(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117583892 B
(45)授权公告日 2024.04.09

(21)申请号 202410081673.8
(22)申请日 2024.01.19
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117583892 A
(43)申请公布日 2024.02.23
(73)专利权人 奥迪(山东)电机有限公司
地址 261000 山东省潍坊市青州市高柳镇阳河工业园
(72)发明人 葛保东 侯金涛
(74)专利代理机构 北京智行阳光知识产权代理事务所(普通合伙) 11738
专利代理师 罗美连
(51)Int.Cl.
B23P 23/00(2006.01)
B23Q 1/25(2006.01)
B23Q 3/06(2006.01)

(56)对比文件
CN 105750927 A,2016.07.13
CN 107363548 A,2017.11.21
CN 1562556 A,2005.01.12
DE 202013000225 U1,2014.04.14
DE 3447292 A1,1986.06.26
WO 2009156338 A1,2009.12.30
CN 105171534 A,2015.12.23
CN 220219147 U,2023.12.22
CN 216576836 U,2022.05.24
CN 211733063 U,2020.10.23
CN 113118772 A,2021.07.16
CN 207508809 U,2018.06.19
US 2003145449 A1,2003.08.07
EP 1555084 A1,2005.07.20

审查员 陈达

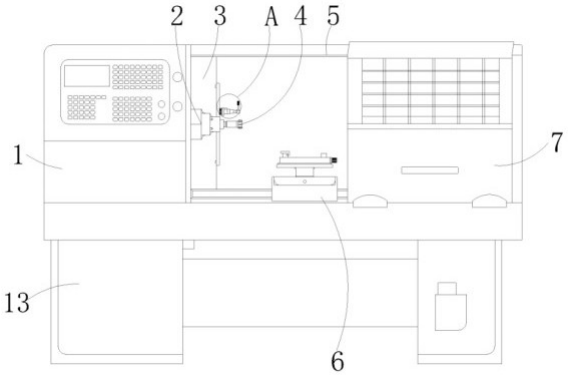
权利要求书2页 说明书8页 附图5页

(54)发明名称

一种发动机机壳加工卧式数控机床

(57)摘要

本发明涉及数控机床技术领域,具体公开了一种发动机机壳加工卧式数控机床,包括底座和横向滑轨,横向滑轨一侧的底座顶端安装有加工台,活动台的顶部安装有纵向滑座,纵向滑座的顶端中间位置处安装有升降座,升降座的顶端安装有加工夹持机构,横向滑轨另一侧的底座顶端安装有二次工作台,第三丝杠组件上安装有定位装夹机构,夹持架的底部安装有调度机构,移动门的表面安装有第一伺服电机,第一伸缩推杆的输出杆末端安装有第二伺服电机,且第二伺服电机的输出端安装有副刀具。本发明通过设置有一系列的结构,使得该数控机床避免人工多次装夹机壳,对机壳进气口等内侧打磨,方便进行二次数控加工与人工加工或检测操作,提高工作效率。



CN 117583892 B

1.一种发动机机壳加工卧式数控机床,包括底座(13)和处于底座(13)顶端中间位置处的横向滑轨(17),横向滑轨(17)一侧的底座(13)顶端安装有加工台(1),加工台(1)的主轴输出位置处安装有组合刀盘件(2),且组合刀盘件(2)的端部可拆卸式安装有主刀具(4),组合刀盘件(2)一侧的加工台(1)表面安装有换刀箱(3),换刀箱(3)的表面活动安装有移动门(9),其特征在于:所述加工台(1)一侧的底座(13)顶端安装有机架(5),所述机架(5)的前后部皆设置有通道,且通道上皆活动安装有安全门(7),两个所述安全门(7)内侧的底座(13)上方经横向滑轨(17)安装有活动台(6),所述活动台(6)的顶部安装有纵向滑座(16),所述纵向滑座(16)的顶端中间位置处通过升降组件安装有升降座(33),所述升降座(33)的顶端安装有加工夹持机构;

所述横向滑轨(17)另一侧的底座(13)顶端安装有二次工作台(15),且二次工作台(15)的顶部安装有第三丝杠组件(38),第三丝杠组件(38)上安装有定位装夹机构,任意一个所述安全门(7)的内壁顶部安装有夹持架(20),所述夹持架(20)随安全门(7)做左右位移,且夹持架(20)的位移轨迹处于二次工作台(15)的正上方,所述夹持架(20)的底部安装有调度机构;

所述移动门(9)的表面安装有第一伺服电机(8),所述第一伺服电机(8)的输出端安装有第一伸缩推杆(10),所述第一伸缩推杆(10)的输出杆末端安装有第二伺服电机(12),且第二伺服电机(12)的输出端安装有副刀具(11);

所述升降组件包括第三伸缩推杆(35)和引导套(37),两个引导套(37)安装在升降座(33)的底端两侧位置处,引导套(37)的底端与纵向滑座(16)连接,且引导套(37)内侧的升降座(33)底端与纵向滑座(16)之间安装有第三伸缩推杆(35);

所述加工夹持机构包括旋转盘(29)、控制电机(36)、顶座(31)和夹持组件,旋转盘(29)活动安装在升降座(33)的顶端,控制电机(36)安装在第三伸缩推杆(35)内侧的升降座(33)底端,控制电机(36)的输出轴与旋转盘(29)的底端连接,旋转盘(29)的顶端安装有顶座(31),顶座(31)上安装有夹持组件;

所述夹持组件包括侧座夹具(30)和第二丝杠组件(32),第二丝杠组件(32)安装在顶座(31)的中部,侧座夹具(30)安装在第二丝杠组件(32)的表面,侧座夹具(30)由左右两部分构成,且侧座夹具(30)朝向顶座(31)的上方延伸;所述夹持架(20)上安装有第一丝杠组件(24),且调度机构安装在第一丝杠组件(24)上;

所述第一丝杠组件(24)、第二丝杠组件(32)和第三丝杠组件(38)皆由正反转电机、双螺纹杆(22)和驱动滑块(23)组合而成,双螺纹杆(22)安装在正反转电机的输出轴,双螺纹杆(22)的表面设置有两段旋向相反的螺纹区域,且两个驱动滑块(23)分别螺纹套接在两段螺纹区域上;

所述第一丝杠组件(24)的正反转电机安装在夹持架(20)的一端,正反转电机的输出轴延伸至夹持架(20)的内部,且双螺纹杆(22)安装在正反转电机输出轴的端部,夹持架(20)的底部上下导通设置有滑槽,且双螺纹杆(22)的驱动滑块(23)经滑槽向下延伸;

