



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203003891 U

(45) 授权公告日 2013. 06. 19

(21) 申请号 201220562769. 9

(22) 申请日 2012. 10. 30

(73) 专利权人 南通通用机械制造有限公司

地址 226000 江苏省南通市港闸区城闸路
117 号

专利权人 安徽工业大学

(72) 发明人 纪兆国 张良安 张伟伟 徐金霖
单家正

(74) 专利代理机构 北京一格知识产权代理事务
所(普通合伙) 11316

代理人 滑春生

(51) Int. Cl.

B25J 9/08(2006. 01)

B25J 18/04(2006. 01)

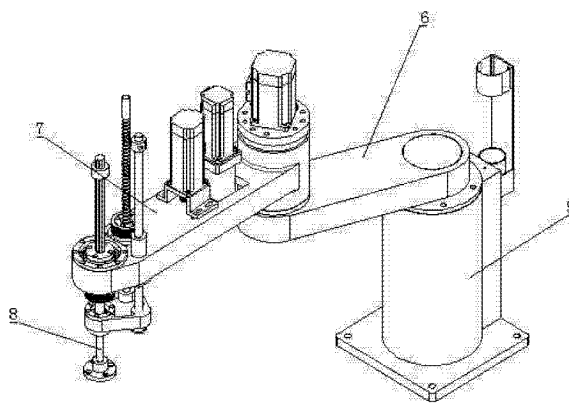
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种经济型 SCARA 机器人

(57) 摘要

本实用新型涉及一种经济型 SCARA 机器人, 其创新点在于: 包括机座、大臂、小臂和执行主轴, 大臂、小臂沿水平方向设置, 执行主轴沿垂直方向设置; 第一旋转关节机构, 设置在机座与大臂之间, 包括旋转关节 A、驱动机构 A; 第二旋转关节机构, 设置在大臂与小臂之间, 包括旋转关节 B、驱动机构 B; 第三旋转关节机构, 设置在小臂上, 包括旋转关节 C、驱动机构 C; 第四移动关节机构为垂直驱动机构。本实用新型的 SCARA 机器人其相对于传统 SCARA 机器人相比较具有结构紧凑、重量轻、动态特性好等优点, 与现有一种滚珠丝杠滚珠花键一体轴的机器人相比, 具有成本低、交货期短等优点。同时还具有高精度、高刚度以及柔性好的优点。



1. 一种经济型 SCARA 机器人,其特征在于:包括机座、大臂、小臂和执行主轴,大臂、小臂沿水平方向设置,执行主轴沿垂直方向设置;

第一旋转关节机构,设置在机座与大臂之间,包括旋转关节 A、驱动机构 A,机座的顶端与大臂内端通过具有水平自由度的旋转关节 A 连接,驱动机构 A 安装在机座内,大臂通过驱动机构 A 驱动在水平方向绕机座转动;

第二旋转关节机构,设置在大臂与小臂之间,包括旋转关节 B、驱动机构 B,大臂的外端与小臂的内端通过具有水平自由度的旋转关节 B 连接,驱动机构 B 安装在小臂内,小臂并通过传动组件 B 驱动在水平方向绕大臂转动;

执行主轴为滚珠花键副,包括花键轴以及与花键轴配合的花键螺母;

第三旋转关节机构,设置在小臂上,包括旋转关节 C、驱动机构 C,执行主轴的花键螺母通过具有水平自由度的旋转关节 C 安装在小臂外端,驱动机构 C 安装在小臂中部,执行主轴通过驱动机构 C 驱动在小臂外端自转;

第四移动关节机构,设置在小臂上,为垂直驱动机构,垂直驱动机构与执行主轴的花键轴通过连接块连接实现垂直方向的联动。

2. 根据权利要求 1 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述第一旋转关节机构中,旋转关节 A 包括轴承套筒 A、轴承组 A,轴承套筒 A 通过轴承组 A 安装在机座的上部,轴承套筒 A 的上端与大臂内端连接固定;

