



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107378016 B

(45)授权公告日 2018.11.23

(21)申请号 201710604708.1

B23Q 3/06(2006.01)

(22)申请日 2017.07.24

B23B 31/42(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107378016 A

(56)对比文件

DE 102011053674 A1,2013.03.21,

CN 203696465 U,2014.07.09,

(43)申请公布日 2017.11.24

CN 106041152 A,2016.10.26,

(73)专利权人 南华大学

CN 106624927 A,2017.05.10,

地址 421001 湖南省衡阳市蒸湘区常胜西路28号南华大学

CN 102773509 A,2012.11.14,

CN 106513747 A,2017.03.22,

(72)发明人 唐德文 邹树梁 何彬 彭聪

赵瑞兰 李胜 张家雨

审查员 刘彦峰

(74)专利代理机构 衡阳市科航专利事务所

43101

代理人 刘政旺

(51)Int.Cl.

B23B 31/10(2006.01)

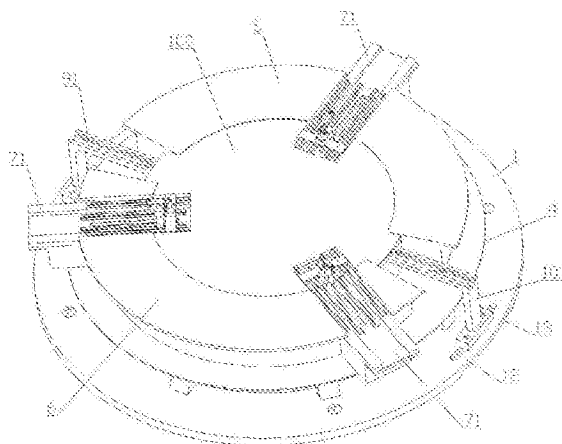
权利要求书2页 说明书5页 附图9页

(54)发明名称

圆形火箭舱段机加夹具

(57)摘要

圆形火箭舱段机加夹具,包括基座、步进电机、回转支承、中间圆板、回转传动机构、端面接触台、径向夹紧装置及轴向压紧装置;回转传动机构设在步进电机与中间圆板之间,其将步进电机的动力传递至中间圆板;端面接触台固接在中间圆板的上端;径向夹紧装置有三组,分别安装在端面接触台的三个定位槽内;轴向压紧装置有三组,分别安装在三组径向夹紧装置的保护壳上。本发明以圆形火箭舱段的内孔为基准,通过三组径向夹紧装置三个卡爪实现快速自动定心,同时通过三组轴向压紧装置将工件压紧,再通过第一销锁定装置和第二销锁定装置实现工件端面上的销孔自动定位,从而达到快速装夹定位找正的目的。装夹过程自动化程度高,可靠性好。



1. 圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:包括基座(1)、步进电机(2)、回转支承、中间圆板(4)、回转传动机构、端面接触台(6)、径向夹紧装置及轴向压紧装置;

基座(1)上表面中心处设有回转支承安装环(11);

步进电机(2)固定安装在基座(1)上;

回转支承整体安装在基座(1)的回转支承安装环(11)内,其包括内圈(31)和设在内圈(31)外侧的外圈(32),外圈(32)与内圈(31)可相对转动,内圈(31)与基座(1)固接;

中间圆板(4)固接在回转支承的外圈(32)上端;

回转传动机构设在步进电机(2)与中间圆板(4)之间,其将步进电机(2)的动力传递至中间圆板(4),进而驱动中间圆板(4)转动;

端面接触台(6)固接在中间圆板(4)的上端,其上设有三个用于容纳径向夹紧装置的定位槽(61),三个定位槽(61)沿中间圆板(4)的中心环形均布在端面接触台(6)上;

径向夹紧装置有三组,分别安装在端面接触台(6)的三个定位槽(61)内;径向夹紧装置包括保护壳(71)、伺服电机(72)、轴承座(73)、丝杠(74)、螺母(75)、滑轨A(76)及卡爪(77);保护壳(71)安装在端面接触台(6)的定位槽(61)内,并与端面接触台(6)相对固定,其上端设有条形孔(711);伺服电机(72)和轴承座(73)均固定安装在保护壳(71)内;丝杠(74)一端通过联轴器与伺服电机(72)的机轴连接,另一端通过轴承安装在轴承座(73)上;螺母(75)螺纹连接在丝杠(74)上;滑轨A(76)固定安装在保护壳(71)上端且平行于丝杠(74),其与端面接触台(6)的上端面齐平或低于端面接触台(6)的上端面;卡爪(77)活动安装在滑轨A(76)上,其下端穿过保护壳(71)上端的条形孔(711)而伸入保护壳(71)内部并与螺母(75)固接;

轴向压紧装置有三组,分别安装在三组径向夹紧装置的保护壳(71)上,轴向压紧装置包括滑轨B(81)、缸座(82)及气动杠杆缸(83);滑轨B(81)固定安装在保护壳(71)上端且平行于滑轨A(76),其与端面接触台(6)的上端面齐平或低于端面接触台(6)的上端面;缸座(82)活动安装在滑轨B(81)上,并与卡爪(77)活动连接;气动杠杆缸(83)固接在缸座(82)上。

2. 如权利要求1所述的圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:所述回转传动机构包括蜗轮蜗杆减速箱(51)、齿轮A(52)、齿轮B(53);蜗轮蜗杆减速箱(51)固定安装在基座(1)上,其动力输入轴通过联轴器与步进电机(2)的机轴连接;齿轮B(53)固接在蜗轮蜗杆减速箱(51)的动力输出轴上;齿轮A(52)固接在中间圆板(4)中心区域的下端面上,并与齿轮B(53)啮合。

