



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102601657 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201110441241. 6

CN 101708578 A, 2010. 05. 19, 全文.

(22) 申请日 2011. 12. 26

CN 201002193 Y, 2008. 01. 09, 全文.

(73) 专利权人 上海三一精机有限公司

CN 2661365 Y, 2004. 12. 08, 全文.

地址 201306 上海市奉贤区临港工业园区两港大道 318 号 A 座

CN 101722434 A, 2010. 06. 09, 说明书第 9-14 段、图 1-4.

(72) 发明人 周旭 汪龙文 赖修颖

US 4604787 A, 1986. 08. 12, 全文.

JP 7-223140 A, 1995. 08. 22, 全文.

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司
31213

审查员 王小兰

代理人 王敏杰

(51) Int. Cl.

B23Q 3/155(2006. 01)

(56) 对比文件

EP 0258992 A2, 1988. 03. 09, 全文.

JP 2008-207294 A, 2008. 09. 11, 全文.

CN 101585148 A, 2009. 11. 25, 说明书第 5 页第 5-18 行、图 1-11.

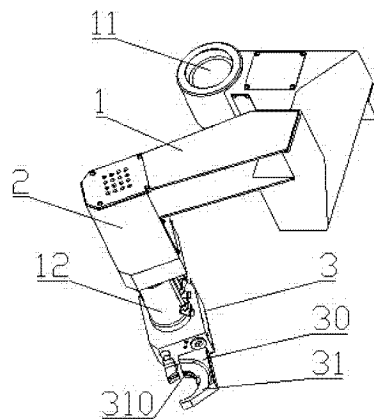
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种刀库的换刀机械手结构

(57) 摘要

本发明公开了一种刀库的换刀机械手结构, 其中, 包括外部驱动装置和机械臂 1, 所述外部驱动装置与所述机械臂 1 的第一转轴 11 连接使所述机械臂 1 绕所述第一转轴 11 旋转; 还包括一个换刀装置, 所述机械臂 1 包括旋转定位装置和第二转轴 12, 所述旋转定位装置与所述第二转轴 12 连接, 所述换刀装置与所述第二转轴 12 连接, 所述旋转定位装置驱动所述第二转轴 12 旋转并带动所述换刀装置以所述第二转轴 12 为轴旋转。本发明的有益效果是: 且更容易实现自动化控制, 能对机械手的每个动作进行控制, 减小了打刀半径, 能进行任意角度旋转定位, 并且大大增加了旋转扭矩, 结构非常紧凑管线及机械结构内藏, 在旋转机构中实现了液压夹紧和吹气功能, 使功能更加完善, 控制更加可靠。



1. 一种刀库的换刀机械手结构,其特征在于,包括外部驱动装置和机械臂(1),所述机械臂(1)包括第一转轴(11),所述外部驱动装置与所述机械臂(1)的第一转轴(11)连接使所述机械臂(1)绕所述第一转轴(11)旋转;

还包括一个换刀装置,所述机械臂(1)包括旋转定位装置和第二转轴(12),所述旋转定位装置与所述第二转轴(12)连接,所述换刀装置与所述第二转轴(12)连接,所述旋转定位装置驱动所述第二转轴(12)旋转并带动所述换刀装置以所述第二转轴(12)为轴旋转;

所述换刀装置包括液压驱动夹持部件,所述机械臂(1)包括壳体,所述壳体完全覆盖所述机械臂(1),所述壳体内设有液压管路,所述机械臂(1)的壳体中的液压管路与所述换刀装置的液压驱动夹持部件连接,所述旋转定位装置包括电机(21)、减速器(22)、转轴(23)和套筒(24);

所述电机(21)包括输出轴,所述减速器(22)包括输出轴和输入轴,所述电机(21)的输出轴与所述减速器(22)的输入轴连接,所述减速器(22)的输出轴于套筒(24)内与所述转轴(23)的一端连接;

所述机械臂(1)包括旋转定位装置固定座(13);

所述电机(21)包括外壳,所述减速器(22)包括定子,所述电机(21)的外壳与所述减速器(22)的定子连接并固定,所述减速器(22)的定子与所述套筒(24)一端连接并固定,所述减速器(22)的定子与所述旋转定位装置固定座(13)连接并固定;