驱动机构 A 包括伺服电机 A、谐波减速器 A,伺服电机 A 和谐波减速器 A 均安装在机座的内部,伺服电机 A 的输出轴与谐波减速器 A 的波发生器连接输入动力,谐波减速器 A 的柔轮通过柔轮法兰 A 与轴承套筒 A 的下端连接固定。

3. 根据权利要求 2 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述轴承组 A 为双列圆锥滚子轴承或成对使用的单列圆锥滚子轴承。

4. 根据权利要求 1 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述第二旋转关节机构中,旋转关节 B 包括轴承套筒 B、轴承组 B,轴承套筒 B 通过轴承组 B 安装在小臂的底部,轴承套筒 B 的下端与大臂外端连接固定;

驱动机构 B 包括伺服电机 B、谐波减速器 B,伺服电机 B 以及谐波减速器 B 固定在小臂内端的顶部,伺服电机 B 的输出轴与谐波减速器 B 的波发生器连接输入动力,谐波减速器 B 的柔轮通过柔轮法兰 B 与轴承套筒 B 的上端连接固定。

5. 根据权利要求 4 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述轴承组 B 为双列圆锥滚子轴承或成对使用的单列圆锥滚子轴承。

6. 根据权利要求 1 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述第三旋转关节机构中,旋转关节 C 包括花键法兰、轴承组 C,花键法兰通过轴承组 C 内置于小臂外端,执行主轴的花键螺母与花键法兰螺纹连接;

驱动机构 C 包括伺服电机 C、行星齿轮减速机 C、主动同步带轮 C、从动同步带轮 C 和同步带 C,伺服电机 C 以及行星齿轮减速机 C 固定在小臂的中间位置,主动同步带轮 C、从动同步带轮 C 通过同步带 C 连接,主动同步带轮 C 安装在行星齿轮减速机 C 的输出轴上,从动同步带轮 C 通过带轮法兰 C 与花键法兰连接固定。

7. 根据权利要求 6 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述轴承组 C 为角接触球轴承组。

8. 根据权利要求 1 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述第四移动关节机构中,垂直驱动机构包括滚珠丝杆、丝杆法兰、伺服电机 D、主动同步带轮 D、从动同步带轮 D 和同步带 D,滚珠丝杆的螺母与丝杆法兰螺纹连接,丝杆法兰通过轴承组 D 安装在小臂中部;

主动同步带轮 D、从动同步带轮 D 通过同步带 D 连接,主动同步带轮 D 安装在伺服电机 D 的输出轴上,从动同步带轮 D 通过带轮法兰 D 与丝杆法兰连接固定。

9. 根据权利要求 8 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:所述垂直驱动机构还包括导向组件,其包括导柱、直线轴承,导柱垂直设置,导柱外套装与小臂中部固定的直线轴承,导柱的下端与连接滚珠丝杆螺杆以及执行主轴花键轴的连接块固定。

10. 根据权利要求 8 所述的经济型 SCARA 机器人,其特征在于:轴承组 D 为角接触球轴承组。

一种经济型 SCARA 机器人

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种工业用机器人,特别涉及一种经济型 SCARA 机器人。

背景技术

[0002] SCARA(Selective Compliance Assembly Robot Arm,中文译名:选择顺应性装配机器人手臂)机器人是一种圆柱坐标型的特殊类型的工业机器人也叫做水平关节型机器人。

