



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 116276242 B

(45) 授权公告日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202310345546.X

(22) 申请日 2023.03.29

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 116276242 A

(43) 申请公布日 2023.06.23

(73) 专利权人 宁波迈拓斯数控机械有限公司
地址 315602 浙江省宁波市宁海县力洋镇
毛屿大桥东

(72) 发明人 王锐 莫俊峰 陈晓 任齐韬

(74) 专利代理机构 宁波鼎源专利代理事务所
(普通合伙) 33411

专利代理师 李魏

(51) Int. Cl.

B23Q 5/34 (2006.01)

B23Q 1/25 (2006.01)

B23Q 3/155 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 110520686 A, 2019.11.29

CN 112025415 A, 2020.12.04

CN 115319168 A, 2022.11.11

CN 205128964 U, 2016.04.06

CN 206065517 U, 2017.04.05

CN 207807215 U, 2018.09.04

CN 208147363 U, 2018.11.27

GB 125503 A, 1919.04.16

JP 2000343302 A, 2000.12.12

RU 2325985 C1, 2008.06.10

US 2015367474 A1, 2015.12.24

WO 2016101289 A1, 2016.06.30

CN 101480777 A, 2009.07.15

CN 201023184 Y, 2008.02.20

CN 108406338 A, 2018.08.17

审查员 易青梦娜

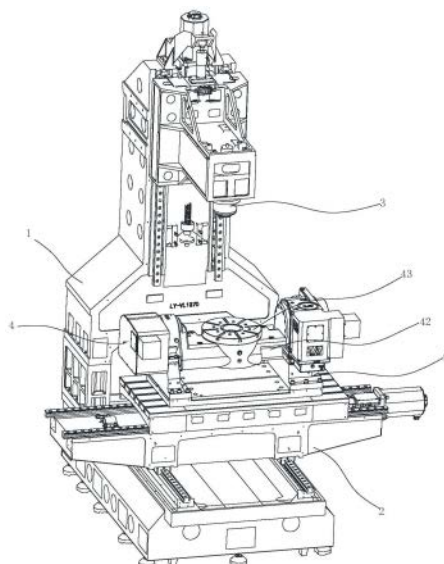
权利要求书1页 说明书3页 附图6页

(54) 发明名称

一种叶轮数控铣床加工中心

(57) 摘要

本发明公开了一种叶轮数控铣床加工中心,包括机架,在机架上设置有能够平面运动的工作台和能够发生竖向移动的刀具组件,其特征在于:所述工作台上设置有一摇篮结构,摇篮结构包括支撑架,在支撑架上转动设置有一转台,转台上转动设置有用于安装工件的夹头。本发明提供了一种叶轮数控铣床加工中心,实现叶轮复杂形状的加工,满足在相邻叶片间的较小空间内进行走刀,避免相邻叶片发生干涉。



1. 一种叶轮数控铣床加工中心,包括机架(1),在机架(1)上设置有能够平面运动的工作台(2)和能够发生竖向移动的刀具组件(3),其特征在于:所述工作台(2)上设置有一摇篮结构(4),摇篮结构(4)包括支撑架(41),在支撑架(41)上转动设置有一转台(42),转台(42)上转动设置有用以安装工件的夹头(43);

所述刀具组件(3)包括安装架(31),在安装架(31)上放射状均布有四个伺服电机(32),每个伺服电机(32)的输出端向外,在每个伺服电机(32)的输出端上设置有连接架(321),在安装架(31)的下部形成有延伸柱(311),在延伸柱(311)的下端固定设置有一球头(36),在球头(36)上球铰有一圆盘(34),圆盘(34)的下方设置有刀具(35),在每个连接架(321)和圆盘(34)外壁之间分别设置有连杆(33);

所述球头(36)外壁上固定连接安装有安装面(362),安装面(362)有耐磨和自润滑材料制成,在圆盘(34)内位于球头(36)的外周均布有多个磁铁(341);

所述机架(1)的侧部设置有旋转柱(61),旋转柱(61)上设置有倾斜台(62),倾斜台(62)上滑动设置有滑动台(63),滑动台(63)上设置有旋转台(64),所述刀具组件(3)设置于旋转台(64)上;