所述转轴(23)背向所述减速器(22)的一端设有换刀装置连接座(230),所述换刀装置通过所述换刀装置连接座(230)与所述转轴连接;

所述电机(21)驱动所述减速器(22)带动所述转轴(23)旋转。

2. 如权利要求1所述刀库的换刀机械手结构,其特征在于,所述换刀装置的液压驱动夹持部件主要由油缸、刀爪(31)和夹紧刀爪(32)形成;

所述刀爪(31)包括夹持部;

所述油缸包括伸缩端,所述夹紧刀爪(32)与所述油缸的伸缩端连接;

所述油缸驱动所述夹紧刀爪(32)朝向所述刀爪(31)的夹持部伸缩;

所述夹紧刀爪(32)伸出时与所述刀爪(31)配合对刀具形成夹持。

3. 如权利要求2所述刀库的换刀机械手结构,其特征在于,所述液压驱动夹持部件有两个,所述一对液压驱动夹持部件之间成180度夹角分布。

4. 如权利要求3所述刀库的换刀机械手结构,其特征在于,所述旋转定位装置包括流体通路,所述流体通路主要由所述转轴(23)中的流体通道、套筒(24)上的流体入口和所述转轴(23)与所述套筒(24)之间的起旋转密封作用的密封圈(25)形成;

所述流体通路一端通过连接在所述套筒(24)的流体入口上的管路(26)与所述机械臂(1)的壳体中的液压管路连接,另一端通过所述转轴(23)上的换刀装置连接座(230)中包含的流体出口与所述换刀装置的液压驱动夹持部件中的油缸连接。

5. 如权利要求4所述刀库的换刀机械手结构,其特征在于,所述液压驱动夹持部件包括液压腔(33),所述液压驱动夹持部件的油缸主要由油封(331)、滑动轴(332)和密封圈(333)形成;

所述液压腔(33)一端通过所述油封(331)与所述换刀装置连接座(230)中的流体出口连接;

所述滑动轴(332)一端设于所述液压腔(33)内;另一端由所述液压腔(33)不与所述换刀装置连接座(230)中的流体出口连接的一端伸出所述液压腔(33),并与所述夹紧刀爪(32)连接;

所述密封圈(333)套在所述滑动轴(332)于所述液压腔(33)内的一端上形成活塞结构。

6. 如权利要求4所述刀库的换刀机械手结构,其特征在于,刀爪(31)设有吹气口;

所述机械臂(1)的壳体内设有气体管路;

所述管路(26)包括气体管路;

所述套筒(24)上的流体入口包括气体入口,所述转轴(23)内的流体通道包括气体通道,所述换刀装置连接座(230)上的流体出口包括气体出口,所述套筒(24)上的气体入口、所述转轴(23)内的气体通道及所述换刀装置连接座(230)上的气体出口形成所述旋转定位装置内的气体通路;

所述机械臂(1)的壳体内的气体管路通过所述管路(26)中的气体管路与所述旋转定位装置内的气体通路连接;

所述换刀装置内设有气体管路,所述换刀装置内的气体管路一端与所述刀爪(31)上的吹气口连接,另一端与所述旋转定位装置内的气体通路连接。

7. 如权利要求1-6中任一所述的刀库的换刀机械手结构,其特征在于,所述电机(21)为伺服电机。

一种刀库的换刀机械手结构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种机床换刀装置,尤其是一种刀库的换刀机械手结构。

背景技术

[0002] 刀库机械手是加工中心刀库的重要组成部分,其作用是将刀库储刀仓中的刀具准确的换装到加工中心的执行机构上。由于刀具的安装精度严重影响到加工精度且换刀速度对生产效率也存在极高影响,所以换刀机械手的工作性能对加工中心的整体性能有重要影响。

[0003] 大型复合加工中心工件一次装夹就能完成所有工序,用于加工一些大型的高精度复杂零件,需要经常用到长度长、直径大、重量大的刀具,现有的刀库机械手换刀旋转中心距刀具中心远,造成换刀机械手夹持刀具后产生的力距过大,因此不易进行大重量刀具的自动换刀。并且现有技术中换刀机械手的结构不够紧凑,机械结构与管线外露可能造成安全隐患,同时由于零部件暴露在外也易产生老化锈蚀等情况。另外现有的换刀机械手大多采用机械夹紧方式,机械夹紧容易产生打刀震动,同时产生噪音。