[0003] 目前的 SCARA 机器人中,体积庞大,动态特性较差,而应用较广泛的滚珠丝杠滚珠花键一体轴结构制造成本较高,交货期长,具有一定的局限性。

发明内容

[0004] 本实用新型要解决的技术问题是提供一种结构紧凑、动态特性好且成本低的 SCARA 机器人。

[0005] 为解决上述技术问题,本实用新型的技术方案为:一种经济型 SCARA 机器人,其创新点在于:包括机座、大臂、小臂和执行主轴,大臂、小臂沿水平方向设置,执行主轴沿垂直方向设置;第一旋转关节机构,设置在机座与大臂之间,包括旋转关节 A、驱动机构 A,机座的顶端与大臂内端通过具有水平自由度的旋转关节 A 连接,驱动机构 A 安装在机座内,大臂通过驱动机构 A 驱动在水平方向绕机座转动;第二旋转关节机构,设置在大臂与小臂之间,包括旋转关节 B、驱动机构 B,大臂的外端与小臂的内端通过具有水平自由度的旋转关节 B 连接,驱动机构 B 安装在小臂内,小臂并通过传动组件 B 驱动在水平方向绕大臂转动;执行主轴为滚珠花键副,包括花键轴以及与花键轴配合的花键螺母;第三旋转关节机构,设置在小臂上,包括旋转关节 C、驱动机构 C,执行主轴的花键螺母通过具有水平自由度的旋转关节 C 安装在小臂外端,驱动机构 C 安装在小臂中部,执行主轴通过驱动机构 C 驱动在小臂外端自转;第四移动关节机构,设置在小臂上,为垂直驱动机构,垂直驱动机构与执行主轴的花键轴通过连接块连接实现垂直方向的联动。

[0006] 进一步的,所述第一旋转关节机构中,旋转关节 A 包括轴承套筒 A、轴承组 A,轴承套筒 A 通过轴承组 A 安装在机座的上部,轴承套筒 A 的上端与大臂内端连接固定;驱动机构 A 包括伺服电机 A、谐波减速器 A,伺服电机 A 和谐波减速器 A 均安装在机座的内部,伺服电机 A 的输出轴与谐波减速器 A 的波发生器连接输入动力,谐波减速器 A 的柔轮通过柔轮法兰 A 与轴承套筒 A 的下端连接固定。

[0007] 进一步的,所述轴承组 A 为双列圆锥滚子轴承或成对使用的单列圆锥滚子轴承。

[0008] 进一步的,所述第二旋转关节机构中,旋转关节 B 包括轴承套筒 B、轴承组 B,轴承套筒 B 通过轴承组 B 安装在小臂的底部,轴承套筒 B 的下端与大臂外端连接固定;驱动机构 B 包括伺服电机 B、谐波减速器 B,伺服电机 B 以及谐波减速器 B 固定在小臂内端的顶部,伺服电机 B 的输出轴与谐波减速器 B 的波发生器连接输入动力,谐波减速器 B 的柔轮通过柔轮法兰 B 与轴承套筒 B 的上端连接固定。

[0009] 进一步的,所述轴承组 B 为双列圆锥滚子轴承或成对使用的单列圆锥滚子轴承。

[0010] 进一步的,所述第三旋转关节机构中,旋转关节 C 包括花键法兰、轴承组 C,花键法兰通过轴承组 C 内置于小臂外端,执行主轴的花键螺母与花键法兰螺纹连接;驱动机构 C 包括伺服电机 C、行星齿轮减速机 C、主动同步带轮 C、从动同步带轮 C 和同步带 C,伺服电机 C 以及行星齿轮减速机 C 固定在小臂的中间位置,主动同步带轮 C、从动同步带轮 C 通过同步带 C 连接,主动同步带轮 C 安装在行星齿轮减速机 C 的输出轴上,从动同步带轮 C 通过带轮法兰 C 与花键法兰连接固定。

[0011] 进一步的,所述轴承组 C 为角接触球轴承组。

[0012] 进一步的,所述第四移动关节机构中,垂直驱动机构包括滚珠丝杆、丝杆法兰、伺服电机 D、主动同步带轮 D、从动同步带轮 D 和同步带 D,滚珠丝杆的螺母与丝杆法兰螺纹连接,丝杆法兰通过轴承组 D 安装在小臂中部;主动同步带轮 D、从动同步带轮 D 通过同步带 D 连接,主动同步带轮 D 安装在伺服电机 D 的输出轴上,从动同步带轮 D 通过带轮法兰 D 与丝杆法兰连接固定。

[0013] 进一步的,所述垂直驱动机构还包括导向组件,其包括导柱、直线轴承,导柱垂直设置,导柱外套装与小臂中部固定的直线轴承,导柱的下端与连接滚珠丝杆螺杆以及执行主轴花键轴的连接块固定。

