



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202155536 U

(45) 授权公告日 2012.03.07

(21) 申请号 201120271200.2

(22) 申请日 2011.07.28

(73) 专利权人 东北大学

地址 110819 辽宁省沈阳市和平区文化路 3
号巷 11 号

(72) 发明人 张义民 闫明 杨周 黄贤振

(74) 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司
21109

代理人 李运萍

(51) Int. Cl.

B23B 21/00 (2006.01)

B23Q 5/34 (2006.01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

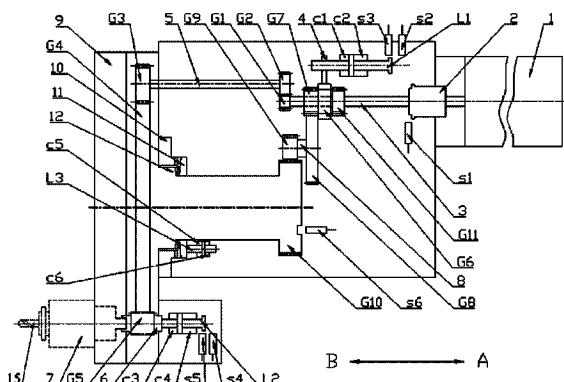
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

单伺服动力刀架

(57) 摘要

本实用新型属于数控机床用刀架领域，具体涉及一种单伺服动力刀架，刀盘和动力刀具由同一台伺服电机驱动，由滑移齿轮离合器解决刀架的动力切换问题。伺服电机通过力矩限制器与动力输入轴相连，刀盘转位采用二级齿轮传动，动力刀具驱动采用三级齿轮传动。用液压系统控制离合器、三联齿盘以及动力刀具的工作状态。与常用伺服动力刀架相比，该单伺服刀架具有成本低、重量轻、体积小等优点并且增加了过载保护功能。



1. 一种单伺服动力刀架，包括伺服电机、刀架箱体、刀盘和动力刀座，其特征在于：伺服电机连接动力输入轴，动力输入轴另一端设有滑移齿轮离合装置，滑移齿轮离合装置包括滑移齿轮和两个与其配合的动力切换齿轮，动力切换齿轮Ⅰ通过二级齿轮传动的刀盘转位机构连接刀盘，动力切换齿轮Ⅱ通过三级齿轮传动的动力刀传动机构连接刀具驱动件，刀具驱动件配合动力刀座。

2. 根据权利要求1所述的单伺服动力刀架，其特征在于所述伺服电机与动力输入轴之间安装有力矩限制器。

3. 根据权利要求1所述的单伺服动力刀架，其特征在于所述滑移齿轮离合装置包括动力输入轴、输入轴刀盘侧齿轮、滑移齿轮、动力切换齿轮Ⅰ、动力切换齿轮Ⅱ、拨叉和活塞，动力输入轴上依次安装输入轴刀盘侧齿轮、滑移齿轮、动力切换齿轮Ⅰ，动力切换齿轮Ⅱ固定在动力输入轴端部，输入轴刀盘侧齿轮、滑移齿轮、动力切换齿轮Ⅰ具有相同的齿数和模数，滑移齿轮是内啮合齿轮，输入轴刀盘侧齿轮、动力切换齿轮Ⅰ是与滑移齿轮配合的外啮合齿轮，动力切换齿轮Ⅰ通过滚针轴承套装在动力输入轴上，滑移齿轮上安装有拨叉，拨叉上固定有活塞，活塞尾部设有接近开关。

4. 根据权利要求1所述的单伺服动力刀架，其特征在于：所述刀盘转位机构主要由第二中间轴、刀盘驱动齿轮、动齿盘、定齿盘、锁紧齿盘和活塞构成，第二中间轴上的传动齿轮Ⅲ与动力切换齿轮Ⅰ相互啮合，第二中间轴另一端安装的传动齿轮Ⅳ与刀盘驱动齿轮相互啮合，动齿盘与刀盘驱动齿轮固定连接，刀盘驱动齿轮与齿轮轴为整体式结构，刀盘驱动齿轮外侧安装有接近开关；动齿盘上安装刀盘，刀架箱体上安装定齿盘，锁紧齿盘安装在定齿盘与动齿盘对面并且与活塞固定连接，定齿盘、动齿盘、锁紧齿盘形成三联齿盘机构。