发明内容

[0004] 针对现有的刀库换刀机械手所存在的上述问题,本发明提供一种旨在改善打刀震动,消除噪音并且结构紧凑可自动换装大重量刀具的刀库的换刀机械手结构。

[0005] 本发明解决技术问题所采用的技术方案为:

[0006] 一种刀库的换刀机械手结构,其中,包括外部驱动装置和机械臂 1,所述机械臂 1 包括第一转轴 11,所述外部驱动装置与所述机械臂 1 的第一转轴 11 连接使所述机械臂 1 绕所述第一转轴 11 旋转;

[0007] 还包括一个换刀装置,所述机械臂 1 包括旋转定位装置和第二转轴 12,所述旋转定位装置与所述第二转轴 12 连接,所述换刀装置与所述第二转轴 12 连接,所述旋转定位装置驱动所述第二转轴 12 旋转并带动所述换刀装置以所述第二转轴 12 为轴旋转;

[0008] 所述换刀装置包括液压驱动夹持部件,所述机械臂 1 包括壳体,所述壳体完全覆盖所述机械臂 1,所述壳体内设有液压管路,所述机械臂 1 的壳体内部的液压管路与所述换刀装置的液压驱动夹持部件连接。

[0009] 上述刀库的换刀机械手结构,其中,所述旋转定位装置包括电机 21、减速器 22、转轴 23 和套筒 24;

[0010] 所述电机 21 包括输出轴,所述减速器 22 包括输出轴和输入轴,所述电机 21 的输出轴与所述减速器 22 的输入轴连接,所述减速器 22 的输出轴于套筒 24 内与所述转轴 23 的一端连接;

[0011] 所述机械臂 1 包括旋转定位装置固定座 13;

[0012] 所述电机 21 包括外壳,所述减速器 22 包括定子,所述电机 21 的外壳与所述减速器 22 的定子连接并固定,所述减速器 22 的定子与所述套筒 24 一端连接并固定,所述减速

器 22 的定子与所述旋转定位装置固定座 13 连接并固定；

[0013] 所述转轴 23 背向所述减速器 22 的一端设有换刀装置连接座 230, 所述换刀装置通过所述换刀装置连接座 230 与所述转轴连接；

[0014] 所述电机 21 驱动所述减速器 22 带动所述转轴 23 旋转。

[0015] 上述刀库的换刀机械手结构, 其中, 所述换刀装置的液压驱动夹持部件主要由油缸、刀爪 31 和夹紧刀爪 32 形成；

[0016] 所述刀爪 31 包括夹持部；

[0017] 所述油缸包括伸缩端, 所述夹紧刀爪 32 与所述油缸的伸缩端连接；

[0018] 所述油缸驱动所述夹紧刀爪 32 朝向所述刀爪 31 的夹持部伸缩；

[0019] 所述夹紧刀爪 32 伸出时与所述刀爪 31 配合对刀具形成夹持。

[0020] 上述刀库的换刀机械手结构, 其中, 所述液压驱动夹持部件有两个, 所述一对液压驱动夹持部件之间成 180 度夹角分布。

[0021] 上述刀库的换刀机械手结构, 其中, 所述旋转定位装置包括流体通路, 所述流体通路主要由所述转轴 23 中的流体通道、套筒 24 上的流体入口和所述转轴 23 与所述套筒 24 之间的起旋转密封作用的密封圈 25 形成；

[0022] 所述流体通路一端通过连接在所述套筒 24 的流体入口上的管路 26 与所述机械臂 1 的壳体中的液压管路连接, 另一端通过所述转轴 23 上的换刀装置连接座 230 中包含的流体出口与所述换刀装置的液压驱动夹持部件中的油缸连接。

[0023] 上述刀库的换刀机械手结构, 其中, 所述液压驱动夹持部件包括液压腔 33, 所述液压驱动夹持部件的油缸主要由油封 331、滑动轴 332 和密封圈 333 形成；