3. 如权利要求1或2所述的圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:轴向压紧装置的缸座(82)通过链环与径向夹紧装置的卡爪(77)连接;相应的,轴向压紧装置的缸座(82)上设有链环孔A(821);径向夹紧装置的卡爪(77)上设有链环孔B(771),链环穿过链环孔A(821)和链环孔B(771)而将缸座(82)和卡爪(77)活动连接。

4. 如权利要求3所述的圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:中间圆板(4)的中心处设有中心孔(41),基座(1)的外侧边缘处设有贯穿基座(1)上下表面的弧形槽(12),基座(1)在下表面与弧形槽(12)相对的位置设有供扳手伸入的缺口(13);

其还包括第一销锁定装置和第二销锁定装置;

第一销锁定装置包括支架A(91)、滑块A(92)、气动扩径定位销A(93)、弹簧A(94)及电磁铁A(95);支架A(91)固定安装在基座(1)上,其上设有滑槽A(911);滑块A(92)活动安装在支

架A(91)的滑槽A(911)内,其上设有用于安装气动扩径定位销A(93)的定位坑A(921);气动扩径定位销A(93)安装在滑块A(92)的定位坑A(921)内;弹簧A(94)安装在滑块A(92)的定位坑A(921)内,并位于气动扩径定位销A(93)与滑块A(92)之间;电磁铁A(95)固定安装在滑块A(92)的下端,以控制气动扩径定位销A(93)的升降,弹簧A(94)随着气动扩径定位销A(93)的升降同步伸长和缩短;

第二销锁定装置包括转轴(101)、滑块C(102)、支架B(103)、滑块B(104)、气动扩径定位销B(105)、弹簧B(106)及电磁铁B(107);转轴(101)下端固接在基座(1)上端面的中心处,上端从中间圆板(4)的中心孔(41)中伸出;滑块C(102)活动安装在基座(1)的弧形槽(12)内;支架B(103)一端活动套装在转轴(101)上端,另一端与滑块C(102)连接,支架B(103)上设有滑槽B(1031),当支架B(103)绕转轴(101)转动时,可同步带动滑块C(102)在基座(1)的弧形槽(12)内做弧线轨迹运动;滑块B(104)活动安装在支架B(103)的滑槽B(1031)内,其上设有用于安装气动扩径定位销B(105)的定位坑B(1041);气动扩径定位销B(105)安装在滑块B(104)的定位坑B(1041)内;弹簧B(106)安装在滑块B(104)的定位坑B(1041)内,并位于气动扩径定位销B(105)与滑块B(104)之间;电磁铁B(107)固定安装在滑块B(104)的下端,以控制气动扩径定位销B(105)的升降,弹簧B(106)随着气动扩径定位销B(105)的升降同步伸长和缩短。

5.如权利要求4所述的圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:其还包括盖装在端面接触台(6)内侧上边缘处的挡屑盖板(100)。

6.如权利要求5所述的圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:基座(1)的弧形槽(12)上设有角度刻度;支架A(91)的滑槽A(911)上设有长度刻度;支架B(103)的滑槽B(1031)上设有长度刻度。

7.如权利要求6所述的圆形火箭舱段机加夹具,其特征是:其还包括PLC可编程控制器、集控操作台、电气控制柜;PLC可编程控制器上设有信号输入接口和信号输出接口;集控操作台与PLC可编程控制器的信号输入接口电连接;电气控制柜与PLC可编程控制器的信号输出接口电连接,还分别与步进电机(2)、三组轴向压紧装置的气动杠杆缸(83)、三组径向夹紧装置的伺服电机(72)、第一销锁定装置的电磁铁A(95)、第二销锁定装置的电磁铁B(107)电连接。

圆形火箭舱段机加夹具

技术领域

[0001] 本发明涉及机加夹具,特别是一种圆形火箭舱段机加夹具。

背景技术

[0002] 圆形火箭舱段类壳体零件内外型面特征加工主要通过舱段的端面(车削加工过的)装夹固定,找正外圆后再加工。首先,将舱段的小端面贴工作台,找正中心后将大端面所有孔加工到位,包括两处销孔;其次,在工艺垫板上加工两处销孔(与舱段大端面销孔一致);最后将舱段壳体与工艺垫板上的销孔连接定位,加工小端面所有对接孔。

[0003] 目前现有的装夹方式不能一步装夹到位,每次装夹,都需要人工对工件进行找正定位,由于工件的尺寸和重量都比较大,从而造成了人工定位工件的困难性。现有的装夹方式自动化程度低,通用性较低。

发明内容

[0004] 本发明的目的是克服现有技术的不足,而提供一种圆形火箭舱段机加夹具,它解决了目前现有的装夹定位方式不能一次装夹到位,需要多次人工找正定位,费时费力,自动化程度低的问题。

[0005] 本发明的技术方案是:圆形火箭舱段机加夹具,包括基座、步进电机、回转支承、中间圆板、回转传动机构、端面接触台、径向夹紧装置及轴向压紧装置;

[0006] 基座上表面中心处设有回转支承安装环;

[0007] 步进电机固定安装在基座上;

[0008] 回转支承整体安装在基座的回转支承安装环内,其包括内圈和设在内圈外侧的外圈,外圈与内圈可相对转动,内圈与基座固接;

[0009] 中间圆板固接在回转支承的外圈上端;

[0010] 回转传动机构设在步进电机与中间圆板之间,其将步进电机的动力传递至中间圆板,进而驱动中间圆板转动;

[0011] 端面接触台固接在中间圆板的上端,其上设有三个用于容纳径向夹紧装置的定位槽,三个定位槽沿中间圆板的中心环形均布在端面接触台上;