5. 根据权利要求1所述的单伺服动力刀架，其特征在于：所述动力刀传动机构主要由第一中间轴、大齿轮、刀具驱动齿轮和刀具驱动件构成，第一中间轴上连接有与大齿轮啮合的传动齿轮Ⅱ，大齿轮与动齿盘同轴线布置，大齿轮同时与刀具驱动齿轮啮合，刀具驱动齿轮内孔和刀具驱动件外缘设有配合的内、外花键，刀具驱动件前端设有“一”字形接口，刀座动力输入端呈“一”字形凸起，刀具驱动件的“一”字形接口与刀座动力输入端的“一”字形凸起配合，刀具驱动件后端与活塞相连，活塞尾部设有接近开关。

单伺服动力刀架

技术领域

[0001] 本实用新型属于数控机床用刀架技术领域，特别涉及一种单伺服动力刀架。

背景技术

[0002] 随着工业的发展，对机床的加工时间和加工精度等性能提出了更高的要求，车铣复合加工中心则成为航空、航天、军工等工业领域中的重要加工设备，而伺服刀架是车铣复合加工中心的重要功能部件。传统的数控刀架只能安装车刀或镗刀进行最基本的车削功能，对于能进行车削、钻孔、铣削等加工的车削中心或车铣复合加工机床来讲，除了要求刀架具有转位功能外，还需要有动力刀具的驱动功能。

[0003] 双伺服动力刀架，刀架转位机构和动力刀驱动机构分别由两台伺服电机驱动。两台伺服电机的使用增加了采购成本，也使刀架的体积和重量增大。采用单伺服电机分别驱动刀架转位机构和动力刀可以解决上述问题，但刀架的传动机构和动力切换机构成为重要的技术难点。

发明内容

[0004] 针对现有伺服动力刀架的缺陷与不足，本实用新型提供一种单伺服动力刀架，刀盘上的动力刀座安装孔在刀盘上轴线方向布置，单伺服电机同时驱动刀盘转位和动力刀具的切削动作，解决刀盘转位和动力刀具驱动的传动机构设计以及动力切换问题。

[0005] 为实现上述目的，本实用新型采用的技术方案为：单伺服动力刀架，包括伺服电机、刀架箱体、刀盘和动力刀座，伺服电机连接动力输入轴，动力输入轴另一端设有滑移齿轮离合装置，滑移齿轮离合装置包括滑移齿轮和两个与其配合的动力切换齿轮，动力切换齿轮Ⅰ通过二级齿轮传动的刀盘转位机构连接刀盘，动力切换齿轮Ⅱ通过三级齿轮传动的动力刀传动机构连接刀具驱动件，刀具驱动件连接动力刀座。

[0006] 所述伺服电机与动力输入轴之间安装有力矩限制器。

[0007] 所述滑移齿轮离合装置包括动力输入轴、输入轴刀盘侧齿轮、滑移齿轮、动力切换齿轮Ⅰ、动力切换齿轮Ⅱ、拨叉和活塞，动力输入轴上依次安装输入轴刀盘侧齿轮、滑移齿轮、动力切换齿轮Ⅰ、动力切换齿轮Ⅱ，输入轴刀盘侧齿轮、滑移齿轮、动力切换齿轮Ⅰ具有相同的齿数和模数，滑移齿轮是内啮合齿轮，输入轴刀盘侧齿轮、动力切换齿轮Ⅰ是与滑移齿轮配合的外啮合齿轮，动力切换齿轮Ⅰ通过滚针轴承套装在动力输入轴上，动力切换齿轮Ⅱ固定在动力输入轴端部，滑移齿轮上安装有拨叉，拨叉上固定有活塞，活塞尾部设有接近开关用于检测滑移齿轮是否到达正确位置。

[0008] 所述刀盘转位机构主要由第二中间轴、刀盘驱动齿轮、动齿盘、定齿盘、锁紧齿盘和活塞构成，第二中间轴上的传动齿轮Ⅲ与动力切换齿轮Ⅰ相互啮合，第二中间轴另一端安装的传动齿轮Ⅳ与刀盘驱动齿轮相互啮合，动齿盘与刀盘驱动齿轮固定连接，刀盘驱动齿轮与齿轮轴为整体式结构，刀盘驱动齿轮外侧安装有接近开关；动齿盘上安装刀盘，刀架箱体上安装定齿盘，锁紧齿盘安装在定齿盘与动齿盘对面并且与活塞固定连接，定齿盘、动