[0014] 进一步的,轴承组 D 为角接触球轴承组。

[0015] 本实用新型的优点在于:本实用新型的 SCARA 机器人可广泛应用于日化、医药、食品、饮料等行业的装配、高速搬运领域。其相对于传统 SCARA 机器人相比较具有结构紧凑、重量轻、动态特性好等优点,与现有一种滚珠丝杠滚珠花键一体轴的机器人相比,具有成本低、交货期短等优点。同时还具有高精度、高刚度以及柔性好的优点。

附图说明

[0016] 图 1 为本实用新型经济型 SCARA 机器人外形图。

[0017] 图 2 为第一旋转关节机构局部视图。

[0018] 图 3 为第二旋转关节机构局部视图。

[0019] 图 4 为第三旋转关节机构和第四移动关节机构局部视图。

具体实施方式

[0020] 如图 1 所示,包括机座 5、大臂 6、小臂 7 和执行主轴 8,大臂 6、小臂 7 沿水平方向设置,执行主轴 8 沿垂直方向设置。在机座 5 与大臂 6 之间、大臂 6 与小臂 7 之间、小臂 7 与执行主轴 8 之间各设一个水平方向的旋转关节,同时还在小臂 7 与执行主轴 8 之间设置一个垂直方向移动的移动关节。

[0021] 三个旋转关节分别为第一旋转关节机构、第二旋转关节机构、第三旋转关节机构,一个移动关节为第四移动关节机构。

[0022] 如图 2 所示,第一旋转关节机构,设置在机座 5 与大臂 6 之间,包括旋转关节 A、驱动机构 A,机座 5 的顶端与大臂 6 内端通过具有水平自由度的旋转关节 A 连接,驱动机构 A 安装在机座 5 内,大臂 6 通过驱动机构 A 驱动在水平方向绕机座转动。

[0023] 具体结构为:旋转关节 A 包括轴承套筒 A11、轴承组 A12,驱动机构 A 包括伺服电机 A13、谐波减速器 A14。轴承套筒 A11 通过轴承组 A12 安装在机座 5 的上部,轴承套筒 A11 的

上端与大臂 6 内端连接固定；伺服电机 A13 和谐波减速器 A14 均通过连接法兰 A16 安装在机座的内部，伺服电机 A13 的输出轴与谐波减速器 A14 的波发生器连接输入动力，谐波减速器 A14 的柔轮通过柔轮法兰 A15 与轴承套筒 A11 的下端连接固定。其中，轴承组 A12 为双列圆锥滚子轴承或成对使用的单列圆锥滚子轴承。

[0024] 第二旋转关节机构 2，如图 3 所示，设置在大臂 6 与小臂 7 之间，包括旋转关节 B、驱动机构 B，大臂 6 的外端与小臂 7 的内端通过具有水平自由度的旋转关节 B 连接，驱动机构 B 安装在小臂 7 内，小臂 7 并通过传动组件 B 驱动在水平方向绕大臂 6 转动。

[0025] 具体结构为，旋转关节 B 包括轴承套筒 B21、轴承组 B22，驱动机构 B 包括伺服电机 B23、谐波减速器 B24。轴承套筒 B21 通过轴承组 B22 安装在小臂 7 的底部，轴承套筒 B21 的下端与大臂 6 外端连接固定；伺服电机 B23 以及谐波减速器 B24 固定在小臂 7 内端的顶部，伺服电机 B23 的输出轴与谐波减速器 B24 的波发生器连接输入动力，谐波减速器 B24 的柔轮通过柔轮法兰 B25 与轴承套筒 B21 的上端连接固定。其中，轴承组 B22 为双列圆锥滚子轴承或成对使用的单列圆锥滚子轴承。

[0026] 为了顺利实现对执行主轴 8 的自转驱动以及垂直升降，避免自转与垂直升降运动的相互干涉，执行主轴 8 采用滚珠花键副，其包括花键轴以及与花键轴配合的花键螺母。

[0027] 如图 4 所示，第三旋转关节机构，设置在小臂 7 上，包括旋转关节 C、驱动机构 C，执行主轴 8 的花键螺母通过具有水平自由度的旋转关节 C 安装在小臂外端，驱动机构 C 安装在小臂 7 中部，执行主轴 8 通过驱动机构 C 驱动在小臂 7 外端自转。