[0012] 径向夹紧装置有三组,分别安装在端面接触台的三个定位槽内;径向夹紧装置包括保护壳、伺服电机、轴承座、丝杠、螺母、滑轨A及卡爪;保护壳安装在端面接触台的定位槽内,并与端面接触台相对固定,其上端设有条形孔;伺服电机和轴承座均固定安装在保护壳内;丝杠一端通过联轴器与伺服电机的机轴连接,另一端通过轴承安装在轴承座上;螺母螺纹连接在丝杠上;滑轨A固定安装在保护壳上端且平行于丝杠,其与端面接触台的上端面齐平或低于端面接触台的上端面;卡爪活动安装在滑轨A上,其下端穿过保护壳上端的条形孔而伸入保护壳内部并与螺母固接;

[0013] 轴向压紧装置有三组,分别安装在三组径向夹紧装置的保护壳上,轴向压紧装置包括滑轨B、缸座及气动杠杆缸;滑轨B固定安装在保护壳上端且平行于滑轨A,其与端面接

触台的上端面齐平或低于端面接触台的上端面;缸座活动安装在滑轨B上,并与卡爪活动连接;气动杠杆缸固接在缸座上。

[0014] 本发明进一步的技术方案是:所述回转传动机构包括蜗轮蜗杆减速箱、齿轮A、齿轮B;蜗轮蜗杆减速箱固定安装在基座上,其动力输入轴通过联轴器与步进电机的机轴连接;齿轮B固接在蜗轮蜗杆减速箱的动力输出轴上;齿轮A固接在中间圆板中心区域的下端面上,并与齿轮B啮合。

[0015] 本发明再进一步的技术方案是:轴向压紧装置的缸座通过链环与径向夹紧装置的卡爪连接;相应的,轴向压紧装置的缸座上设有链环孔A;径向夹紧装置的卡爪上设有链环孔B,链环穿过链环孔A和链环孔B而将缸座和卡爪活动连接。

[0016] 本发明更进一步的技术方案是:中间圆板的中心处设有中心孔,基座的外侧边缘处设有贯穿基座上下表面的弧形槽,基座在下表面与弧形槽相对的位置设有供扳手伸入的缺口;

[0017] 其还包括第一销锁定装置和第二销锁定装置;

[0018] 第一销锁定装置包括支架A、滑块A、气动扩径定位销A、弹簧A及电磁铁A;支架A固定安装在基座上,其上设有滑槽A;滑块A活动安装在支架A的滑槽A内,其上设有用于安装气动扩径定位销A的定位坑A;气动扩径定位销A安装在滑块A的定位坑A内;弹簧A安装在滑块A的定位坑A内,并位于气动扩径定位销A与滑块A之间;电磁铁A固定安装在滑块A的下端,以控制气动扩径定位销A的升降,弹簧A随着气动扩径定位销A的升降同步伸长和缩短;

[0019] 第二销锁定装置包括转轴、滑块C、支架B、滑块B、气动扩径定位销B、弹簧B及电磁铁B;转轴下端固接在基座上端面的中心处,上端从中间圆板的中心孔中伸出;滑块C活动安装在基座的弧形槽内;支架B一端活动套装在转轴上端,另一端与滑块C连接,支架B上设有滑槽B,当支架B绕转轴转动时,可同步带动滑块C在基座的弧形槽内做弧线轨迹运动;滑块B活动安装在支架B的滑槽B内,其上设有用于安装气动扩径定位销B的定位坑B;气动扩径定位销B安装在滑块B的定位坑B内;弹簧B安装在滑块B的定位坑B内,并位于气动扩径定位销B与滑块B之间;电磁铁B固定安装在滑块B的下端,以控制气动扩径定位销B的升降,弹簧B随着气动扩径定位销B的升降同步伸长和缩短。

[0020] 本发明更进一步的技术方案是:其还包括盖装在端面接触台内侧上边缘处的挡屑盖板。

[0021] 本发明更进一步的技术方案是:基座的弧形槽上设有角度刻度;支架A的滑槽A上设有长度刻度;支架B的滑槽B上设有长度刻度。

[0022] 本发明更进一步的技术方案是:其还包括PLC可编程控制器、集控操作台、电气控制柜;PLC可编程控制器上设有信号输入接口和信号输出接口;集控操作台与PLC可编程控制器的信号输入接口电连接;电气控制柜与PLC可编程控制器的信号输出接口电连接,还分别与步进电机、三组轴向压紧装置的气动杠杆缸、三组径向夹紧装置的伺服电机、第一销锁定装置的电磁铁A、第二销锁定装置的电磁铁B电连接。

[0023] 本发明与现有技术相比具有如下优点:

[0024] 1、通过圆形火箭舱段的内孔为基准,通过三组径向夹紧装置的两个卡爪实现快速自动定心,同时通过三组轴向压紧装置将工件压紧,再通过第一销锁定装置和第二销锁定装置实现工件端面上的销孔自动定位,从而达到快速装夹定位找正的目的。装夹过程自动

化程度高,可靠性好,易实现工装夹具的自动化、通用化和标准化设计。

[0025] 2、轴向压紧装置采用了气动杠杆缸,在加工过程中意外失去气源的情况下,仍可以在保持的力作用下,继续轴向夹紧工件,保证了加工的安全性。

[0026] 以下结合图和实施例对本发明作进一步描述。

附图说明

[0027] 图1为本发明的结构示意图;

[0028] 图2为回转传动机构在基座上的安装位置示意图;

[0029] 图3为第一销锁定装置和第二销锁定装置在基座上的安装位置示意图;