[0024] 所述液压腔 33 一端通过所述油封 331 与所述换刀装置连接座 230 中的流体出口连接；

[0025] 所述滑动轴 332 一端设于所述液压腔 33 内另一端由所述液压腔 33 不与所述换刀装置连接座 230 中的流体出口连接的一端伸出所述液压腔 33, 并与所述夹紧刀爪 32 连接；

[0026] 所述密封圈 333 套在所述滑动轴 332 于所述液压腔 33 内的一端上形成活塞结构。

[0027] 上述刀库的换刀机械手结构, 其中, 刀爪 31 设有吹气口；

[0028] 所述机械臂 1 的壳体内设有气体管路；

[0029] 所述管路 26 包括气体管路；

[0030] 所述套筒 24 上的流体入口包括气体入口, 所述转轴 23 内的流体通道包括气体通道, 所述换刀装置连接座 230 上的流体出口包括气体出口, 所述套筒 24 上的气体入口、所述转轴 23 内的气体通道及所述换刀装置连接座 230 上的气体出口形成所述旋转定位装置内的气体通路；

[0031] 所述机械臂 1 的壳体内的气体管路通过所述管路 26 中的气体管路与所述旋转定位装置内的气体通路连接；

[0032] 所述换刀装置内设有气体管路, 所述换刀装置内的气体管路一端与所述刀爪 31 上的吹气口连接, 另一端与所述旋转定位装置内的气体通路连接。

[0033] 上述的刀库的换刀机械手结构, 其中, 所述电机 21 为伺服电机。

[0034] 本发明的有益效果是：

[0035] 且更容易实现自动化控制, 能对机械手的每个动作进行控制, 减小了打刀半径, 能

进行任意角度旋转定位,并且大大增加了旋转扭矩,结构非常紧凑管线及机械结构内藏,在旋转机构中实现了液压夹紧和吹气功能,使功能更加完善,控制更加可靠。

附图说明

[0036] 图 1 是本发明一种刀库的换刀机械手结构的立体图;

[0037] 图 2 是本发明一种刀库的换刀机械手结构的主视图;

[0038] 图 3 是本发明一种刀库的换刀机械手结构的旋转定位装置的纵向剖面视图;

[0039] 图 4 是本发明一种刀库的换刀机械手结构的液压驱动夹持部件的纵向剖面视图。

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和具体实施例对本发明作进一步说明,但不作为本发明的限定。

[0041] 如图 1 所示,本发明一种刀库的换刀机械手结构,包括外部驱动装置(未在图中标出)和机械臂 1,机械臂 1 包括第一转轴 11,外部驱动装置与机械臂 1 的第一转轴 11 连接使机械臂 1 绕第一转轴 11 旋转,第一转轴 11;还包括一个换刀装置 3,机械臂 1 包括旋转定位装置 2 和第二转轴 12,旋转定位装置 2 与第二转轴 12 连接,换刀装置 3 与第二转轴 12 连接,旋转定位装置 2 驱动第二转轴 12 旋转并带动换刀装置 3 以第二转轴 12 为轴旋转;换刀装置 3 包括液压驱动夹持部件 30,机械臂 1 包括壳体,壳体完全覆盖机械臂 1,壳体内设有液压管路,机械臂 1 的壳体内部的液压管路与换刀装置的液压驱动夹持部件 30 连接。还有额外的液压控制系统连接到机械臂 1 壳体内部的液压管路。

[0042] 本发明的工作原理是,机械臂 1 通过第一转轴 11 摆臂,使机械臂 1 接近刀具中心,旋转定位装置 2 带动换刀装置 3 以第二转轴 12 旋转,使液压驱动夹持部件 30 可以做任意角度无震动的精确定位打刀,打刀时液压控制系统控制液压驱动夹持部件 30 处于松开状态,待打刀完毕液压控制系统控制液压驱动夹持部件 30 夹紧刀具,通过外部驱动装置使机械臂 1 在主轴换刀方向的位移,实现刀具的进退刀,这样整个换刀机械手就能一次性完成拔刀、换刀以及把刀放回刀库的储刀仓。由于机械臂 1 的相关管路和机械结构均为壳体覆盖,使得整个机械臂 1 结构非常紧凑。由于换刀装置 3 采用液压驱动夹持部件 30 夹持刀具,不采用复杂的机械夹持结构,使得换刀装置 3 的夹持结构不必很长,从而减小了打刀半径。

