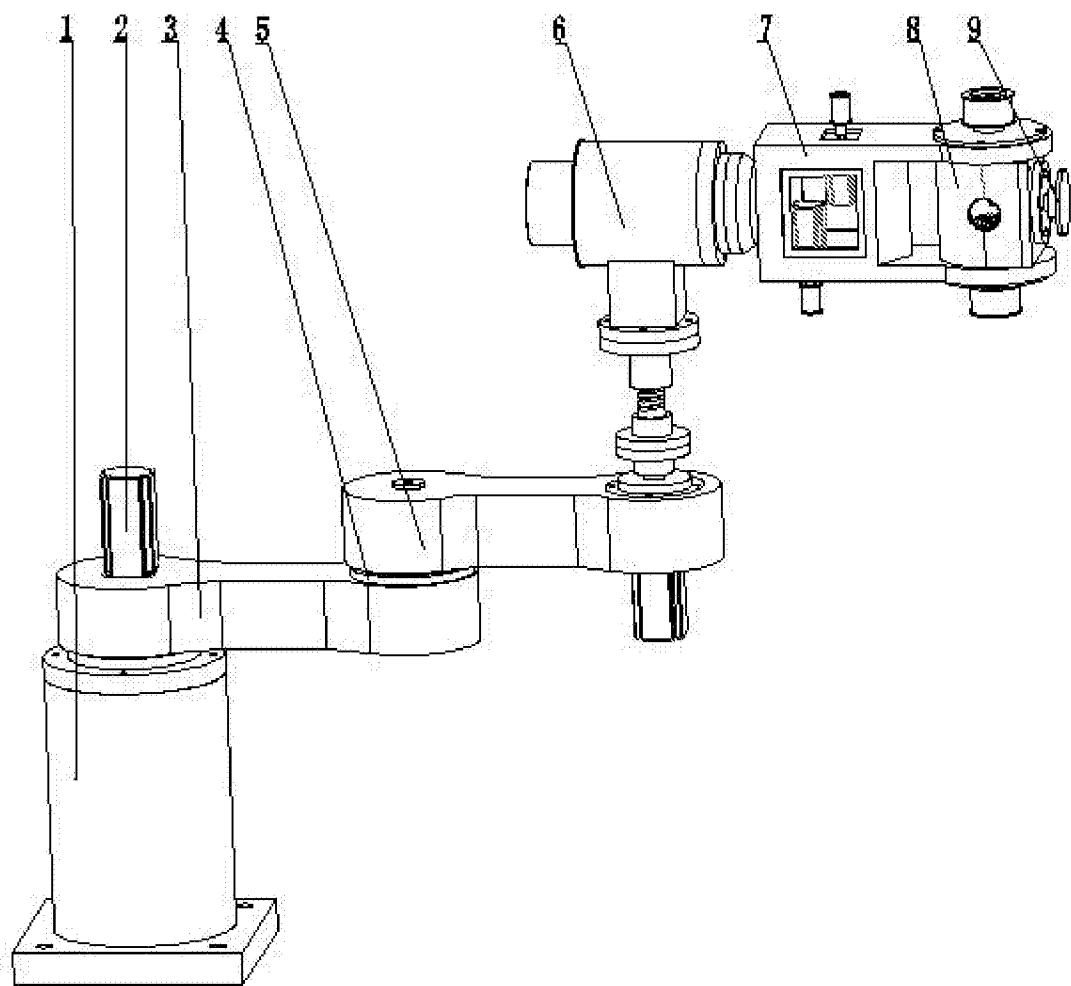


图1

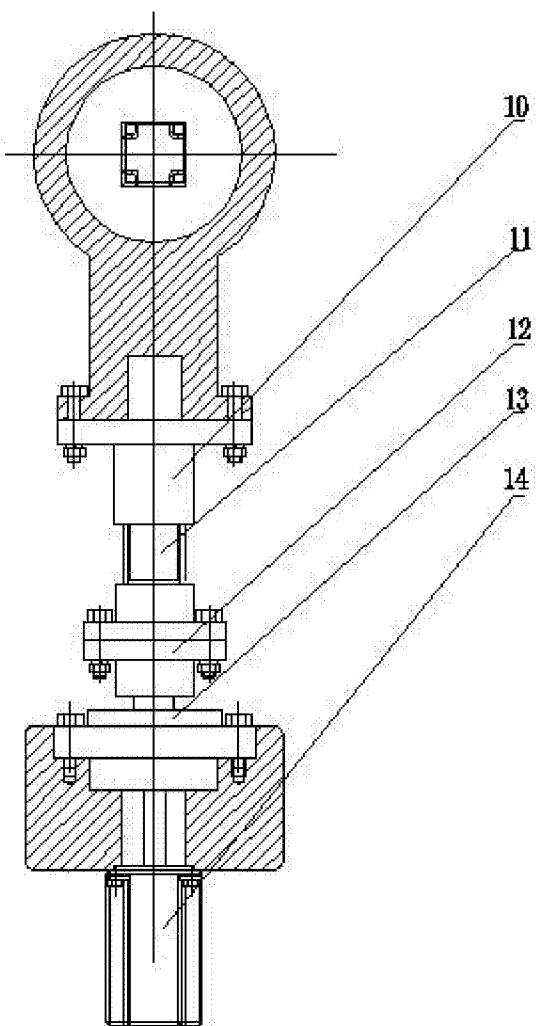