[0030] 图4为端面接触台在中间圆板上的安装位置示意图;

[0031] 图5为径向夹紧装置和轴向夹具装置的相互位置关系及结构示意图;

[0032] 图6为中间圆板的结构示意图;

[0033] 图7为挡屑盖板的结构示意图;

[0034] 图8为基座的结构示意图;

[0035] 图9为第一销锁定装置的气动扩径定位销A的安装位置示意简图;

[0036] 图10为第二销锁定装置的气动扩径定位销B的安装位置示意简图;

[0037] 图11为本发明装夹工件时的状态示意图。

[0038] 说明:为了便于显示回转传动机构的结构,图2中的中间圆板剖开了一个扇形缺口;为了便于展示径向夹紧装置的结构,图5中的保护壳在长度方向上被剖切开。

具体实施方式

[0039] 实施例1:

[0040] 如图1-10所示,圆形火箭舱段机加夹具,包括基座1、步进电机2、回转支承、中间圆板4、回转传动机构、端面接触台6、径向夹紧装置、轴向压紧装置、第一销锁定装置、第二销锁定装置、PLC可编程控制器、集控操作台及电气控制柜。

[0041] 基座1上表面中心处设有回转支承安装环11,基座1的外侧边缘处设有贯穿基座1上下表面的弧形槽12,基座1在下表面与弧形槽12相对的位置设有供扳手伸入的缺口13。

[0042] 步进电机2固定安装在基座1上,并位于基座1的回转支承安装环11内。

[0043] 回转支承整体安装在基座1的回转支承安装环11内,其包括内圈31和设在内圈31外侧的外圈32,外圈32与内圈31可相对转动,内圈31与基座1通过螺栓固接。

[0044] 中间圆板4通过螺栓固接在回转支承的外圈32上端,其中心处设有中心孔41。

[0045] 回转传动机构设在步进电机2与中间圆板4之间,其将步进电机2的动力传递至中间圆板4,进而驱动中间圆板4转动。回转传动机构包括蜗轮蜗杆减速箱51、齿轮A52及齿轮B53。蜗轮蜗杆减速箱51固定安装在基座1上,其动力输入轴通过联轴器与步进电机2的机轴连接。齿轮B53固接在蜗轮蜗杆减速箱51的动力输出轴上。齿轮A52通过螺栓固接在中间圆板4中心区域的下端面上,并与齿轮B53啮合。

[0046] 端面接触台6焊接固定在中间圆板4的上端,其上设有三个用于容纳径向夹紧装置的定位槽61,三个定位槽61沿中间圆板4的中心环形均布在端面接触台6上。

[0047] 径向夹紧装置有三组,分别安装在端面接触台6的三个定位槽61内。径向夹紧装置

包括保护壳71、伺服电机72、轴承座73、丝杠74、螺母75、滑轨A76及卡爪77。保护壳71安装在端面接触台6的定位槽61内,并与端面接触台6相对固定,其上端设有条形孔711。伺服电机72和轴承座73均固定安装在保护壳71内。丝杠74一端通过联轴器与伺服电机72的机轴连接,另一端通过轴承安装在轴承座73上。螺母75螺纹连接在丝杠74上。滑轨A76固定安装在保护壳71上端且平行于丝杠74,其与端面接触台6的上端面齐平或低于端面接触台6的上端面。卡爪77活动安装在滑轨A76上,其下端穿过保护壳71上端的条形孔711而伸入保护壳71内部并与螺母75固接。

[0048] 轴向压紧装置有三组,分别安装在三组径向夹紧装置的保护壳71上。轴向压紧装置包括滑轨B81、缸座82及气动杠杆缸83。滑轨B81固定安装在保护壳71上端且平行于滑轨A76,其与端面接触台6的上端面齐平或低于端面接触台6的上端面。缸座82活动安装在滑轨B81上,并与卡爪77活动连接。气动杠杆缸83固接在缸座82上。

[0049] 第一销锁定装置包括支架A91、滑块A92、气动扩径定位销A93、弹簧A94及电磁铁A95。支架A91固定安装在基座1上,其上设有滑槽A911。滑块A92活动安装在支架A91的滑槽A911内,其上设有用于安装气动扩径定位销A93的定位坑A921。气动扩径定位销A93安装在滑块A92的定位坑A921内。弹簧A94安装在滑块A92的定位坑A921内,并位于气动扩径定位销A93与滑块A92之间。电磁铁A95固定安装在滑块A92的下端,以控制气动扩径定位销A93的升降,弹簧A94随着气动扩径定位销A93的升降同步伸长和缩短。

[0050] 第二销锁定装置包括转轴101、滑块C102、支架B103、滑块B104、气动扩径定位销B105、弹簧B106及电磁铁B107。转轴101下端固接在基座1上端面的中心处,上端从中间圆板4的中心孔41中伸出。滑块C102活动安装在基座1的弧形槽12内。支架B103一端活动套装在转轴101上端,另一端与滑块C102连接,支架B103上设有滑槽B1031,当支架B103绕转轴101转动时,可同步带动滑块C102在基座1的弧形槽12内做弧线轨迹运动。滑块B104活动安装在支架B103的滑槽B1031内,其上设有用于安装气动扩径定位销B105的定位坑B1041。气动扩径定位销B105安装在滑块B104的定位坑B1041内。弹簧B106安装在滑块B104的定位坑B1041内,并位于气动扩径定位销B105与滑块B104之间。电磁铁B107固定安装在滑块B104的下端,以控制气动扩径定位销B105的升降,弹簧B106随着气动扩径定位销B105的升降同步伸长和缩短。