所述定位装夹机构包括侧向支架(43)、内夹板(42)、外夹板(18)和内调组件,两个侧向支架(43)分别安装在第三丝杠组件(38)的两个驱动滑块(23)上,两个侧向支架(43)的顶部相互靠近,且侧向支架(43)的顶端皆安装有内夹板(42),内夹板(42)的外侧皆安装有外夹板(18),外夹板(18)与内夹板(42)之间安装有内调组件,所述内调组件包括伸缩孔(41)、定

位柱(14)和引导弹簧(19),若干个伸缩孔(41)设置在两个外夹板(18)的相对表面上,且伸缩孔(41)横向贯穿外夹板(18),伸缩孔(41)的内部皆安装有定位柱(14),定位柱(14)的端部与内夹板(42)之间安装有引导弹簧(19)。

2.根据权利要求1所述的发动机机壳加工卧式数控机床,其特征在于:所述机架(5)与加工台(1)相互连接,活动台(6)的顶端前后纵向贯穿设置有滑槽,且纵向滑座(16)限位安装在滑槽内部,邻近滑槽一端的活动台(6)表面安装有第三伺服电机(34),第三伺服电机(34)的输出轴安装有螺杆,且螺杆与纵向滑座(16)构成螺孔螺纹的套接连接。

3.根据权利要求1所述的发动机机壳加工卧式数控机床,其特征在于:所述调度机构包括第二伸缩推杆(21)、支撑板(25)、夹头(26)、插杆(27)和夹套(28),两个第二伸缩推杆(21)分别安装在第一丝杠组件(24)的两个驱动滑块(23)底端,任意一个第二伸缩推杆(21)的延伸杆端部横向安装有夹套(28),另一第二伸缩推杆(21)的延伸杆端部横向安装有支撑板(25),邻近夹套(28)的支撑板(25)端面安装有插杆(27),插杆(27)与夹套(28)配合使用,夹套(28)的顶部和支撑板(25)的顶部皆安装有夹头(26),两个夹头(26)配合使用。

4.根据权利要求1所述的发动机机壳加工卧式数控机床,其特征在于:邻近所述外夹板(18)的内夹板(42)表面设置有若干个滑移孔(40),滑移孔(40)与伸缩孔(41)数量和位置一一对应,引导弹簧(19)的端部延伸至滑移孔(40)内部,滑移孔(40)的内壁安装有压力传感器(39)。

一种发动机机壳加工卧式数控机床

技术领域

[0001] 本发明涉及数控机床技术领域,具体为一种发动机机壳加工卧式数控机床。

背景技术

[0002] 发动机作为一种能够把其它形式的能转化为机械能的机器,主要分为内燃机、外燃机、喷气发动机、电动机等大类,而其中各大类又细分多种小类,如内燃机中就包括往复活塞式内燃机、旋转活塞式发动机和自由活塞式发动机等,甚至还包含无活塞式发动机。

[0003] 在发动机的生产制造过程中,常规的发动机壳体结构复杂,一般需要进行初步铸造成型后再进行车削、钻孔、磨削等一系列工艺后才能进行出厂使用。在发动机机壳的车削、钻孔和磨削等加工过程中,可以依靠数控精密的数控机床来实现,为了保证多个工艺实现的目的,往往发动机机壳加工采用的数控机床都需要配置相应的多个刀具,由此往往会使用到换刀箱等换刀设备。

[0004] 只是,发动机机壳本身结构复杂程度较大,除了数控加工外,还需要配合人工加工来完成。如转子发动机壳体本身存在多个孔体或槽体,且其进气口或排气口分处于机壳顶部或侧边,单纯的卧式数控加工不容易加工这类方位,排气口等一般都会设置斜面,这是无法依靠单纯的卧式数控加工来完成的,斜孔打磨等精细化加工需要将机床上的机壳拆卸后,更换加工台,单纯的借助人工来对斜孔等进行磨削操作,由此无形中使得加工工艺变得繁琐的同时,无法做到高效化加工的效果。

[0005] 而且常规转子发动机装夹时,是对发动机壳体的底座进行夹持的,排气口等处于发动机壳体一侧或顶部,则人工在观察排气口等加工质量或安装一些配件时,往往对机壳进行翻转后夹持,台虎钳等夹持的不再是底座,而是对发动机侧边部分进行夹持,由于发动机机壳存在多个孔槽等问题,单纯的夹持侧边部分,极容易发生接触面积不足导致的夹持效果不稳定的问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的在于提供一种发动机机壳加工卧式数控机床,以解决上述背景技术中提出的问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种发动机机壳加工卧式数控机床,包括底座和处于底座顶端中间位置处的横向滑轨,横向滑轨一侧的底座顶端安装有加工台,加工台的主轴输出位置处安装有组合刀盘件,且组合刀盘件的端部可拆卸式安装有主刀具,组合刀盘件一侧的加工台表面安装有换刀箱,换刀箱的表面活动安装有移动门,所述加工台一侧的底座顶端安装有机架,所述机架的前后部皆设置有通道,且通道上皆活动安装有安全门,两个所述安全门内侧的底座上方经横向滑轨安装有活动台,所述活动台的顶部安装有纵向滑座,所述纵向滑座的顶端中间位置处通过升降组件安装有升降座,所述升降座的顶端安装有加工夹持机构;

[0008] 所述横向滑轨另一侧的底座顶端安装有二次工作台,且二次工作台的顶部安装有

第三丝杠组件,第三丝杠组件上安装有定位装夹机构,任意一个所述安全门的内壁顶部安装有夹持架,所述夹持架随安全门做左右位移,且夹持架的位移轨迹处于二次工作台的正上方,所述夹持架的底部安装有调度机构;

[0009] 所述移动门的表面安装有第一伺服电机,所述第一伺服电机的输出端安装有第一伸缩推杆,所述第一伸缩推杆的输出杆末端安装有第二伺服电机,且第二伺服电机的输出端安装有副刀具。

[0010] 优选的,所述机架与加工台相互连接,活动台的顶端前后纵向贯穿设置有滑槽,且纵向滑座限位安装在滑槽内部,邻近滑槽一端的活动台表面安装有第三伺服电机,第三伺服电机的输出轴安装有螺杆,且螺杆与纵向滑座构成螺孔螺纹的套接连接。

[0011] 优选的,所述升降组件包括第三伸缩推杆和引导套,两个引导套安装在升降座的底端两侧位置处,引导套的底端与纵向滑座连接,且引导套内侧的升降座底端与纵向滑座之间安装有第三伸缩推杆。

[0012] 优选的,所述加工夹持机构包括旋转盘、控制电机、顶座和夹持组件,旋转盘活动安装在升降座的顶端,控制电机安装在第三伸缩推杆内侧的升降座底端,控制电机的输出轴与旋转盘的底端连接,旋转盘的顶端安装有顶座,顶座上安装有夹持组件。