齿盘、锁紧齿盘形成三联齿盘机构。

[0009] 所述动力刀传动机构主要由第一中间轴、大齿轮、刀具驱动齿轮和刀具驱动件构成，第一中间轴上连接有与大齿轮啮合的传动齿轮Ⅱ，大齿轮与动齿盘同轴线布置，大齿轮同时与刀具驱动齿轮啮合，刀具驱动齿轮内孔和刀具驱动件外缘设有配合的内、外花键，刀具驱动件前端设有“一”字形接口，刀座动力输入端呈“一”字形凸起，刀具驱动件的“一”字形接口与刀座动力输入端的“一”字形凸起配合，刀具驱动件后端与活塞相连，活塞尾部设有接近开关。

[0010] 本实用新型的有益效果是：

[0011] (1) 该动力刀架的刀盘转位机构与动力刀具由同一台伺服电机驱动，可降低刀架的成本、重量和体积。

[0012] (2) 伺服电机的电机轴与动力输入轴之间布置有力矩限制器，可有效防止伺服电机或传动部件过载损坏，增加了刀架的可靠性。

[0013] (3) 采用液压系统控制离合装置、三联齿盘机构以及动力刀具的工作状态切换，系统反应迅速、可靠性高、噪声小。

附图说明

[0014] 图1是本实用新型实施例的刀架整体结构示意图；

[0015] 图2是本实用新型实施例的滑移齿轮离合装置结构示意图；

[0016] 图3是本实用新型实施例的动力刀座连接关系示意图；

[0017] 图中：1 伺服电机，2 力矩限制器，3 动力输入轴，4 拨叉，5 第一中间轴，6 刀具驱动件，7 动力刀座，8 第二中间轴，9 刀盘，10 定齿盘，11 锁紧齿盘，12 动齿盘，13 刀架箱体，14 滚针轴承，15 动力刀具，s1 接近开关I，s2 接近开关II，s3 接近开关III，s4 接近开关IV，s5 接近开关V，s6 接近开关VI，L1 活塞I，L2 活塞II，L3 活塞III，c1 油腔I，c2 油腔II，c3 油腔III，c4 油腔IV，c5 油腔V，c6 油腔VI，G1 动力切换齿轮II，G2 传动齿轮I，G3 传动齿轮II，G4 大齿轮，G5 刀具驱动齿轮，G6 滑移齿轮，G7 动力切换齿轮I，G8 传动齿轮III，G9 传动齿轮IV，G10 刀盘驱动齿轮，G11 输入轴刀盘侧齿轮。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和实施例对本实用新型进一步说明。

[0019] 如图1所示，单伺服动力刀架，伺服电机1通过力矩限制器2与刀架本体的动力输入轴3相连，通过接近开关I s1 测量力矩限制器2上的传递力矩是否过载；力矩限制器2传递的扭矩小于预先设置的值时，力矩限制器2正常旋转，接近开关I s1 无感应信号；过载即扭矩大于预先设置的值时，力矩限制器2内部结构产生打滑，接近开关I s1 产生感应信号。

[0020] 如图2所示，滑移齿轮离合装置包括动力输入轴3、输入轴刀盘侧齿轮G11、滑移齿轮G6、动力切换齿轮I G7、动力切换齿轮II G1、拨叉4和活塞I L1，动力输入轴3上由内至外依次安装输入轴刀盘侧齿轮G11、滑移齿轮G6、动力切换齿轮I G7，动力切换齿轮II G1固定在动力输入轴3的端部，动力切换齿轮I G7与动力输入轴3同轴线布置，动力切换齿轮I G7通过滚针轴承14套装在动力输入轴3上，动力切换齿轮I G7可与动力输入轴3产

生相对转动；输入轴刀盘侧齿轮 G11、滑移齿轮 G6、动力切换齿轮 I G7 具有相同的齿数和模数，滑移齿轮 G6 是内啮合齿轮，输入轴刀盘侧齿轮 G11、动力切换齿轮 I G7 是与滑移齿轮 G6 配合的外啮合齿轮；滑移齿轮 G6 上安装有拨叉 4，拨叉 4 上固定有活塞 I L1 上，活塞 I L1 带动拨叉 4 与滑移齿轮 G6 往复移动，活塞 I L1 尾部设有接近开关 II s2 和接近开关 III s3，用于检测活塞 I L1 是否移动到正确位置。