[0043] 在上述技术方案基础上,如图 3 所示,旋转定位装置 2 包括电机 21、减速器 22、转轴 23 和套筒 24;电机 21 包括输出轴,减速器 22 包括输出轴和输入轴,电机 21 的输出轴与减速器 22 的输入轴连接,减速器 22 的输出轴于套筒 24 内与转轴 23 的一端连接;机械臂 1 包括旋转定位装置固定座 13;电机 21 包括外壳,减速器 22 包括定子,电机 21 的外壳与减速器 22 的定子连接并固定,减速器 22 的定子与套筒 24 一端连接并固定,减速器 22 的定子与旋转定位装置固定座 13 连接并固定;转轴 23 背向减速器 22 的一端设有换刀装置连接座 230,换刀装置 3 通过换刀装置连接座 230 与转轴连接;电机 21 驱动减速器 22 带动转轴 23 旋转。

[0044] 进一步的,其中电机 21 可以是伺服电机。伺服电机可使控制速度,位置精度非常准确,可以将电压信号转化为转矩和转速以驱动控制对象。以伺服电机作为旋转定位装置 2 中的电机 21,是旋转定位装置 2 能进行任意角度旋转定位,并且大大增加了旋转扭矩和定位的精确性。

[0045] 如图 4 所示,换刀装置 3 的液压驱动夹持部件 30 主要由油缸、刀爪 31 和夹紧刀爪 32 形成;刀爪 31 包括夹持部;油缸包括伸缩端,夹紧刀爪 32 与油缸的伸缩端连接;油缸驱动夹紧刀爪 32 朝向刀爪 31 的夹持部伸缩;夹紧刀爪 32 伸出时与刀爪 31 配合对刀具形成夹持。

[0046] 在上述技术方案基础上,如图 2 所示,液压驱动夹持部件 30 可以有两个,一对液压驱动夹持部件 30 之间成 180 度夹角分布。两个成 180 度夹角分布的液压驱动夹持部件 30 使旋转定位装置 2 只需转动 180 度即可完成一次换刀动作,如只采用一个液压驱动夹持部件 30 则旋转定位装置 2 需要转动 360 度才能完成一次换刀动作。

[0047] 进一步的,如图 3 所示,其中,旋转定位装置 2 包括流体通路(未在图中标出),流体通路主要由转轴 23 中的流体通道、套筒 24 上的流体入口和转轴 23 与套筒 24 之间的起旋转密封作用的密封圈 25 形成;流体通路一端通过连接在套筒 24 的流体入口上的管路 26 与机械臂 1 的壳体中的液压管路连接,另一端通过转轴 23 上的换刀装置连接座 230 中包含的流体出口 231 与换刀装置 3 的液压驱动夹持部件 30 中的油缸连接。旋转定位装置 2 中的流体通路通过密封圈 25 实现了旋转密封,使得流体可由旋转定位装置 2 内部流向换刀装置 3,从而使整个换刀机械手结构更加紧凑。

[0048] 进一步的,如图 4 所示,其中,液压驱动夹持部件 30 包括液压腔 33,液压驱动夹持部件 30 的油缸主要由油封 331、滑动轴 332 和密封圈 333 形成;液压腔 33 一端通过油封 331 与换刀装置连接座 230 中的流体出口连接;滑动轴 332 一端设于液压腔 33 内另一端由液压腔 33 不与换刀装置连接座 230 中的流体出口连接的一端伸出液压腔 33,并与夹紧刀爪 32 连接;密封圈 333 套在滑动轴 332 于液压腔 33 内的一端上形成活塞结构,还包括密封圈 334,密封圈 334 防止液压腔中的油液漏出。