[0013] 优选的,所述夹持组件包括侧座夹具和第二丝杠组件,第二丝杠组件安装在顶座的中部,侧座夹具安装在第二丝杠组件的表面,侧座夹具由左右两部分构成,且侧座夹具朝向顶座的上方延伸。

[0014] 优选的,所述夹持架上安装有第一丝杠组件,且调度机构安装在第一丝杠组件上;

[0015] 所述第一丝杠组件、第二丝杠组件和第三丝杠组件皆由正反转电机、双螺纹杆和驱动滑块组合而成,双螺纹杆安装在正反转电机的输出轴,双螺纹杆的表面设置有两段旋向相反的螺纹区域,且两个驱动滑块分别螺纹套接在两段螺纹区域上;

[0016] 所述第一丝杠组件的正反转电机安装在夹持架的一端,正反转电机的输出轴延伸至夹持架的内部,且双螺纹杆安装在正反转电机输出轴的端部,夹持架的底部上下导通设置有滑槽,且双螺纹杆的驱动滑块经滑槽向下延伸。

[0017] 优选的,所述调度机构包括第二伸缩推杆、支撑板、夹头、插杆和夹套,两个第二伸缩推杆分别安装在第一丝杠组件的两个驱动滑块底端,任意一个第二伸缩推杆的延伸杆端部横向安装有夹套,另一第二伸缩推杆的延伸杆端部横向安装有支撑板,邻近夹套的支撑板端面安装有插杆,插杆与夹套配合使用,夹套的顶部和支撑板的顶部皆安装有夹头,两个夹头配合使用。

[0018] 优选的,所述定位装夹机构包括侧向支架、内夹板、外夹板和内调组件,两个侧向支架分别安装在第三丝杠组件的两个驱动滑块上,两个侧向支架的顶部相互靠近,且侧向支架的顶端皆安装有内夹板,内夹板的外侧皆安装有外夹板,外夹板与内夹板之间安装有内调组件。

[0019] 优选的,所述内调组件包括伸缩孔、定位柱和引导弹簧,若干个伸缩孔设置在两个外夹板的相对表面上,且伸缩孔横向贯穿外夹板,伸缩孔的内部皆安装有定位柱,定位柱的端部与内夹板之间安装有引导弹簧。

[0020] 优选的,邻近所述外夹板的内夹板表面设置有若干个滑移孔,滑移孔与伸缩孔数量和位置一一对应,引导弹簧的端部延伸至滑移孔内部,滑移孔的内壁安装有压力传感器。

[0021] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

[0022] 本发动机机壳加工卧式数控机床,基于现有的数控机床基础,可在移动门本身具备滑移的作用下,针对现有转子发动机壳体毛坯件在活动台上完成初步加工后,对进气口、出气口等需要内壁打磨、精加工等操作时,无需人工将机壳从活动台上卸下就可直接对进气口等进行加工操作,省去人工乃至繁琐的操作,提高加工效率的同时,结合第三伺服电机、第三丝杠组件、第一伺服电机和第二伺服电机的多轴联动下,可实现对出气口等内壁的斜面进行精细化加工,并在现有具备左右滑移的安全门的基础上,对活动台加工后的机壳进行转运,并对机壳进行人工观测或二次装夹加工,实现连续加工操作。

[0023] 本发动机机壳加工卧式数控机床,通过横向滑轨和纵向滑座的配合,利于改变待加工机壳与主刀具的相对水平位置,在第三伸缩推杆的作用下,利于改变待加工机壳与主刀具的上下位置关系,进而适用于对体积大、存在多个孔或槽且需要表面打磨等操作的转子发动机壳体的加工,满足复杂的加工需要,并在旋转盘的配合下,可改变待加工机壳的实际位置角度,利于主刀具对机壳侧面的进气口等进行加工,避免二次装夹机壳的同时,也方便后续经机壳内侧壁对进气口等进行特定斜向角度的精加工处理。

[0024] 本发动机机壳加工卧式数控机床,通过第一伸缩推杆,可带动副刀具做前后运动,在主刀具对机壳打磨等操作时,第一伸缩推杆回缩可避免副刀具与机壳接触,并可由第一伸缩推杆带动副刀具进入机壳内壁对进气口等打磨等操作;通过第二伸缩推杆,可促使两个夹头向下运行,保证两个夹头对下方的机壳左右两侧进行夹持固定后,可带动机壳上提,并实现机壳的转运效果。

[0025] 本发动机机壳加工卧式数控机床,通过侧向支架,可避开转子发动机等底部存在的外凸底座部分,并对内夹板和外夹板进行支撑,而内夹板和外夹板表面积较大,可保证与机壳的充分接触效果,在需要方便对机壳内壁特殊部位,如进气口内侧区域进行加工质量检测等操作时,对机壳夹持方位进行调节,夹持非机壳底座部分,因机壳表面存在较多的孔或槽,为避免夹持作用面小导致打滑等问题,可由定位柱插入孔或槽内部,增加接触面积和实现支撑效果,提高对机壳夹持的稳定性。

附图说明

[0026] 图1为本发明的整体结构示意图;

[0027] 图2为本发明图1中A处的局部结构示意图;

[0028] 图3为本发明的一侧安全门拆卸状态下的二次工作台结构示意图;

[0029] 图4为本发明的夹持架剖视结构示意图;

[0030] 图5为本发明的活动台正视结构示意图;

[0031] 图6为本发明的活动台侧视结构示意图;

[0032] 图7为本发明的定位装夹机构示意图;

[0033] 图8为本发明的外夹板侧视结构示意图;

[0034] 图9为本发明的内夹板和外夹板组合状态下的正视剖视图。

[0035] 图中:1、加工台;2、组合刀盘件;3、换刀箱;4、主刀具;5、机架;6、活动台;7、安全门;8、第一伺服电机;9、移动门;10、第一伸缩推杆;11、副刀具;12、第二伺服电机;13、底座;14、定位柱;15、二次工作台;16、纵向滑座;17、横向滑轨;18、外夹板;19、引导弹簧;20、夹持

架;21、第二伸缩推杆;22、双螺纹杆;23、驱动滑块;24、第一丝杠组件;25、支撑板;26、夹头;27、插杆;28、夹套;29、旋转盘;30、侧座夹具;31、顶座;32、第二丝杠组件;33、升降座;34、第三伺服电机;35、第三伸缩推杆;36、控制电机;37、引导套;38、第三丝杠组件;39、压力传感器;40、滑移孔;41、伸缩孔;42、内夹板;43、侧向支架。