[0021] 液压油由油腔 I c1 流入时，活塞 I L1 向 A 向移动，带动拨叉 4 与滑移齿轮 G6 向 A 向移动，滑移齿轮 G6 同时与动力切换齿轮 I G7 和输入轴刀盘侧齿轮 G11 喷合，伺服电机 1 经过动力输入轴 3、输入轴刀盘侧齿轮 G11、滑移齿轮 G6 将动力传递给动力切换齿轮 I G7；液压油由油腔 II c2 流入时，活塞 I L1 向 B 向移动，带动拨叉 4 与滑移齿轮 G6 向 B 向移动，滑移齿轮 G6 此时仅与动力切换齿轮 I G7 喷合，与输入轴刀盘侧齿轮 G11 脱离，动力输入轴 3 旋转，动力切换齿轮 I G7 与动力输入轴 3 之间安装有滚针轴承 14，动力切换齿轮 I G7 静止不动；滑移齿轮 G6 的往复移动通过接近开关 II s2 和接近开关 III s3 测量，活塞 I L1 向 A 向移动，带动拨叉 4 与滑移齿轮 G6 向 A 向移动，滑移齿轮 G6 同时与动力切换齿轮 I G7 和输入轴刀盘侧齿轮 G11 喷合，接近开关 II s2 产生感应信号，接近开关 III s3 无感应信号；活塞 I L1 向 B 向移动，带动拨叉 4 与滑移齿轮 G6 向 B 向移动，滑移齿轮 G6 此时仅与动力切换齿轮 I G7 喷合，与输入轴刀盘侧齿轮 G11 脱离，接近开关 III s3 产生感应信号，接近开关 II s2 无感应信号。

[0022] 所述动力刀传动机构包括第一中间轴 5、大齿轮 G4、刀具驱动齿轮 G5 和刀具驱动件 6 构成，第一中间轴 5 端部设有与动力切换齿轮 II G1 相互喷合的传动齿轮 I G2，第一中间轴 5 另一端安装有传动齿轮 II G3，传动齿轮 II G3 与大齿轮 G4 相互喷合，大齿轮 G4 与刀盘 9 同轴线安装，大齿轮 G4 同时与刀具驱动齿轮 G5 相互喷合；如图 3 所示，刀具驱动齿轮 G5 的内孔设有花键槽，刀具驱动件 6 外缘设有与刀具驱动齿轮 G5 的花键槽相互配合的花键，刀具驱动件 6 可在刀具驱动齿轮 G5 的花键槽内滑动；刀具驱动件 6 前端设有“一”字形接口，动力刀座 7 输入端呈“一”字形凸起，刀具驱动件 6 的“一”字形接口与动力刀座 7 输入端的“一”字形凸起配合；刀具驱动件 6 后端与活塞 II L2 相连，活塞 II L2 尾部设有接近开关 IV s4 和接近开关 V s5。

[0023] 液压油由油腔 III c3 流入时，活塞 II L2 向 A 向移动，带动刀具驱动件 6 向 A 向移动，刀具驱动件 6 与动力刀座 7 脱离；液压油由油腔 IV c4 流入时，活塞 II L2 向 B 向移动，带动刀具驱动件 6 向 B 向移动，刀具驱动件 6 与动力刀座 7 接触，动力刀座 7 上的动力刀具 15 在伺服电机 1 的带动下，经过动力切换齿轮 II G1、传动齿轮 I G2、传动齿轮 II G3、大齿轮 G4、刀具驱动齿轮 G5 间的喷合传动，以及刀具驱动齿轮 G5 与刀具驱动件 6 上的键连接传动实现旋转运动；刀具驱动件 6 与动力刀座 7 的接触或是分离状态由接近开关 IV s4 和接近开关 V s5 进行测量，刀具驱动件 6 和活塞 II L2 向 A 移动，刀具驱动件 6 与动力刀座 7 脱离接触，接近开关 IV s4 产生感应信号，接近开关 V s5 不产生感应信号；刀具驱动件 6 和活塞 II L2 向 B 移动，刀具驱动件 6 与动力刀座 7 接触，接近开关 V s5 产生感应信号，接近开关 IV s4 不产生感应信号。