所述支撑架(41)的下侧壁均匀设置有多个呈环形布置的支撑缸(8),在支撑架(41)的下方设置有支撑台(9),支撑台(9)上形成有球槽,在支撑台(9)的下侧壁上固定设置有球铰于球槽内的支撑球(91)。

一种叶轮数控铣床加工中心

技术领域

[0001] 本发明涉及铣床领域,尤其涉及一种叶轮数控铣床加工中心。

背景技术

[0002] 近年来,对于使用于涡轮设备等的叶轮要求高效率、高性能化,其结果,进入了形状的复杂化、多样化,叶轮的叶片(翼)的形状成为三维扭曲的结构。另外,一个叶片被相邻的叶片覆盖。

[0003] 整体叶轮是指将传统叶轮结构的叶片和轮盘设计成整体结构。整体叶轮因为叶型复杂,精度要求高,刀具加工可达性差。叶片薄,扭曲大,叶片间隔小,叶片薄受力后变形大;叶轮材料多为耐高温、具有高比强度比刚度的难加工材料,所以整体叶轮的加工制造很难。整体叶轮是由轮毂和若干叶片构成的,叶片均匀分布在轮毂表面上,相邻两个叶片,以及轮毂面形成的空间为流通道,每个叶片与轮毂的连接处有一个倒圆的过渡面,以保证叶片与轮毂间的光滑拼接。叶片型面是一种不可展直纹面,在直纹面的两条导动曲线中,与轮毂表面相交的那条称为叶根线,而另外一条称为叶顶线,它们分别以列表形式给出。国内外已经采用的加工整体叶轮的方法主要有数控铣削、精密铸造、精密锻造、数控加工、数控电火花加工以及数控组合电加工。数控铣削加工是应用最广泛的整体叶轮制造方法。叶轮是透平机械的关键部件,其数控加工一直是研究的焦点。在整体叶轮的数控加工过程中,刀具的工作空间受到叶轮结构的严格限制,干涉现象比加工自由曲面要复杂的多。相邻叶片间的空间较小,刀具极易与相邻叶片发生干涉。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是针对现有技术的现状,提供一种叶轮数控铣床加工中心,实现叶轮复杂形状的加工,满足在相邻叶片间的较小空间内进行走刀,避免相邻叶片发生干涉。

[0005] 本发明解决上述技术问题所采用的技术方案为:一种叶轮数控铣床加工中心,包括机架,在机架上设置有能够平面运动的工作台和能够发生竖向移动的刀具组件,其特征在于:所述工作台上设置有一摇篮结构,摇篮结构包括支撑架,在支撑架上转动设置有一转台,转台上转动设置有用于安装工件的夹头。

[0006] 作为改进,所述刀具组件包括安装架,在安装架上放射状均布有四个伺服电机,每个伺服电机的输出端向外,在每个伺服电机的输出端上设置有连接架,在安装架的下部形成有延伸柱,在延伸柱的下端固定设置有一球头,在球头上球铰有一圆盘,圆盘的下方设置有刀具,在每个连接架和圆盘外壁之间分别设置有连杆。

[0007] 再改进,所述球头外周壁上布置有多个滚球。

[0008] 再改进,所述球头外壁上固定连接有安装面,安装面有耐磨和自润滑材料制成,在圆盘内位于球头的外周均布有多个磁铁。

[0009] 再改进,所述机架的侧壁上形成有腔室,腔室内设置有换刀机构,换刀机构包括旋

转架,旋转架上均布有多个换刀缸,每个换刀缸上设置有不同规格的刀具。

[0010] 再改进,所述机架的侧部设置有旋转柱,旋转柱上设置有倾斜台,倾斜台上滑动设置有滑动台,滑动台上设置有旋转台,所述刀具组件设置于旋转台上。

[0011] 再改进,所述支撑架的下方相对两侧分别设置有左支撑缸组和右支撑缸组,左支撑缸组由一排间隔布置的左支撑缸组成,右支撑缸组由一排间隔布置的右支撑缸组成。

[0012] 再改进,所述支撑架的下侧壁均匀设置有多个呈环形布置的支撑缸,在支撑架的下方设置有支撑台,支撑台上形成有球槽,在支撑台的下侧壁上固定设置有球铰于球槽内的支撑球。