具体实施方式

[0036] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0037] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0038] 如图1至图9所示,本实施例发动机机壳加工卧式数控机床,包括底座13和处于底座13顶端中间位置处的横向滑轨17,横向滑轨17沿着底座13顶部左右延伸布设,而横向滑轨17上安装有常规的滑轨驱动组件,横向滑轨17一侧的底座13顶端安装有加工台1,加工台1表面配置有数控面板、控制按键等,内部安装有驱动电机、主轴件、控制单元、刀具自动松夹组件等常规的组件,加工台1的主轴输出位置处安装有组合刀盘件2,组合刀盘件2内部中空,本身主体是刀具夹紧刀盘,刀具松夹组件在组合刀盘件2内部进行刀具夹持,并在主轴驱动下进行旋转运动,进而对发动机机壳进行加工作业,且组合刀盘件2的端部可拆卸式安装有主刀具4,主刀具4本身被夹持安装在组合刀盘件2内,可针对不同加工需要进行更换,如更换成铰刀、钻头、打磨轮等,组合刀盘件2一侧的加工台1表面安装有换刀箱3,换刀箱3为常规技术运用,内部存在换刀组件,换刀箱3的表面活动安装有移动门9,移动门9由数控设备控制其开闭,本身可沿轨道做前后水平运动,进而开启换刀箱3,利于换刀组件对主刀具4进行更换,加工台1一侧的底座13顶端安装有机架5,机架5构成除加工台1之外的底座13上方的右侧、正上方、前方和后方的围栏效果,机架5的前后部皆设置有通道,即,存在前后可以用于人工操作的通道,且通道上皆活动安装有安全门7,安全门7本身由驱动组件进行驱动,可做左右运动,进而对前后通道进行开闭操作,两个安全门7内侧的底座13上方经横向滑轨17安装有活动台6,由此使得活动台6处于安全门7的内侧,而活动台6本身是用于对待加工的转子发动机壳体进行夹持、位移等操作,活动台6的顶部安装有纵向滑座16,纵向滑座16的运动方向与横向滑轨17作用方向呈上下空间垂直布设,纵向滑座16的顶端中间位置处通过升降组件安装有升降座33,升降座33本身由升降组件带动下做上下升降运动,进而促使其上方的待加工的转子发动机壳体进行上下运动,改变落刀位置,升降座33的顶端安装有加工夹持机构,对待加工发动机壳体进行夹持操作;横向滑轨17另一侧的底座13顶端安装有二次工作台15,且二次工作台15的顶部安装有第三丝杠组件38,第三丝杠组件38上安装有定位装夹机构,定位装夹机构可对加工好的机壳进行再次装夹,第三丝杠组件38为定位装夹机构提供装夹所需的动力,而整个二次工作台15区别于活动台6,可在活动台6

加工新的待加工机壳的同时,由二次工作台15对原先加工好的机壳进行人工检测或二次精加工操作,任意一个安全门7的内壁顶部安装有夹持架20,夹持架20为左右延伸布设的架体结构,夹持架20随安全门7做左右位移,在安全门7本身可受外部驱动组件带动下做左右水平运动的情况下,夹持架20做同步的水平运动,且夹持架20的位移轨迹处于二次工作台15的正上方,夹持架20的底部安装有调度机构,可将活动台6加工好后的机壳运输至二次工作台15上,完成转运操作;移动门9的表面安装有第一伺服电机8,具备正反转功能,此时的移动门9区别于现有常规的换刀箱3门体,其外凸于换刀箱3,并且前后行程较大,利于带动第一伺服电机8进行前后较大行程的运动,第一伺服电机8的输出端安装有第一伸缩推杆10,可向靠近待加工机壳的方向延伸,第一伸缩推杆10的输出杆末端安装有第二伺服电机12,第二伺服电机12具备正反转功能的同时,可由第一伸缩推杆10带动第二伺服电机12做水平运动,且第二伺服电机12的输出端安装有副刀具11,副刀具11由第二伺服电机12带动下做旋转运动,实际在需要对转子发动机机壳的进气口、排气口等内壁进行精加工打磨或扩孔等操作时,可将副刀具11从机壳内部朝向进气口等内部进行打磨等加工操作。

[0039] 具体的,机架5与加工台1相互连接,类似现有的数控机床的架体结构,活动台6的顶端前后纵向贯穿设置有滑槽,且纵向滑座16限位安装在滑槽内部,由此构成纵向滑座16的限位安装效果,邻近滑槽一端的活动台6表面安装有第三伺服电机34,第三伺服电机34的输出轴安装有螺杆,且螺杆与纵向滑座16构成螺孔螺纹的套接连接,第三伺服电机34具备正反转功能,可带动螺杆进行正反转运动,进而在纵向滑座16被滑槽限位的情况下,借助螺纹传动效果,带动纵向滑座16做或前或后的位移运动。

[0040] 进一步的,升降组件包括第三伸缩推杆35和引导套37,两个引导套37安装在升降座33的底端两侧位置处,即,引导套37分处于升降座33底端的两侧,引导套37类似多组套接的板件,本身受外力作用下可做伸缩运动,引导套37的底端与纵向滑座16连接,且引导套37内侧的升降座33底端与纵向滑座16之间安装有第三伸缩推杆35,第三伸缩推杆35可进行上下方位的伸缩运动,由此可带动其上的升降座33进行上下运动,达到升降的目的,因引导套37伸缩运动,由此对升降座33上下运动构成限位引导效果,提高运动精度。

[0041] 进一步的,加工夹持机构包括旋转盘29、控制电机36、顶座31和夹持组件,旋转盘29活动安装在升降座33的顶端,本身受凹槽乃至轴承安装在升降座33上,可受力做旋转运动,控制电机36安装在第三伸缩推杆35内侧的升降座33底端,控制电机36本身与升降座33固定连接,控制电机36的输出轴与旋转盘29的底端连接,由此为旋转盘29的旋转运动提供所需的动力来源,旋转盘29的顶端安装有顶座31,顶座31上安装有夹持组件,对待加工的发动机机壳进行夹持操作。

[0042] 进一步的,夹持组件包括侧座夹具30和第二丝杠组件32,第二丝杠组件32安装在顶座31的中部,侧座夹具30安装在第二丝杠组件32的表面,侧座夹具30由左右两部分构成,且侧座夹具30朝向顶座31的上方延伸,两部分侧座夹具30可分别对待加工的机壳的两侧进行夹持固定,侧座夹具30由第二丝杠组件32提供夹持作用力和运动所需的力矩。