[0028] 具体结构为，旋转关节 C 包括花键法兰 31、轴承组 C32，驱动机构 C 包括伺服电机 C33、行星齿轮减速机 C34、主动同步带轮 C35、从动同步带轮 C36 和同步带 C。花键法兰 31 通过轴承组 C32 内置于小臂 7 外端，执行主轴 8 的花键螺母与花键法兰 31 螺纹连接；伺服电机 C33 以及行星齿轮减速机 C34 固定在小臂 7 的中间位置，主动同步带轮 C35、从动同步带轮 C36 通过同步带 C 连接，主动同步带轮 C35 安装在行星齿轮减速机 C34 的输出轴上，从动同步带轮 C36 通过带轮法兰 C37 与花键法兰 31 连接固定。其中，轴承组 C32 为角接触球轴承组。

[0029] 第四移动关节机构，设置在小臂 7 上，为垂直驱动机构，垂直驱动机构与执行主轴 8 的花键轴通过连接块 9 连接实现垂直方向的联动。

[0030] 具体结构为：垂直驱动机构包括滚珠丝杆 41、丝杆法兰 42、伺服电机 D43、主动同步带轮 D44、从动同步带轮 D45 和同步带 D，滚珠丝杆 41 的螺母与丝杆法兰 42 螺纹连接，丝杆法兰 42 通过轴承组 D49 安装在小臂 7 中部；主动同步带轮 D44、从动同步带轮 D45 通过同步带 D 连接，主动同步带轮 D44 安装在伺服电机 D43 的输出轴上，从动同步带轮 D45 通过带轮法兰 D46 与丝杆法兰 42 连接固定。

[0031] 垂直驱动机构还包括导向组件，以便提高执行主轴 8 工作时动作精度，并相应的提高机构的刚度。其包括导柱 47、直线轴承 48，导柱 47 垂直设置，导柱 47 外套装与小臂 7 中部固定的直线轴承 48，导柱 47 的下端与连接滚珠丝杆 41 螺杆以及执行主轴 8 花键轴的连接块 9 固定。其中，轴承组 D49 为角接触球轴承组。

[0032] 工作原理：

[0033] 在机座与大臂之间、大臂与小臂之间的旋转关节轴线相互平行且垂直与水平面，利用驱动机构 A、B 驱动实现大、小臂绕各自的旋转关节轴线旋转，从而实现执行主轴在平