图2

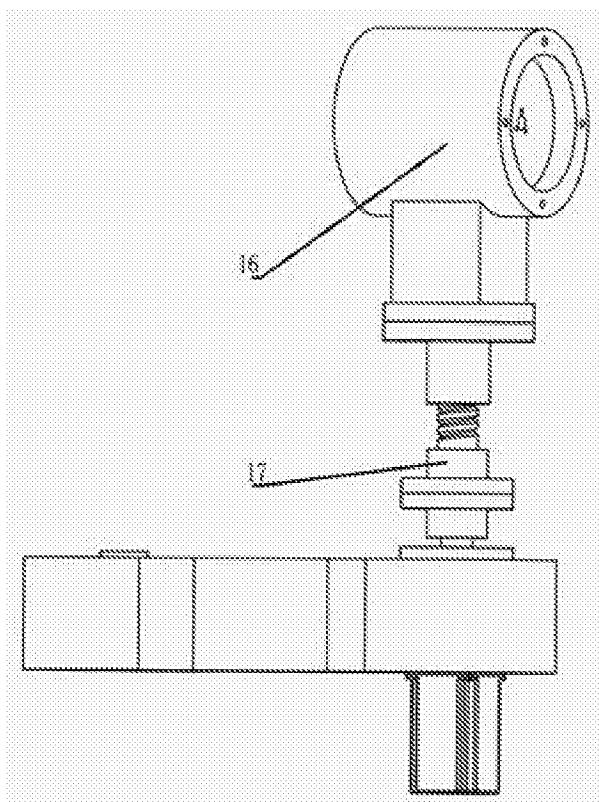


图3