[0013] 与现有技术相比,本发明的优点在于:本发明通过在传统的铣床基础增设摇篮结构,在加工叶轮时,在夹头能够跟随刀具以横向方向为中心进行旋转而发生倾斜,同时,配合夹头的旋转,从而适应相邻叶片间较小空间进行走刀,从而实现叶轮复杂形状的加工,避免相邻叶片发生干涉。

附图说明

[0014] 图1是本发明实施例中叶轮数控铣床加工中心的整体结构示意图;

[0015] 图2是本发明实施例中刀具组件的结构示意图;

[0016] 图3是图2中球头和圆盘之间的连接结构示意图;

[0017] 图4是图2中球头和圆盘之间的另一个连接结构示意图;

[0018] 图5是本发明实施例中换刀机构的结构示意图;

[0019] 图6是本发明实施例中倾斜台的结构示意图;

[0020] 图7是本发明实施例中支撑架的连接结构示意图;

[0021] 图8是本发明实施例中支撑架的另一个连接结构示意图。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图实施例对本发明作进一步详细描述。

[0023] 如图1至8所示,本实施中的叶轮数控铣床加工中心,包括机架1、工作台2、刀具组件3、摇篮结构4、换刀机构5。

[0024] 其中,在机架1上设置有能够平面运动的工作台2和能够发生竖向移动的刀具组件3,工作台1上设置有一摇篮结构4,摇篮结构4包括支撑架41,在支撑架41上转动设置有一转台42,转台42上转动设置有用于安装工件的夹头43。本发明通过在传统的铣床基础增设摇篮结构4,在加工叶轮时,在夹头43能够跟随刀具以横向方向为中心进行旋转而发生倾斜,同时,配合夹头43的旋转,从而适应相邻叶片间较小空间进行走刀,从而实现叶轮复杂形状的加工,避免相邻叶片发生干涉。

[0025] 进一步地,如图2所示,为了提高刀具的姿态调整能力,刀具组件3包括安装架31,在安装架31上放射状均布有四个伺服电机32,每个伺服电机32的输出端向外,在每个伺服电机32的输出端上设置有连接架321,在安装架311的下部形成有延伸柱311,在延伸柱311的下端固定设置有一球头36,在球头36上球铰有一圆盘34,圆盘34的下方设置有刀具35,在每个连接架321和圆盘34外壁之间分别设置有连杆33。这样,通过控制四个伺服电机32的转动量,来调整连接架321的摆动角度,当连接架321的摆动角度变化时,圆盘34通过连杆33即

可发生不同角度的倾斜,从而使得刀具能够发生周向不同角度的摆动,从而以适应更复杂的叶轮结构,以及相邻叶片之间更小的空间进行走刀要求。其中,通过控制四个伺服电机32的不同的转动量,可以实现刀具35不同姿态的倾斜。

[0026] 更进一步地,为了降低摩擦,提高球头36转动精度,球头36外周壁上布置有多个滚球361,如图3所示。或者,如图4所示,还可以在球头36外壁上固定连接安装有安装面362,安装面362有耐磨和自润滑材料制成,在圆盘34内位于球头36的外周均布有多个磁铁341。其中自润滑材料可以是油聚甲醛、环氧树脂等,同时,环形布置的磁341铁,还提供了预紧力,减小了球头36的定位误差。

[0027] 另外,为了在一次装夹过程中,完成对叶轮的整体加工,如图5所示,机架1的侧壁上形成有腔室,腔室内设置有换刀机构5,换刀机构5包括旋转架51,旋转架51上均布有多个换刀缸,每个换刀缸上设置有不同规格的刀具34。这样,可以将各个加工过程需要的不同刀具悬挂于旋转架51上,利用换刀缸进行更换,提高叶轮的加工效率。