面内一定范围的定位。执行主轴可通过旋转关节轴线的旋转对工件在平面内的定向,并由垂直驱动机构驱动进行垂直方向的定向。

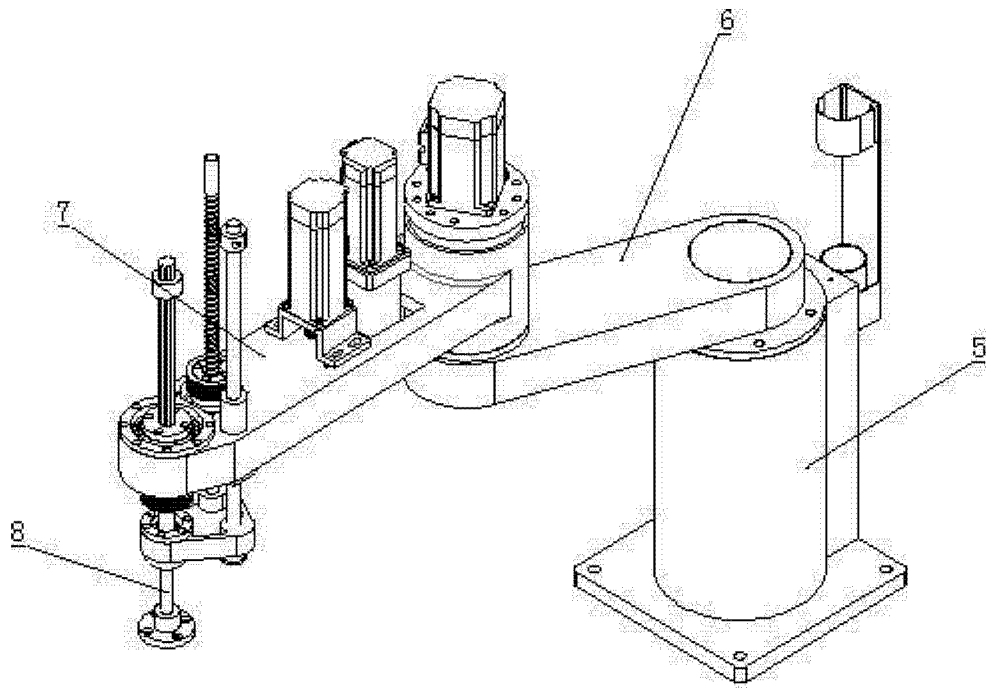


图 1