[0043] 进一步的,夹持架20上安装有第一丝杠组件24,且调度机构安装在第一丝杠组件24上;第一丝杠组件24、第二丝杠组件32和第三丝杠组件38皆由正反转电机、双螺纹杆22和驱动滑块23组合而成,且都需要进行运动的限位引导,双螺纹杆22安装在正反转电机的输出轴,由此可由正反转电机带动双螺纹杆22做正反转运动,双螺纹杆22的表面设置有两段

旋向相反的螺纹区域,即,整个双螺纹杆22的表面存在两处螺纹且螺纹旋向相反,且两个驱动滑块23分别螺纹套接在两段螺纹区域上,可在正反转电机开启情况下,两个驱动滑块23可受双螺纹杆22的运动做相互靠近或相互远离的运动,而且驱动滑块23都必须受滑槽等进行限位和运动引导,其中侧座夹具30的两部分就是分别安装在两个驱动滑块23顶端;第一丝杠组件24的正反转电机安装在夹持架20的一端,正反转电机的输出轴延伸至夹持架20的内部,且双螺纹杆22安装在正反转电机输出轴的端部,夹持架20的底部上下导通设置有滑槽,且双螺纹杆22的驱动滑块23经滑槽向下延伸,此时的驱动滑块23由夹持架20底部的滑槽进行限位和运动引导,而第二丝杠组件32上的侧座夹具30也需要在顶座31上设置相应的限位滑槽来进行运动引导。

[0044] 进一步的,调度机构包括第二伸缩推杆21、支撑板25、夹头26、插杆27和夹套28,两个第二伸缩推杆21分别安装在第一丝杠组件24的两个驱动滑块23底端,可随驱动滑块23做同步的左右水平运动,而第一伸缩推杆10、第二伸缩推杆21和第三伸缩推杆35本身是具备伸缩功能的杆件,可根据实际情况选择电动推杆、伸缩气缸或液压油杆等,并配置相应的伸缩控制设备等部件,任意一个第二伸缩推杆21的延伸杆端部横向安装有夹套28,夹套28与延伸杆构成垂直连接关系,夹套28的内部设置有凹槽,另一第二伸缩推杆21的延伸杆端部横向安装有支撑板25,邻近夹套28的支撑板25端面安装有插杆27,插杆27与夹套28配合使用,正常使用时,插杆27可插入夹套28内部,构成限位装配效果,而机壳内壁可被装配后的插杆27、支撑板25和夹套28进行共同支撑,夹套28的顶部和支撑板25的顶部皆安装有夹头26,两个夹头26配合使用,可分别作用于机壳的两侧,形成装夹效果。

[0045] 进一步的,定位装夹机构包括侧向支架43、内夹板42、外夹板18和内调组件,两个侧向支架43分别安装在第三丝杠组件38的两个驱动滑块23上,此时的驱动滑块23受到二次工作台15顶端的滑槽进行限位引导,两个侧向支架43的顶部相互靠近,使得侧向支架43整体近似“7”字型,这一设计使得存在较大的空隙,方便装夹常规转子发动机外凸的底座,且侧向支架43的顶端皆安装有内夹板42,内夹板42由侧向支架43进行支撑,内夹板42的外侧皆安装有外夹板18,外夹板18直接与机壳接触,构成对机壳的固定夹持效果,外夹板18与内夹板42之间安装有内调组件,针对转子发动机外壳存在多个孔或槽的结构特性,内调组件可提高对机壳的夹持稳定性。

[0046] 进一步的,内调组件包括伸缩孔41、定位柱14和引导弹簧19,若干个伸缩孔41设置在两个外夹板18的相对表面上,实际该处的外夹板18表面会与机壳直接接触,且伸缩孔41横向贯穿外夹板18,构成活动通道,伸缩孔41的内部皆安装有定位柱14,定位柱14可受力在伸缩孔41内部活动,并受伸缩孔41的结构进行限位,可在处于机壳的孔或槽内部对其上内壁进行支撑,构成对机壳本身的支撑和限位效果,方便人工操作情况下,间接增加定位装夹机构对机壳的接触面积,提高紧固夹持效果,提高结构稳定性,定位柱14的端部与内夹板42之间安装有引导弹簧19,引导弹簧19外径较大,容易弹性形变,受压后形变程度较大,不进入伸缩孔41内部,由此在定位柱14受外力的情况下,定位柱14可压迫引导弹簧19收缩,进而不影响定位柱14完全进入伸缩孔41内部。

[0047] 更进一步的,邻近外夹板18的内夹板42表面设置有若干个滑移孔40,滑移孔40与伸缩孔41数量和位置一一对应,而滑移孔40长度较小,滑移孔40的中心线与伸缩孔41的中心线为同一条直线,引导弹簧19的端部延伸至滑移孔40内部,实际可在受力状态下,引导弹

簧19完全收缩至滑移孔40内部,被挤压的定位柱14也完成进入伸缩孔41内部,为了保证良好的收缩效果,可在引导弹簧19端部增加一个滑片,滑片与滑移孔40内腔限位连接,滑移孔40的内壁安装有压力传感器39,压力传感器39可感知外部压力变化,当存在滑片时,引导弹簧19被挤压进入滑移孔40内部,由此使得滑片对压力传感器39进行接触并挤压,进而检测引导弹簧19受压情况乃至定位柱14的收缩情况,可将该类信息反馈给数控设备内部处理器进行处理。