[0051] PLC可编程控制器(图中未示出)上设有信号输入接口和信号输出接口。

[0052] 集控操作台(图中未示出)与PLC可编程控制器的信号输入接口电连接。

[0053] 电气控制柜(图中未示出)与PLC可编程控制器的信号输出接口电连接,还分别与步进电机2、三组轴向压紧装置的气动杠杆缸83、三组径向夹紧装置的伺服电机72、第一销锁定装置的电磁铁A95、第二销锁定装置的电磁铁B107电连接。电气控制柜还用于控制第二销锁定装置的气动扩径定位销B105和第一销锁定装置的气动扩径定位销A93的通气状态。

[0054] PLC可编程控制器、集控操作台、电气控制柜均为现有技术,三者之间的电连接关系及控制方式也均为本领域的常规技术,文中不做详细赘述。

[0055] 优选,轴向压紧装置的缸座82通过链环(图中未示出)与径向夹紧装置的卡爪77连接。相应的,轴向压紧装置的缸座82上设有链环孔A821。径向夹紧装置的卡爪77上设有链环孔B771。链环穿过链环孔A821和链环孔B771而将缸座82和卡爪77活动连接。

[0056] 优选,圆形火箭舱段机加夹具还包括盖装在端面接触台6内侧上边缘处的挡屑盖

板100,挡屑盖板100可防止加工工件的内壁时切削碎屑落在回转传动机构上。

[0057] 优选,基座1的弧形槽12上设有角度刻度;支架A91的滑槽A911上设有长度刻度;支架B103的滑槽B1031上设有长度刻度。

[0058] 简述工件的装夹过程:

[0059] 1、将夹具安装在或加工中心上,然后划线找正(基座1与机床工作台面通过螺栓固

接)。

[0060] 2、根据工件的参数调整气动扩径定位销A93和气动扩径定位销B105的位置。

[0061] 3、将工件吊装至夹具上方,要求工件定位销孔与夹具体定位销的位置大致相同,手动调节其位置在 $\pm 5^\circ$ 以内后,将工件放置在夹具台面上,工件的下端面与端面接触台6接触。

[0062] 4、工件放置在夹具台面上之后,根据集控操作台输入的工件定位内孔的尺寸参数,系统将会控制径向夹紧装置的伺服电机72启动,使三个卡爪77均沿各自的滑轨A76向外运动,直至分别与工件内孔孔壁接触,从而实现工件的自动定心。卡爪77初始位置是三个卡爪77围成最小圆时所处的位置,系统带有回“原点”功能,可以使卡爪回到初始位置,自动校准系统值,有利于精确控制卡爪行程。系统会让卡爪77的比设定的运动行程多0.01 mm,以起到径向夹紧工件的作用。

[0063] 5、径向向夹紧之后,系统控制轴向压紧装置的气动杠杆缸83进行产生动作,使压紧部件压紧在工件内孔中的台阶面上(如图11所示),从而实现轴向压紧。

[0064] 6、轴向压紧完成后,系统控制第一销锁定装置的电磁铁A95和第二销锁定装置的电磁铁B107断电,弹簧A94在弹力作用下将气动扩径定位销A93往上顶,弹簧B106在弹力作用下将气动扩径定位销B105往上顶。然后系统控制步进电机2启动,步进电机2通过步进电机2带动中间圆板4转动,从而带动工件发生旋转,当工件端面上的两个销孔分别与气动扩径定位销A93和气动扩径定位销B105对准时,气动扩径定位销A93和气动扩径定位销B105分别在弹簧A94和弹簧B106的作用下插入工件的销孔之中,然后将这一信号反馈给系统,系统随即控制步进电机2停止运转,工件装夹完成。