[0024] 所述刀盘转位机构包括第二中间轴 8、刀盘驱动齿轮 G10、动齿盘 12、定齿盘 10、锁紧齿盘 11 和活塞 III L3 构成，动力切换齿轮 I G7 与滑移齿轮 G6 喷合，同时动力切换齿轮 I G7 与第二中间轴 8 上的传动齿轮 III G8 相互喷合，第二中间轴 8 另一端安装有传动齿轮

IV G9,传动齿轮IV G9与刀盘驱动齿轮G10相互啮合,刀盘驱动齿轮G10安装在刀盘9上,刀盘9在伺服电机1的带动下,经过动力输入轴3、输入轴刀盘侧齿轮G11、滑移齿轮G6、动力切换齿轮I G7、传动齿轮III G8、传动齿轮IV G9和刀盘驱动齿轮G10的啮合传动实现旋转动作,刀盘驱动齿轮G10外侧设置有接近开关VI s6,刀塔零位采用接近开关VI s6测量,非零位时接近开关VI s6产生感应信号,零位时接近开关VI s6无感应信号;刀盘驱动齿轮G10与刀盘9相连,动齿盘12上安装刀盘9,刀架箱体13上安装定齿盘10,锁紧齿盘11安装在定齿盘10与动齿盘12对面,定齿盘10、动齿盘12、锁紧齿盘11形成三联齿盘机构,锁紧齿盘11与活塞III L3固定连接,活塞III L3的往复移动带动锁紧齿盘11与动齿盘12和定齿盘10的相互接触与分离。

[0025] 液压油由油腔V c5流入时,活塞III L3向A向移动,带动锁紧齿盘11向A向移动,锁紧齿盘11与动齿盘12和定齿盘10分离,刀盘9由刀盘驱动齿轮G10驱动,在伺服电机1的带动下旋转;液压油由油腔VI c6流入时,活塞III L3向B向移动,带动锁紧齿盘11向B向移动,锁紧齿盘11与动齿盘12和定齿盘10接触,限制动齿盘12和刀盘9的旋转,对刀盘9进行分度定位。