[0048] 本实施例的使用方法为:在对发动机机壳进行加工过程中,配置相应的自动测距组件,需将机壳安装在侧座夹具30之间,并借助第二丝杠组件32对侧座夹具30进行夹持控制,进行位置校准等人工操作,借助加工台1上现有的操作面板输入参数等操作后,安全门7对活动台6进行安全遮挡,整个数控机床进行自动化加工操作。在需要对发动机机壳进行上下打磨侧壁、扩大上下不同位置的孔槽等加工时,可由第三伸缩推杆35上下伸缩,进而带动机壳做上下升降运动,调整加工位置。在完成机壳的一侧加工后,数控设备启动横向滑轨17带动活动台6后移,控制电机36带动顶座31旋转180°后,活动台6前移,继续对机壳的另一侧表面进行打磨,当需要对机壳的侧边进行加工,特别是针对转子发动机机壳的进气口等加工,则仅需顶座31旋转90°。在完成初步加工后,需要对主刀具4加工完成后的进气口等进行再次精加工时,可促使纵向滑座16滑移向移动门9至特定位置,如对截面呈直角梯形的排气口进行自外向内加工时,第一伸缩推杆10置于机壳的一侧,开启第一伸缩推杆10向前伸缩,调整第一伺服电机8旋转角度,可由移动门9或活动台6前后位移运动,使得副刀具11顺利进入排气口内,进而开启打磨等加工操作。如果要对进气口、排气口等内壁进行加工,则需在初步由活动台6的纵向滑座16调整好顶座31位置,进而调整好机壳位置后,第一伸缩推杆10延伸至机壳内部,第一伺服电机8调整副刀具11角度后,移动门9调整副刀具11水平位置或纵向滑座16再次调整顶座31位置。当需要精加工的开口处于机壳顶部(水平位置高于第一伸缩推杆10)或处于机壳底部(水平位置低于第一伸缩推杆10)时,则需要依靠第三伸缩推杆35的上下伸缩来调整机壳乃至其上加工区域的上下高度来实现。在副刀具11加工完成并退刀后,纵向滑座16将机壳移动至安全门7乃至夹持架20移动轨迹的正下方,借助外部的定位辅助设备完成定位等操作后,可由数控设备控制夹持架20移动至机壳正上方,并驱动第二伸缩推杆21下行,夹套28和支撑板25分别处于机壳的两侧,第二丝杠组件32反转,松开侧座夹具30的同时,第一丝杠组件24正转,促使夹套28与支撑板25相互靠近朝向机壳的内侧做延伸运动,插杆27插入夹套28内部,并使得其上的两个夹头26分别对机壳的顶部的左右两侧进行夹持,侧座夹具30完全松开后,第二伸缩推杆21上提,并借助安全门7移动至二次工作台15的上方,此时第二伸缩推杆21下行,使得机壳处于左右两个外夹板18之间。第一丝杠组件24低速反转,左右两个夹头26缓缓松开,此时插杆27从夹套28内部导出,由此插杆27对上方的机壳内壁进行支撑,达到插杆27对整个机壳支撑的效果。机壳悬空布设,在插杆27光滑的情况下,人工可带动机壳进行旋转,进而观察机壳内外表面的加工是否满足工艺标准。如果发现数控加工达不到标准或需要对机壳安装配件的情况下,可启动第三丝杠组件38,由两个外夹板18对机壳左右进行夹持。因为侧座夹具30对机壳的夹持部分一般为其底座,表面较大,而为了方便人工观察或加工,机壳被夹持时,机壳底座并不一定处于下方,由此外夹板18会对机壳的侧边进行夹持。因为机壳侧边存在多个孔或槽,与外夹板18的接触面积小,为了稳固加工,在夹持时,部分定位柱14柱被完全挤压在外夹板18内,压力传感器

39受压发生变化,产生电信号反馈给第一丝杠组件24继续反转,插杆27和夹套28完全从机壳内导出,未回缩的部分定位柱14处于机壳的孔体或槽体内,并构成搭接和支撑的效果,间接提高外夹板18与机壳的接触面积和支撑稳定性。二次工作台15完成对机壳的夹持后,进行人工操作,在人工操作完成后,可直接卸下机壳或再次由活动台6进行二次加工处理。

[0049] 因为第一伺服电机8和控制电机36的两轴联动,加上移动门9、第三伸缩推杆35和纵向滑座16等移动组件,可在对副刀具11等操作后,借助数控编程等实现机壳内部异形孔的加工,满足特殊加工需求。此外,因为存在前后两个安全门7,且安全门7的长度尺寸接近机架5长度尺寸的一半,则在任意一个安全门7上安装有夹持架20的情况下,为了方便人工操作,在使用二次工作台15的情况下,另一个安全门7需远离安装有夹持架20的安全门7或远离二次工作台15,由此二次工作台15的一侧打开一个通道,该通道作为人工操作的活动空间进行使用。