[0028] 此外,本发明还设计了另外一个刀具的架设结构,如图6所示,机架1的侧部设置有旋转柱61,旋转柱61上设置有倾斜台62,倾斜台62上滑动设置有滑动台63,滑动台63上设置有旋转台64,所述刀具组件3设置于旋转台64上。这样,通过控制旋转柱的旋转来调节倾斜台62的倾斜角度,同时,通过改变滑动台63的滑动位置来改变竖向距离,旋转台64又可以进行刀具35角度的调整。

[0029] 最后,由于转台42在支撑架41上只能横向方向上进行旋转,为了提高叶轮的姿态调整能力,支撑架41的下方相对两侧分别设置有左支撑缸组71和右支撑缸组72,左支撑缸组71由一排间隔布置的左支撑缸组成,右支撑缸组72由一排间隔布置的右支撑缸组成。这样,通过调整左支撑缸组71内各个支撑缸以及右支撑缸组72内的各个支撑缸的伸缩,使得整个支撑架41在竖向上还可以发生不同角度的倾斜,如图7所示。

[0030] 更进一步地,如图8所示,支撑架41的下侧壁均匀设置有多个呈环形布置的支撑缸8,在支撑架8的下方设置有支撑台9,支撑台9上形成有球槽,在支撑台9的下侧壁上固定设置有球铰于球槽内的支撑球91。这样,通过控制各个支撑缸8的伸缩长度不同,配合支撑球91的球铰结构,实现支撑架41不同角度上发生倾斜,用于实现更为复杂的叶轮等产品加工。