[0065] 系统通过控制外部气源进而控制气动扩径定位销A、B进行扩径动作,从而实现销与销孔的紧密配合。

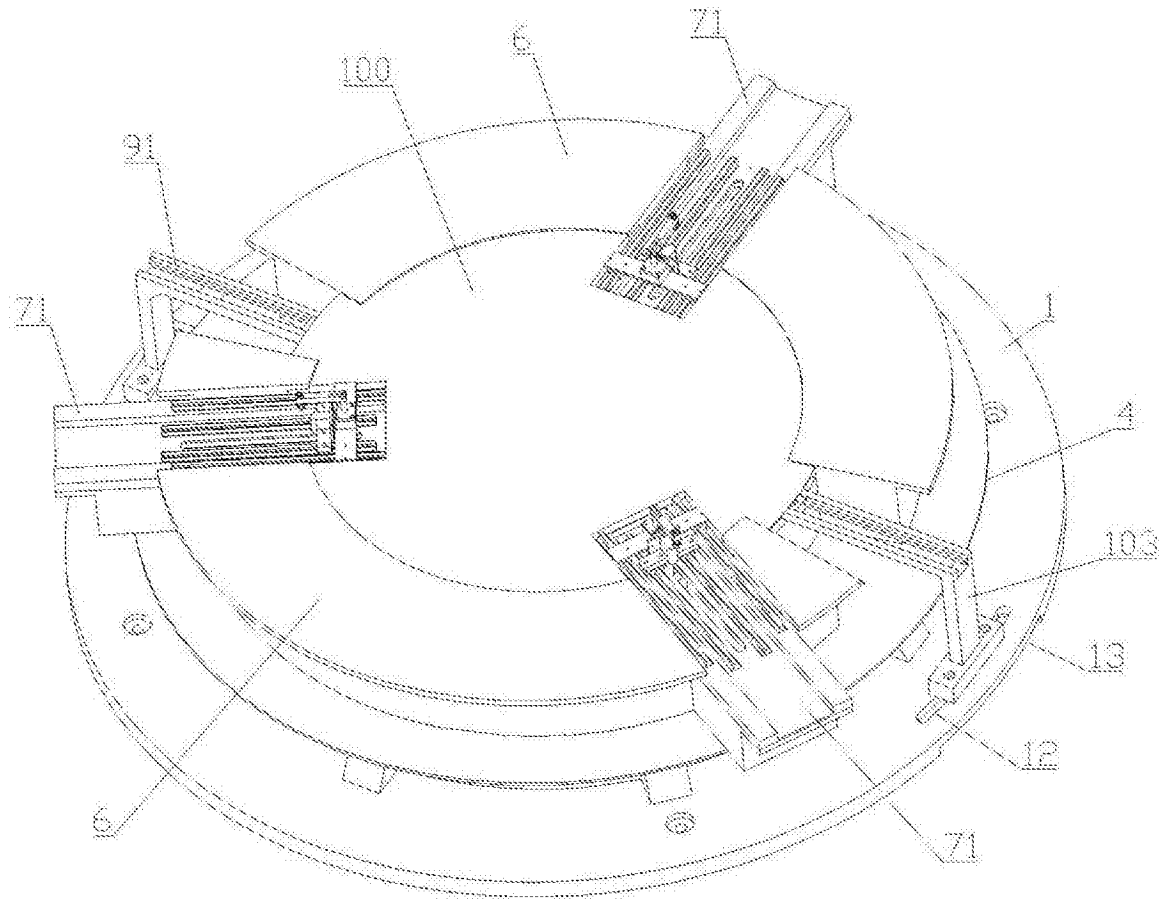


图1