[0049] 进一步的,如图 1 所示,其中,刀爪 31 设有吹气口 310;机械臂 1 的壳体内设有气体管路;管路 26 包括气体管路;套筒 24 上的流体入口包括气体入口,转轴 23 内的流体通道包括气体通道,换刀装置连接座 230 上的流体出口 231 包括气体出口,套筒 24 上的气体入口、转轴 23 内的气体通道及换刀装置连接座 230 上的气体出口形成旋转定位装置 2 内的气体通路;机械臂 1 的壳体内的气体管路通过管路 26 中的气体管路与旋转定位装置内的气体通路连接;换刀装置 3 内设有气体管路,换刀装置 3 内的气体管路一端与刀爪 31 上的吹气口 310 连接,另一端与旋转定位装置 2 内的气体通路连接。通过额外的与机械臂 1 壳体内的气体管路连接的空气压缩装置可以实现刀爪 31 的吹气功能,使刀爪 31 在打刀时可以利用吹气功能对刀具吹屑。

[0050] 以上所述仅为本发明较佳的实施例,并非因此限制本发明的申请专利范围,所以凡运用本发明说明书及图示内容所作出的等效结构变化,均包含在本发明的保护范围内。

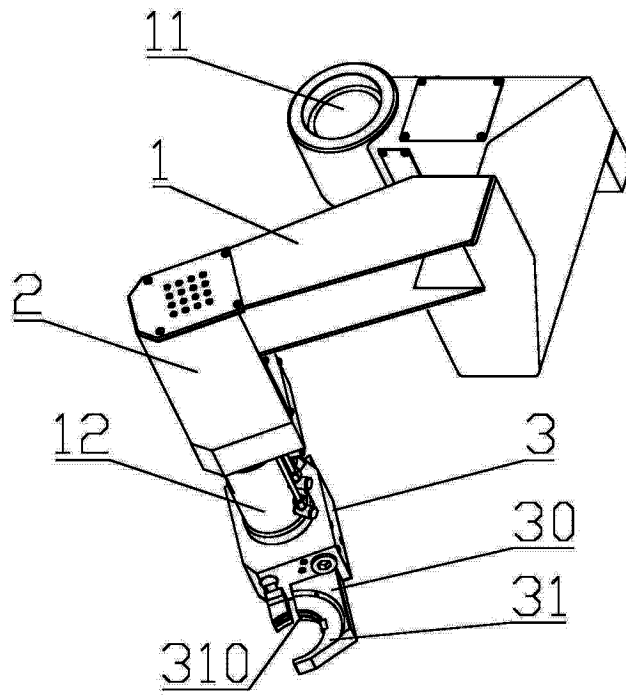


图 1

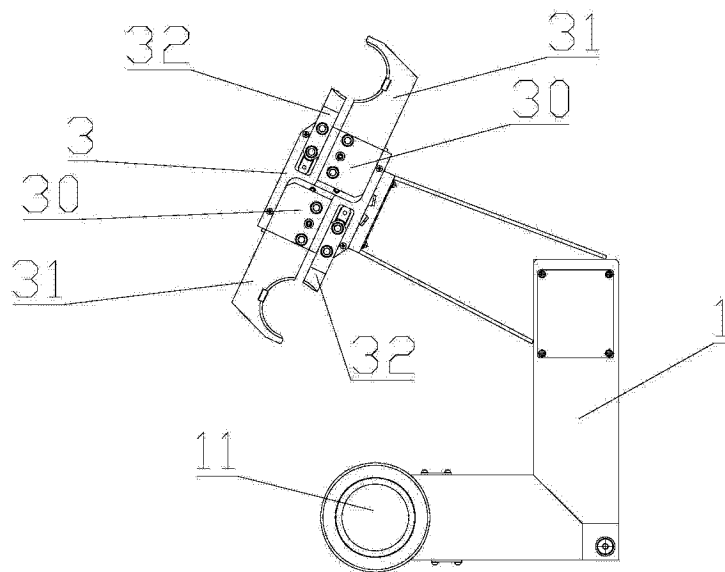


图 2

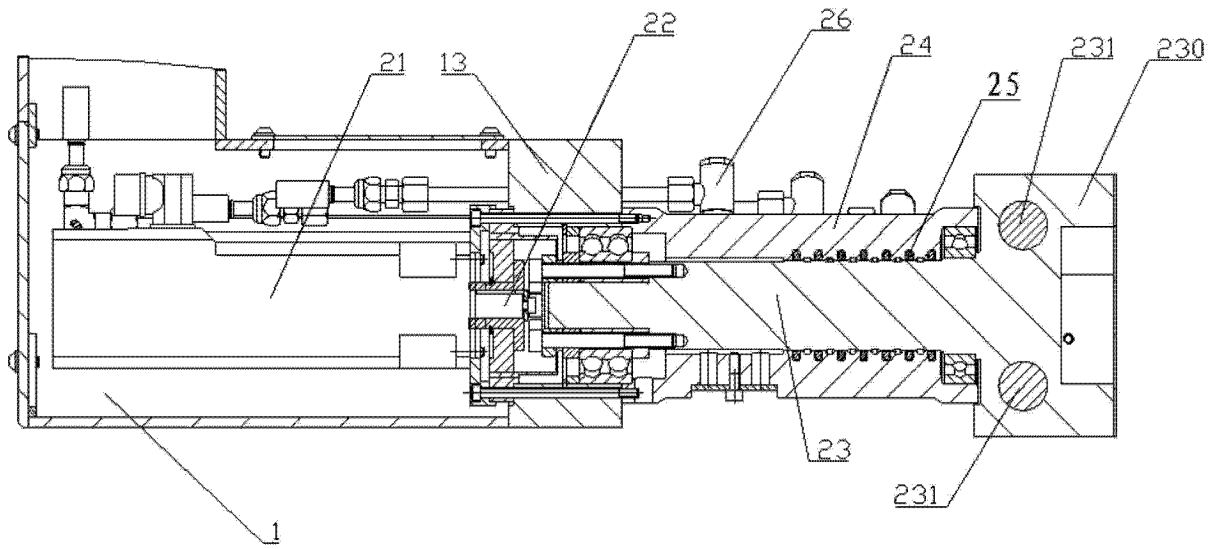


图 3

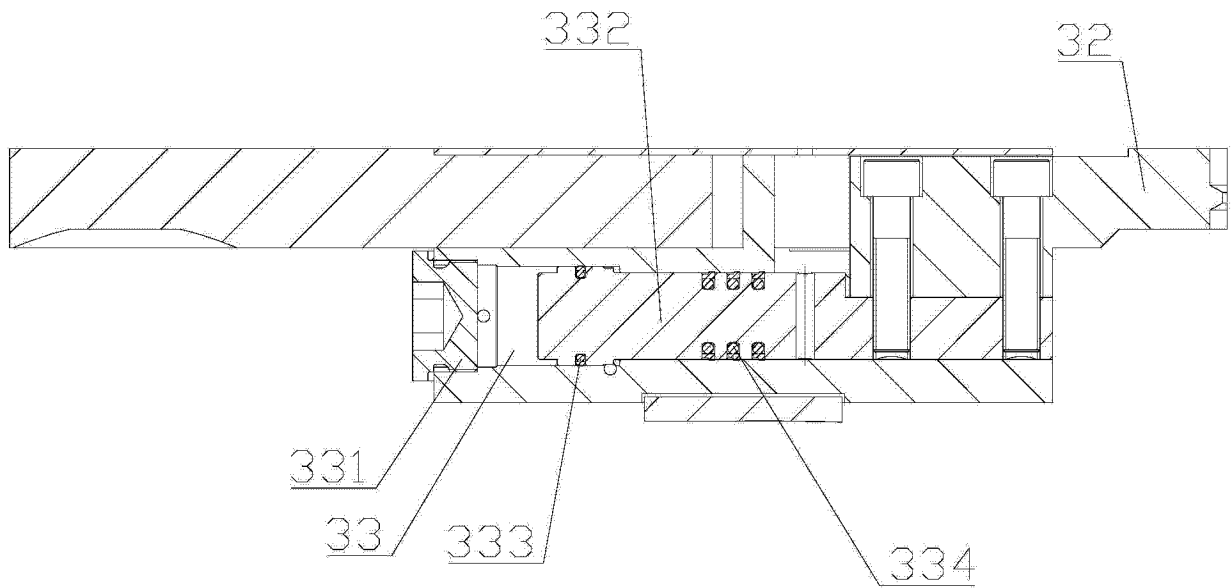


图 4