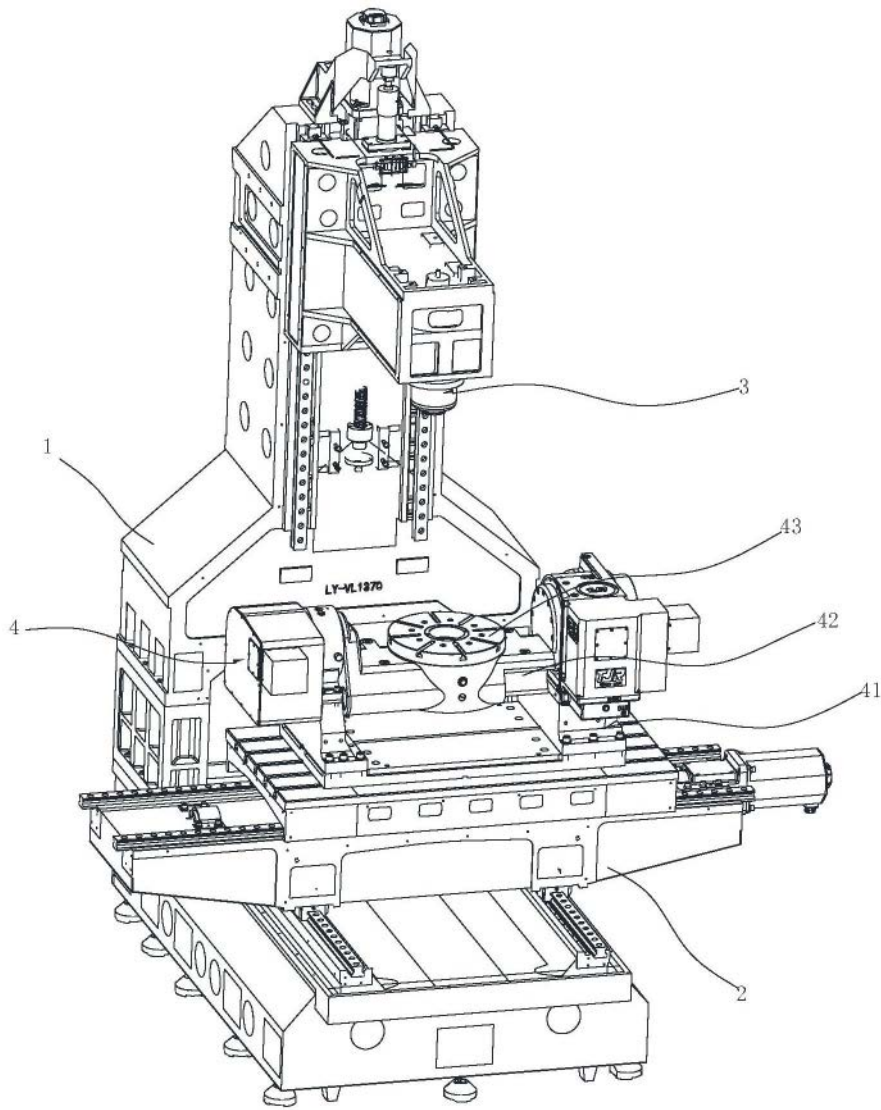


图1

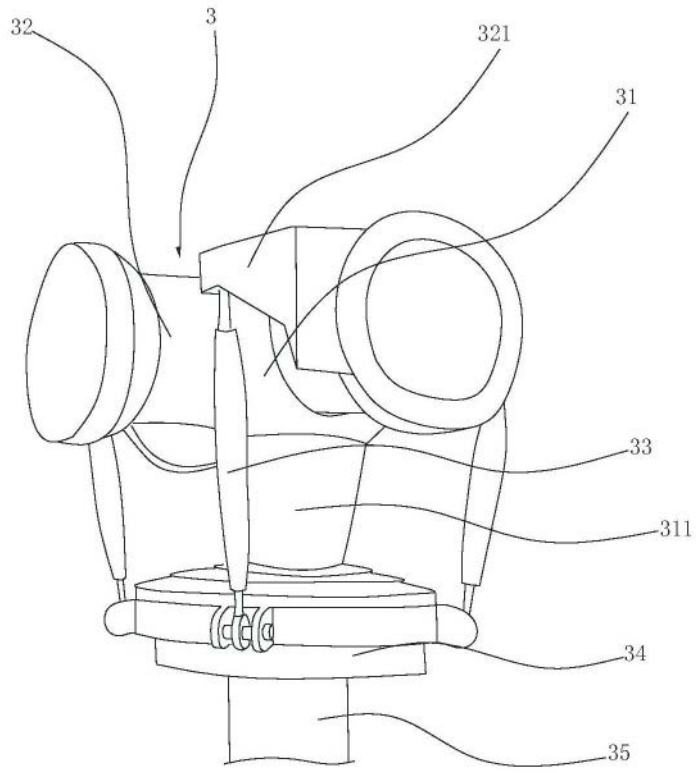


图2

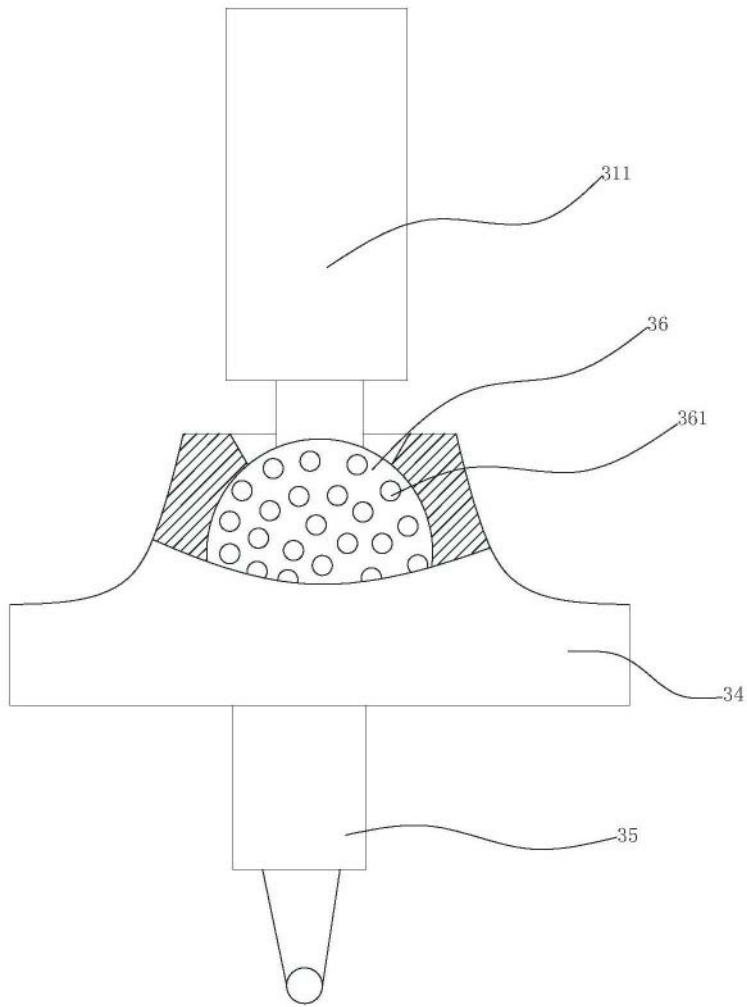