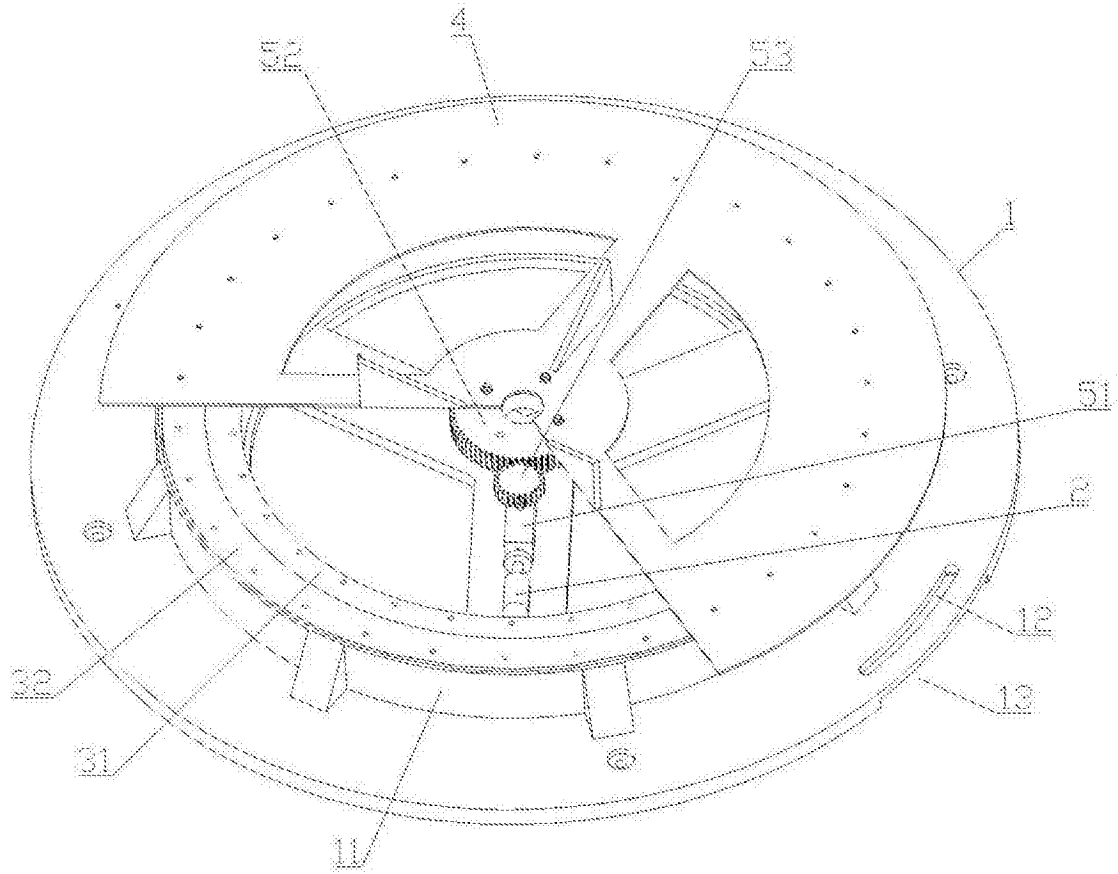


图2

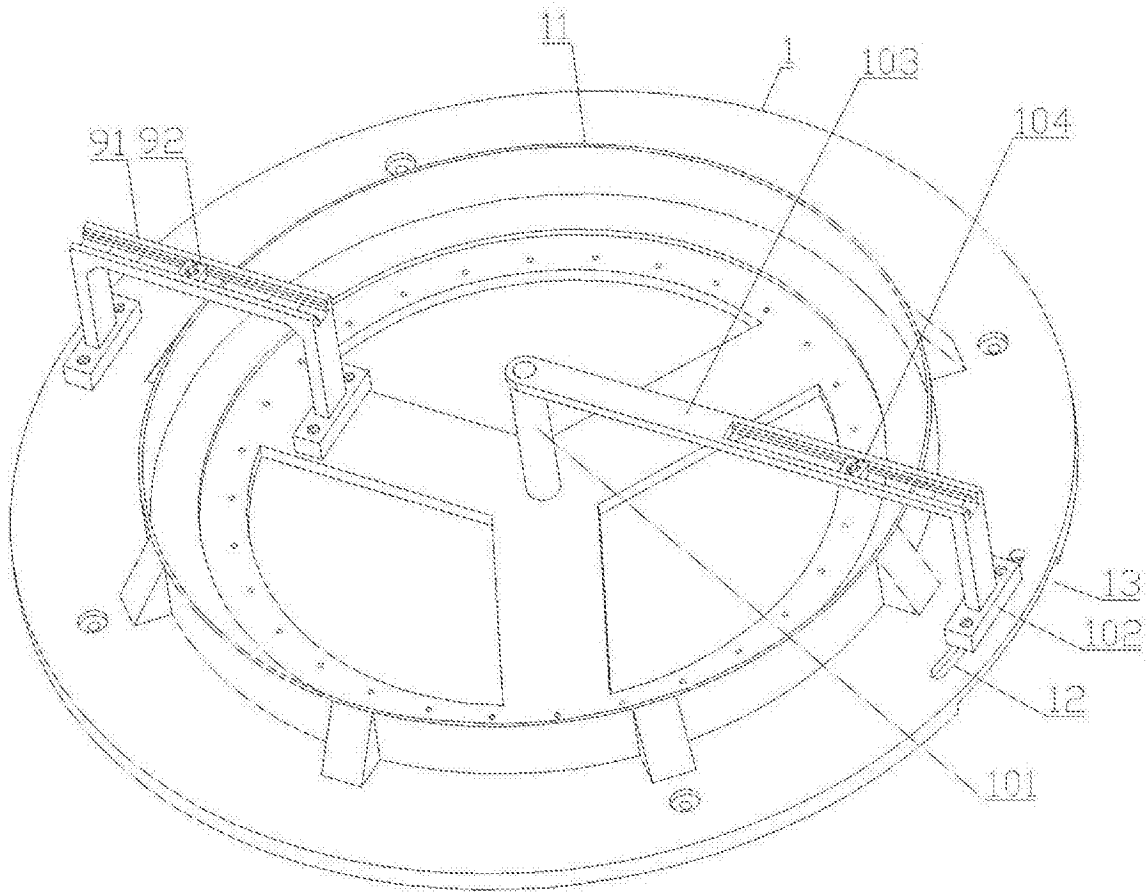


图3

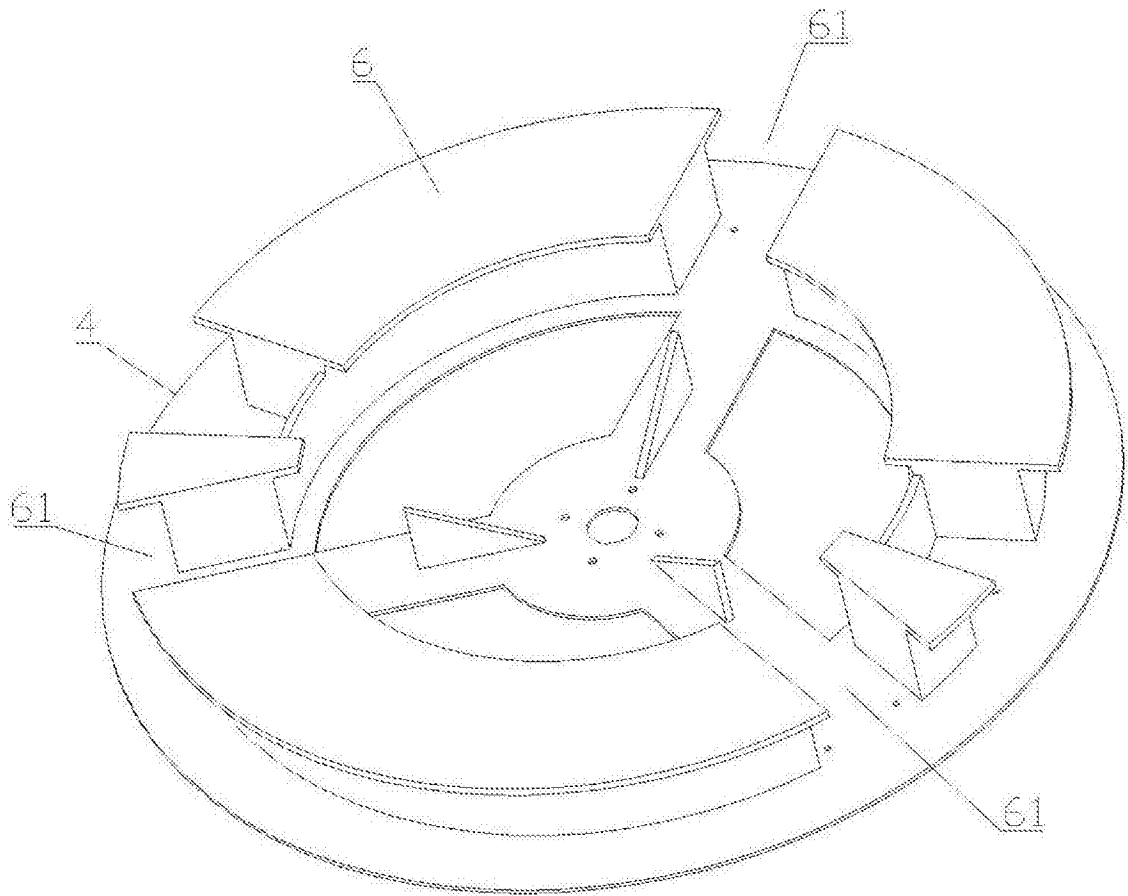