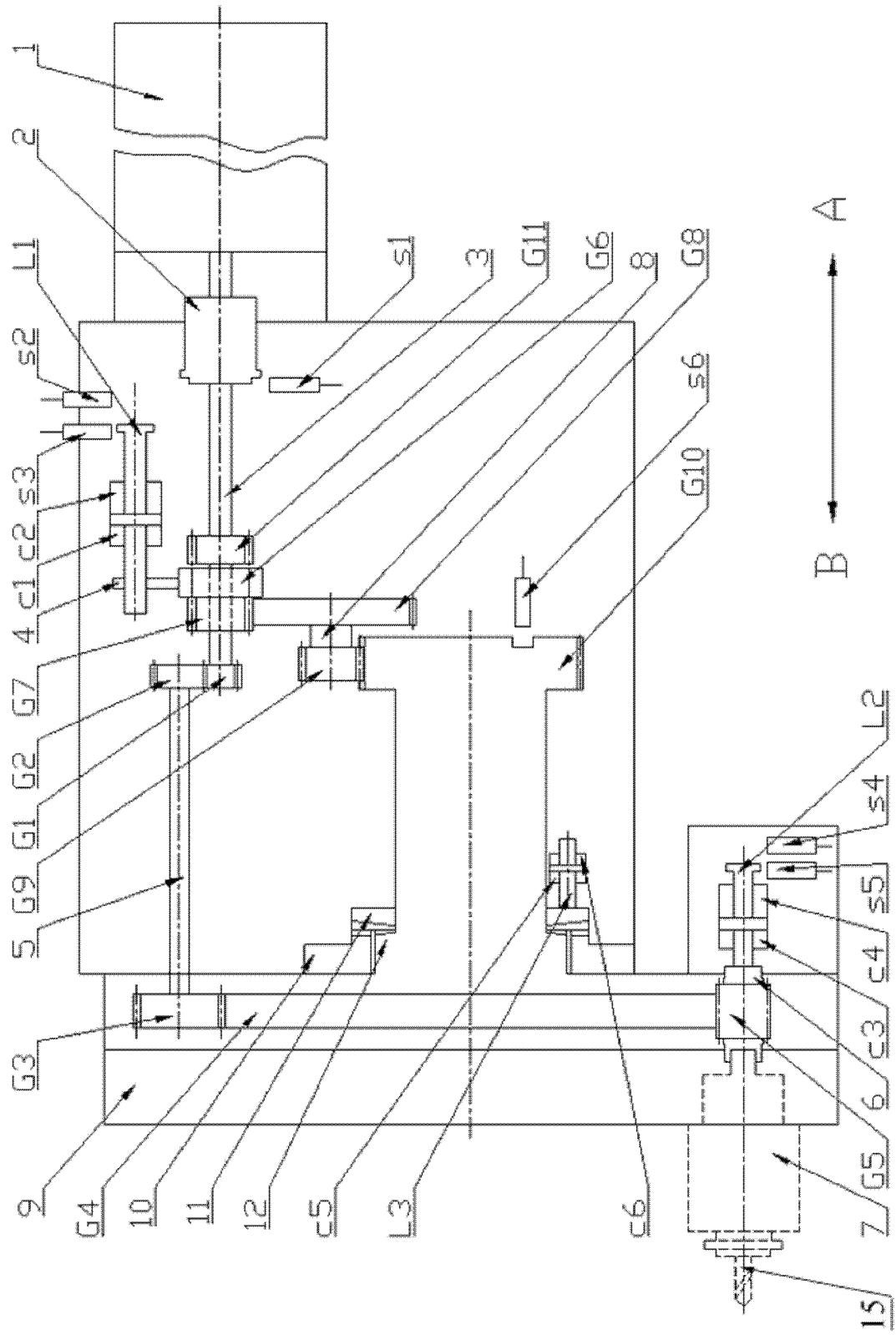


图 1

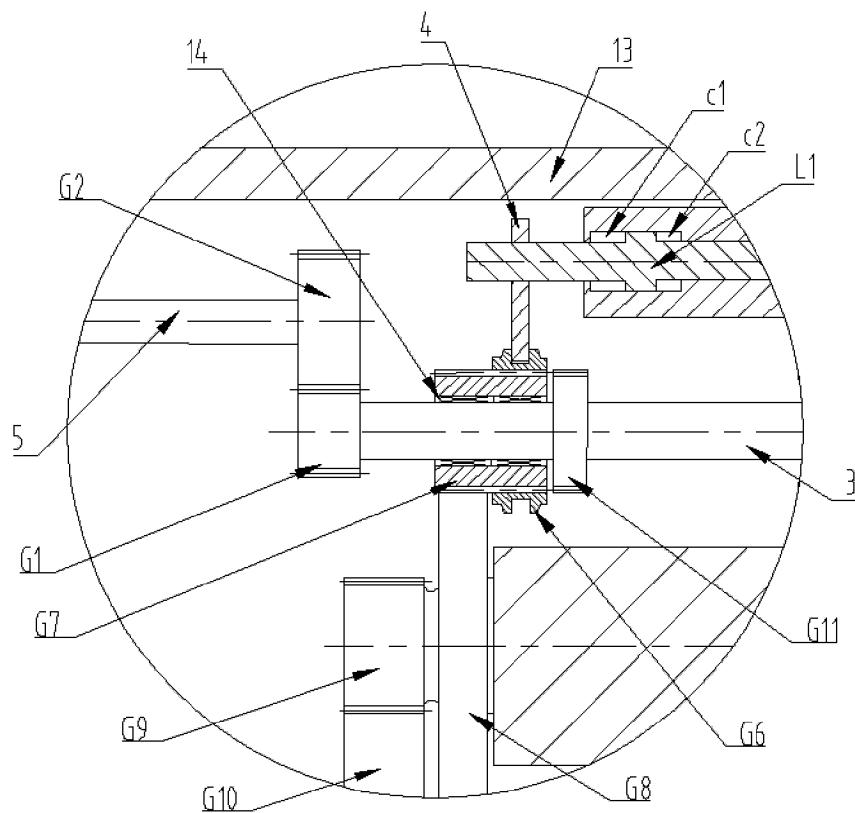


图 2