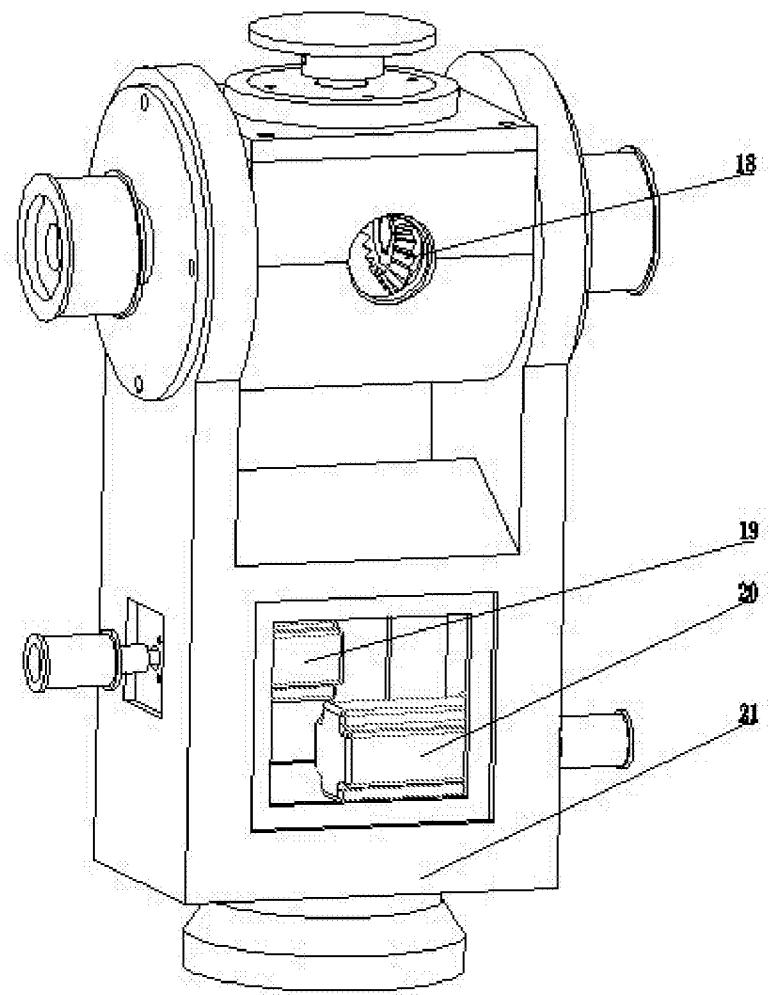


图4

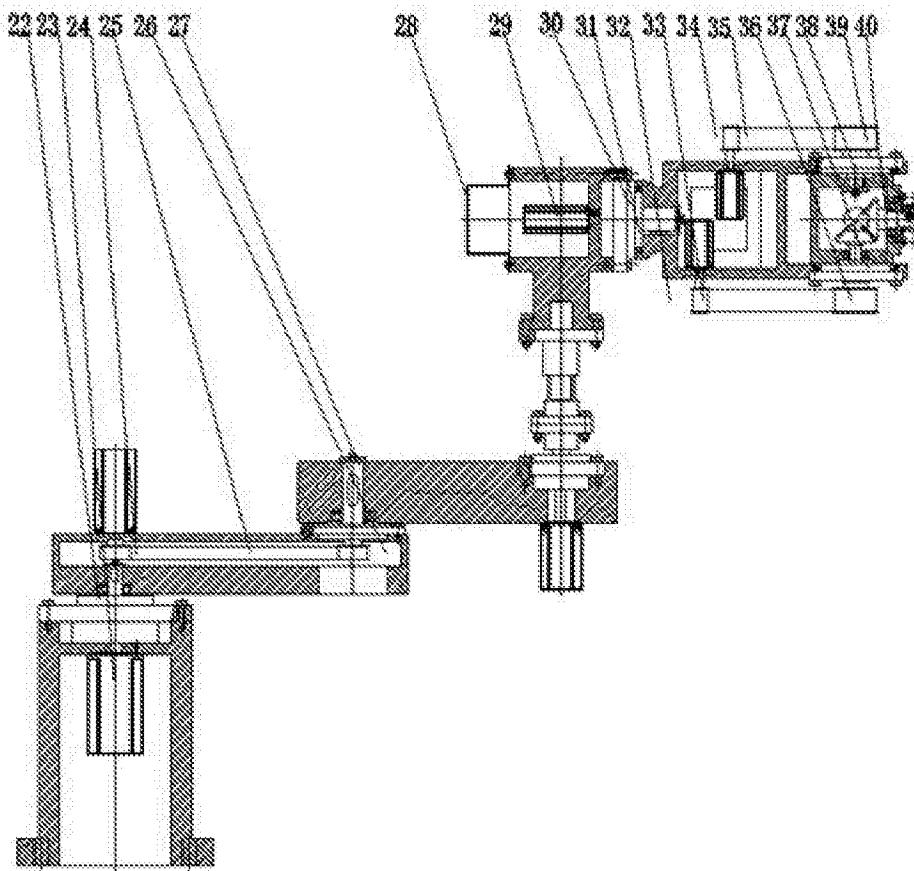


图5