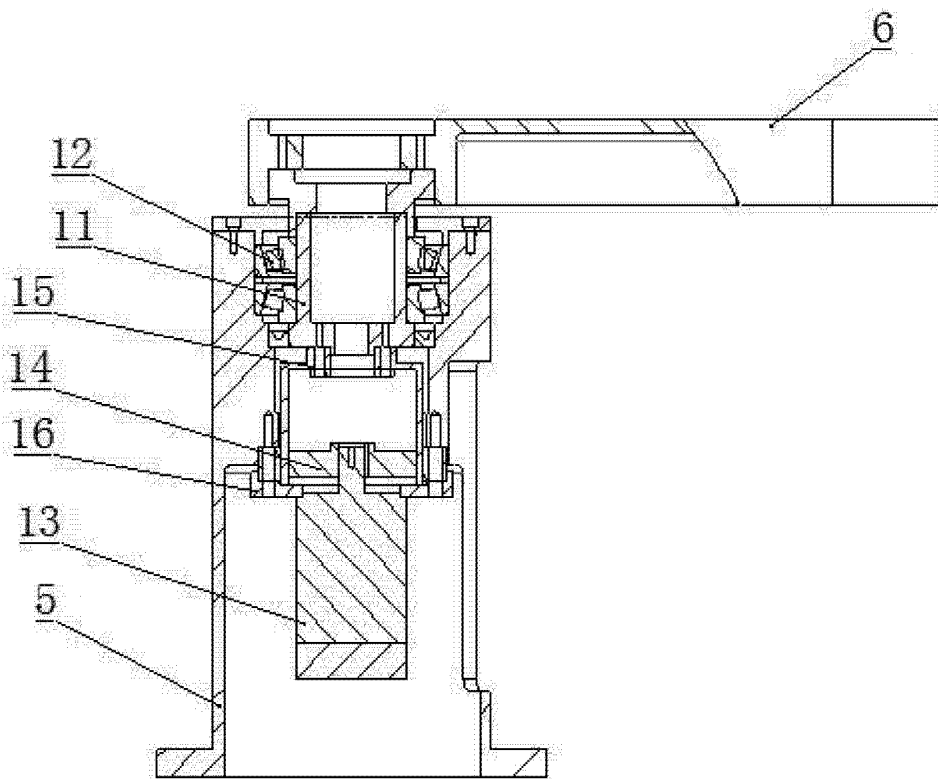


图 2

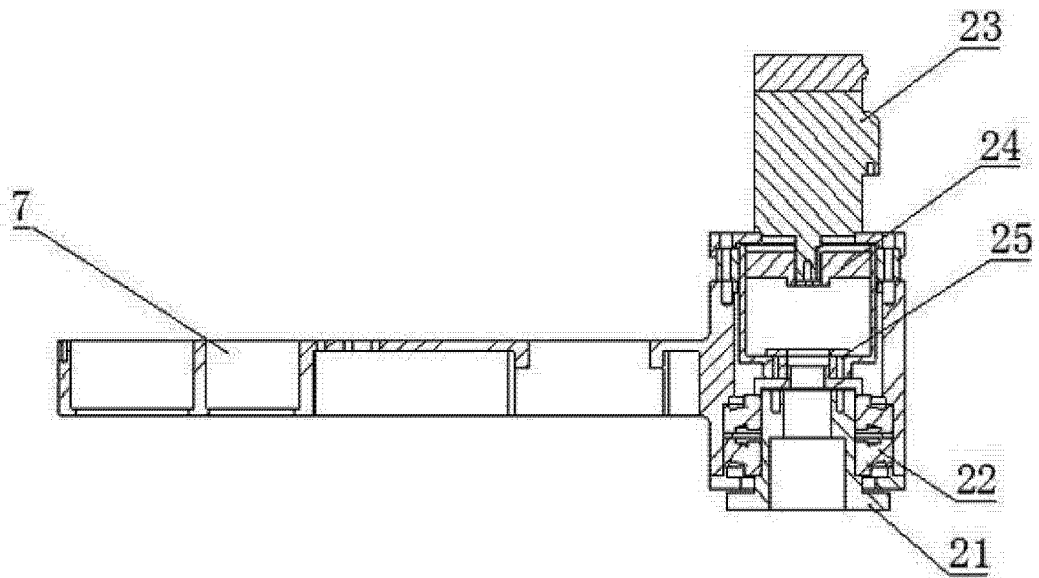


图 3

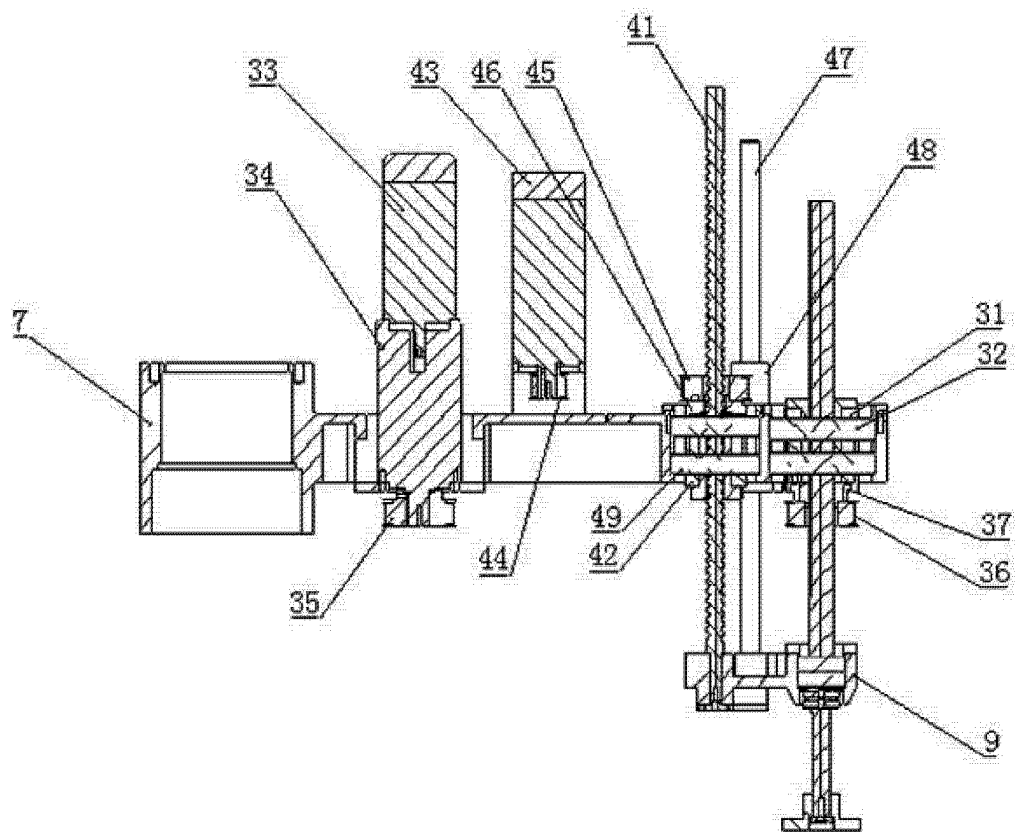


图 4