[0050] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

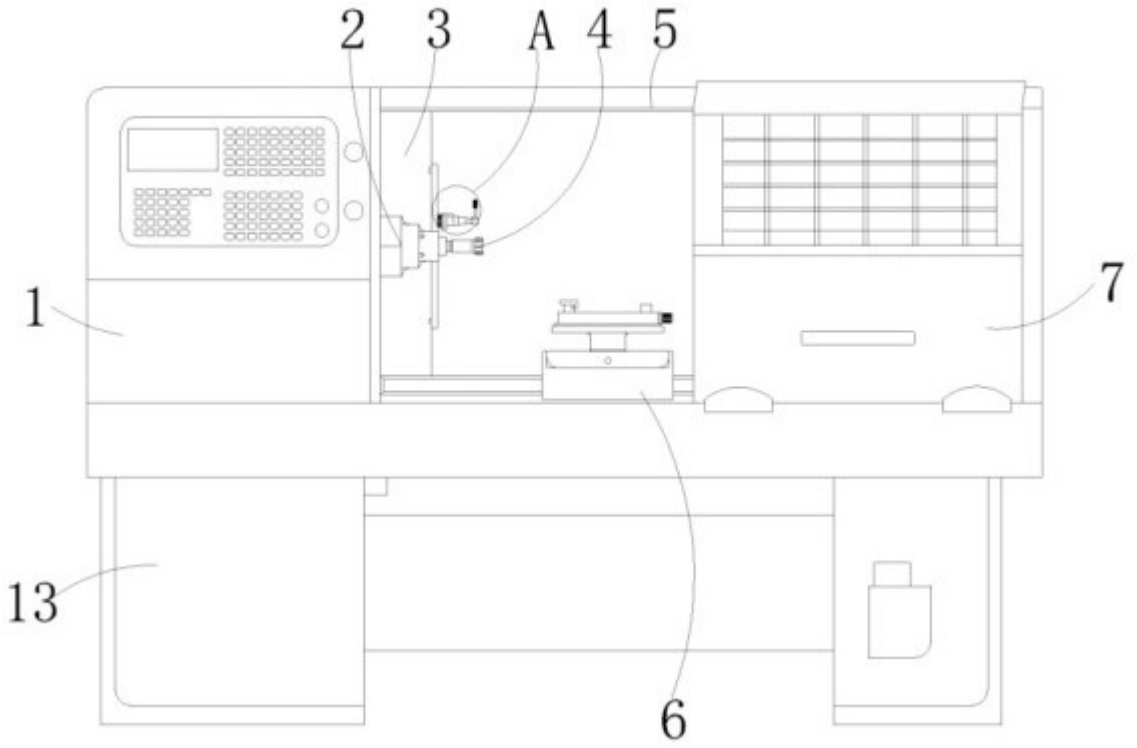


图 1

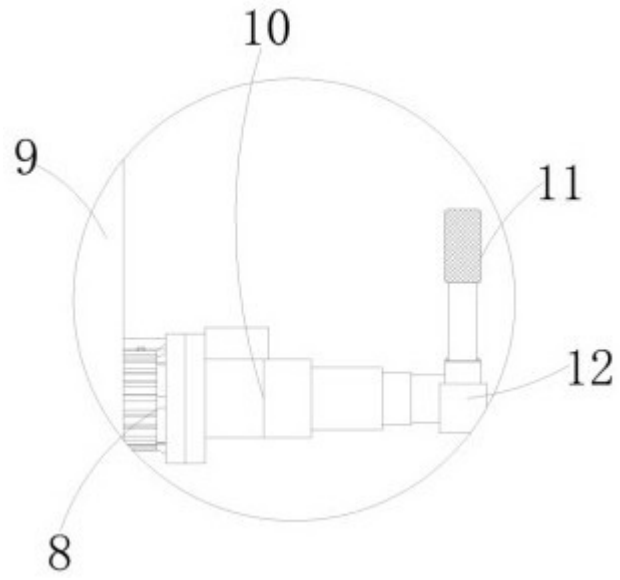


图 2

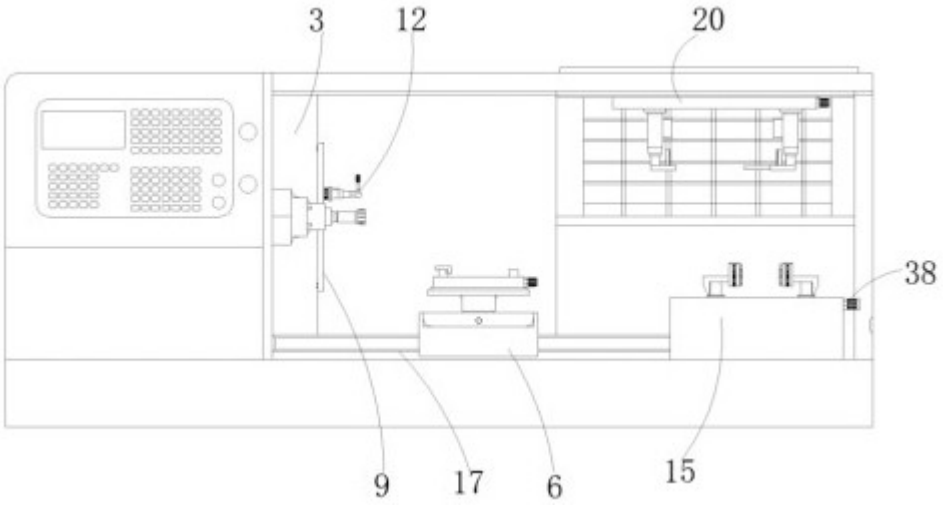


图 3

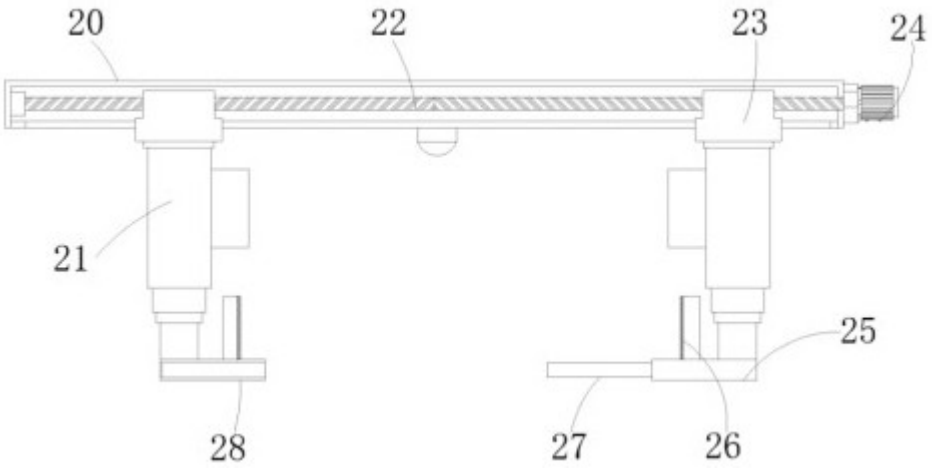