图3

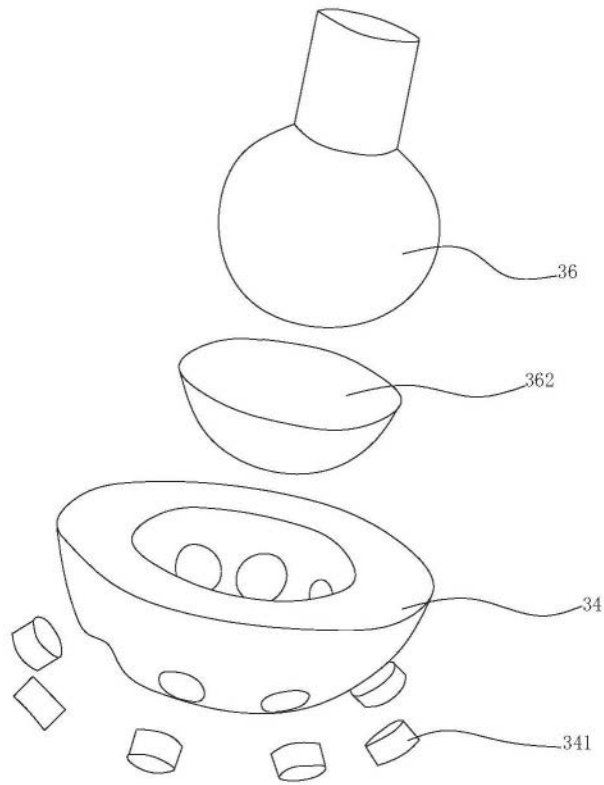


图4

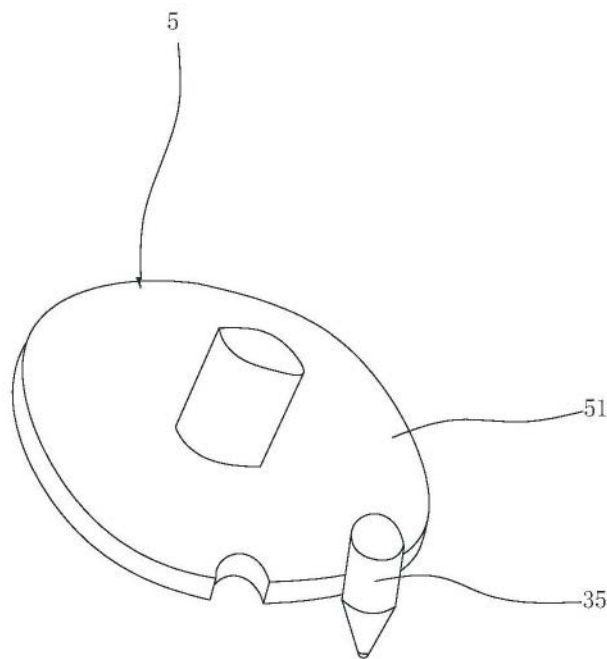


图5

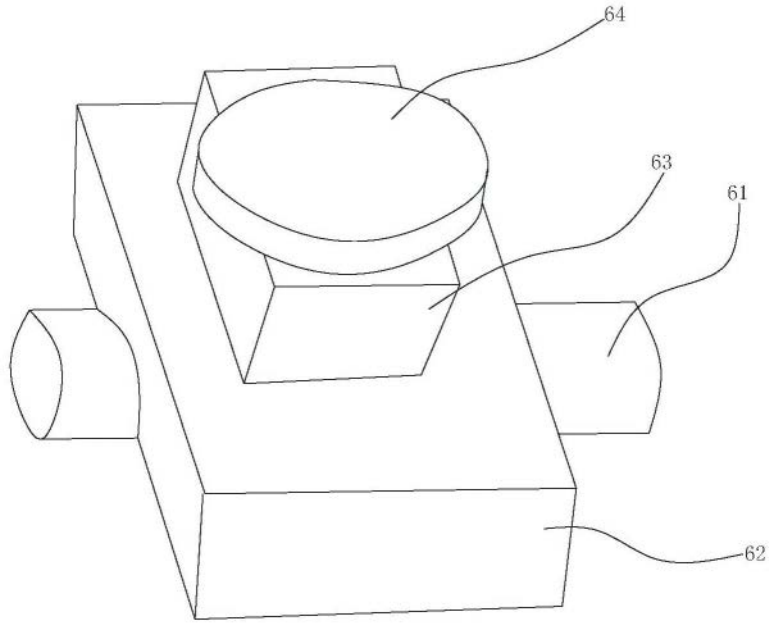


图6

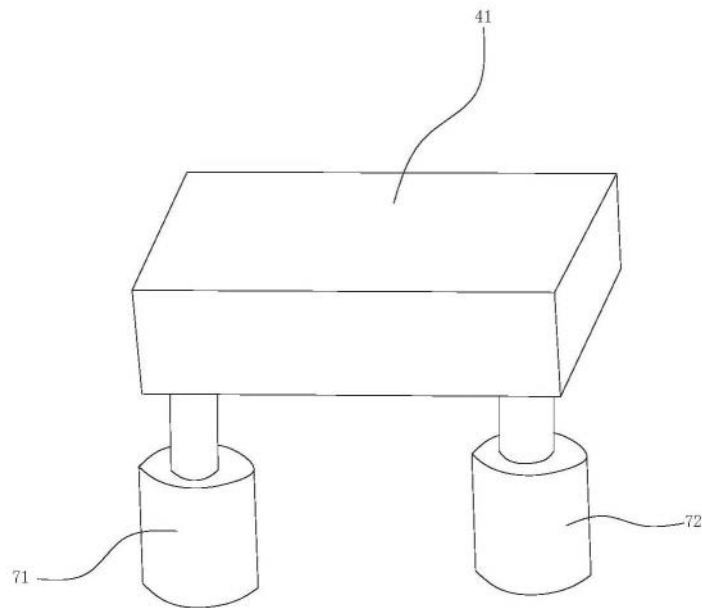


图7

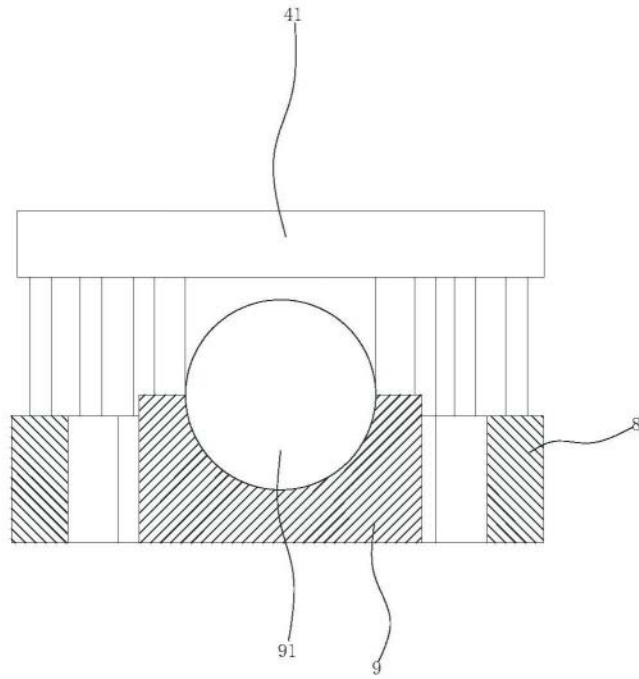


图8