图 4

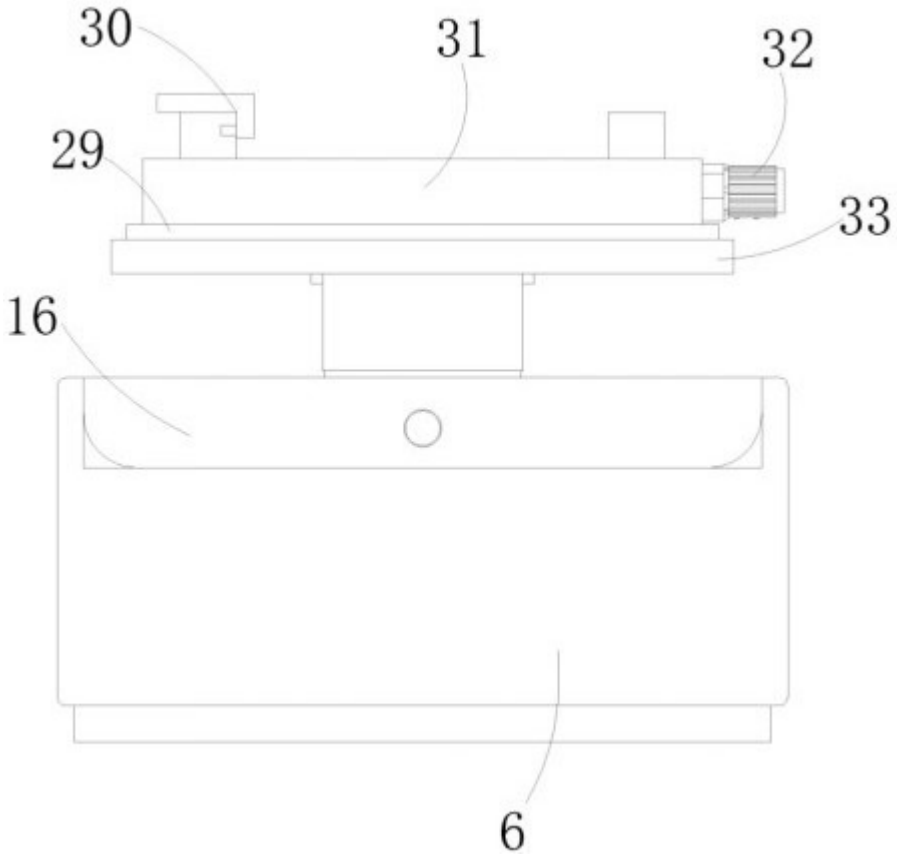


图 5

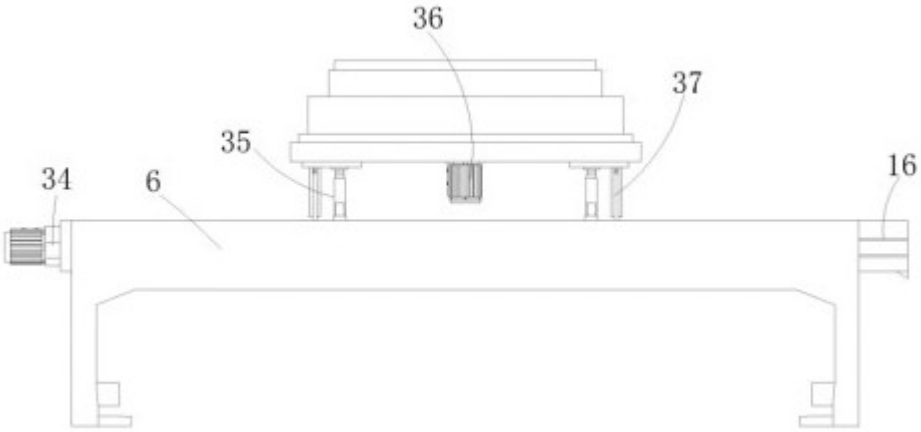


图 6

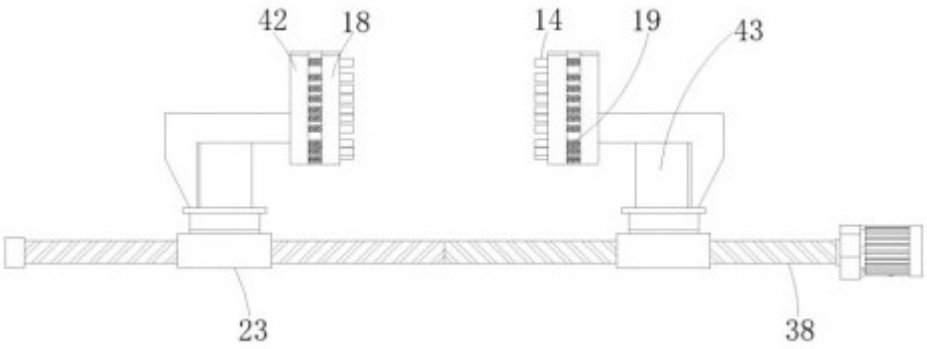


图 7

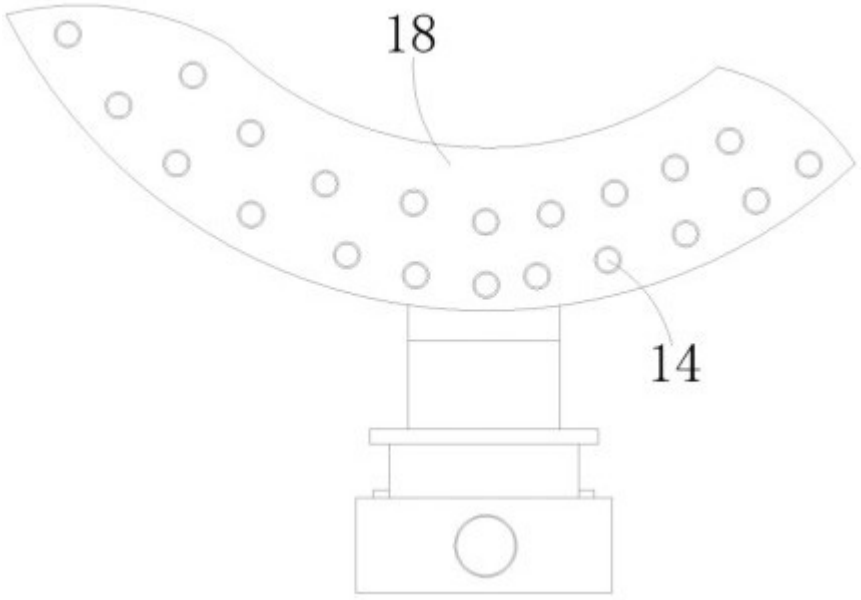


图 8

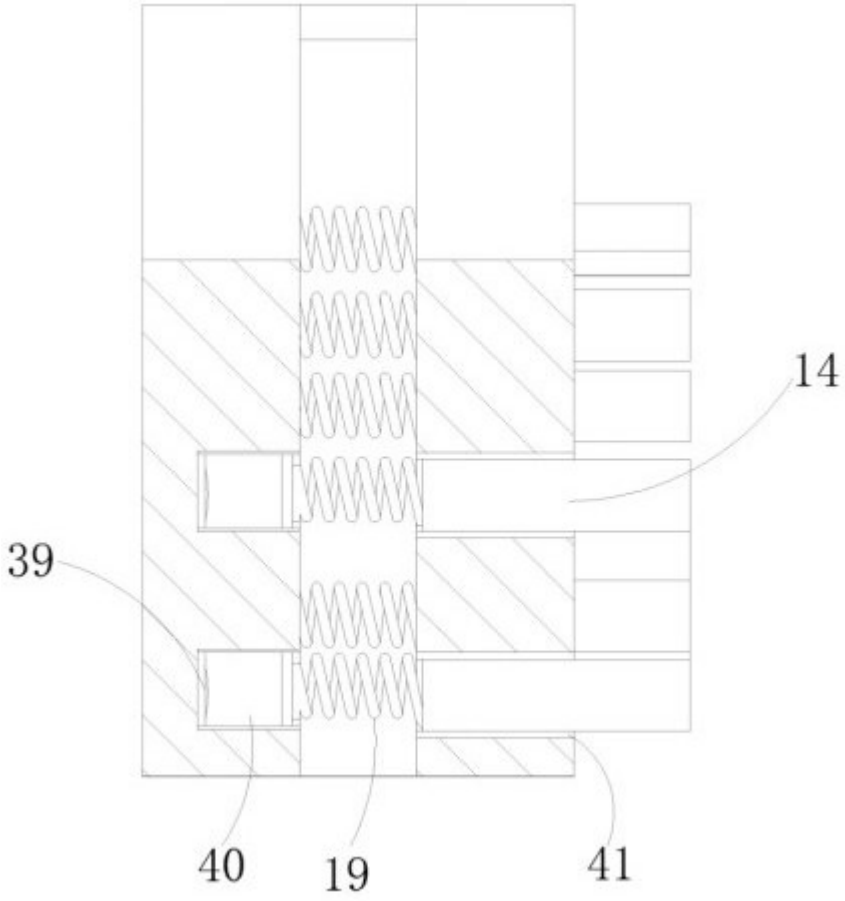


图 9