图4

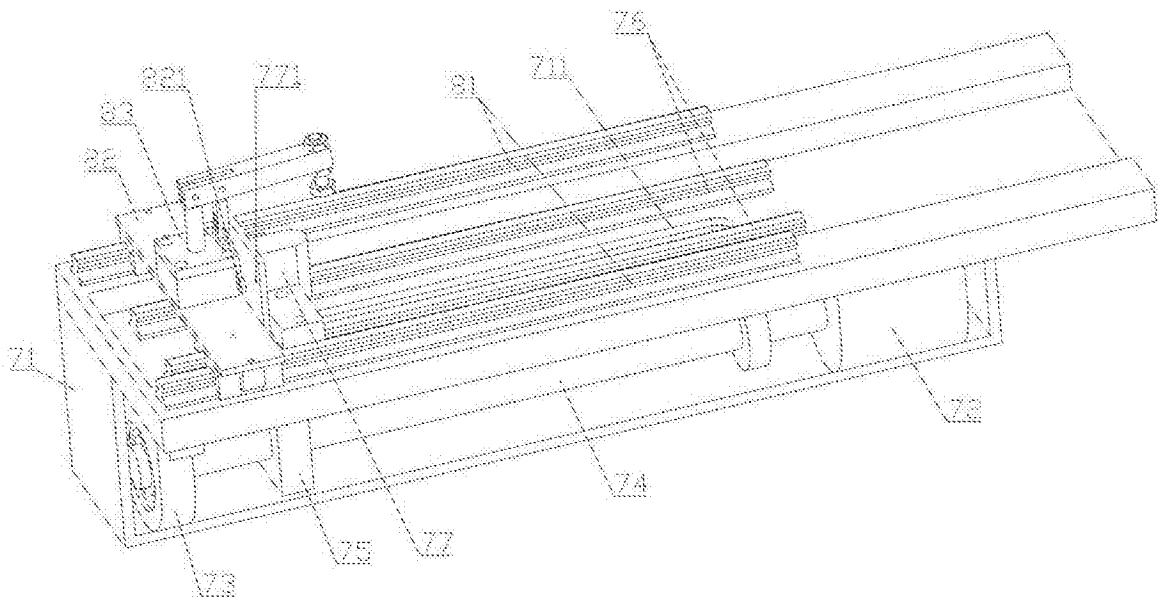


图5

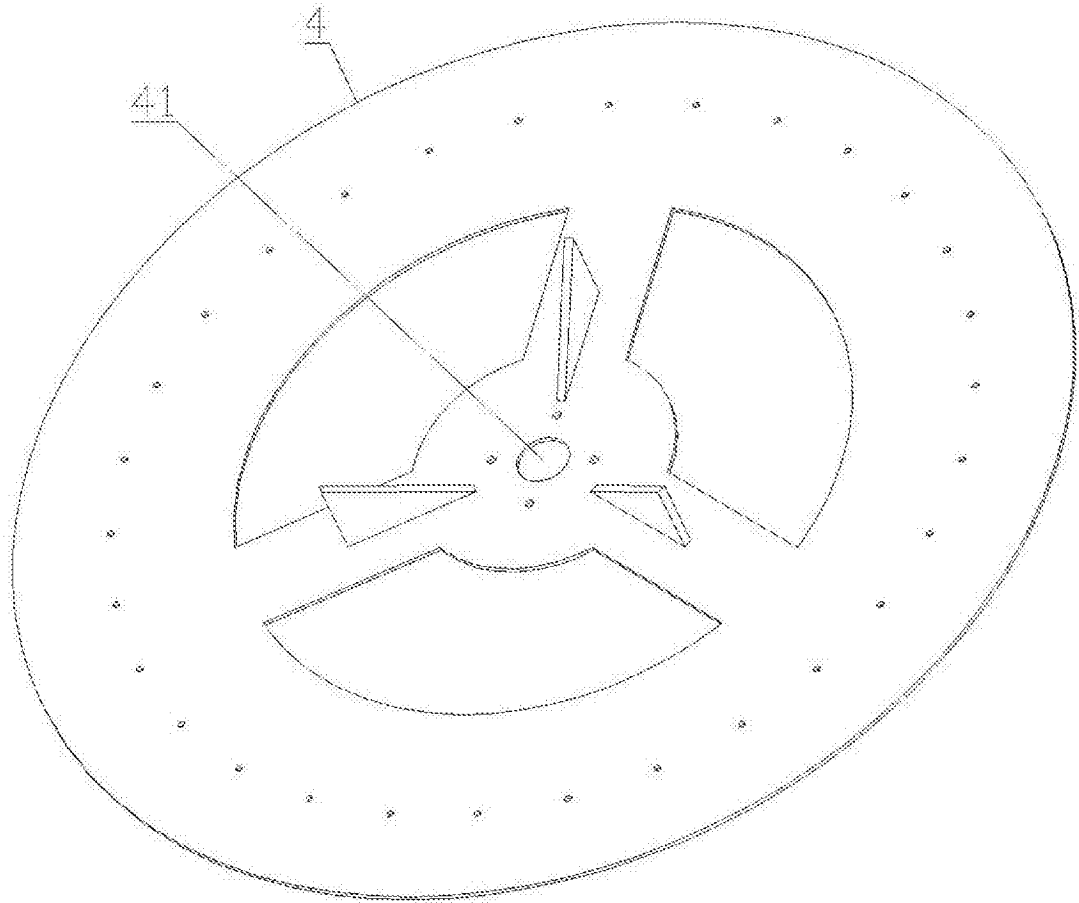


图6

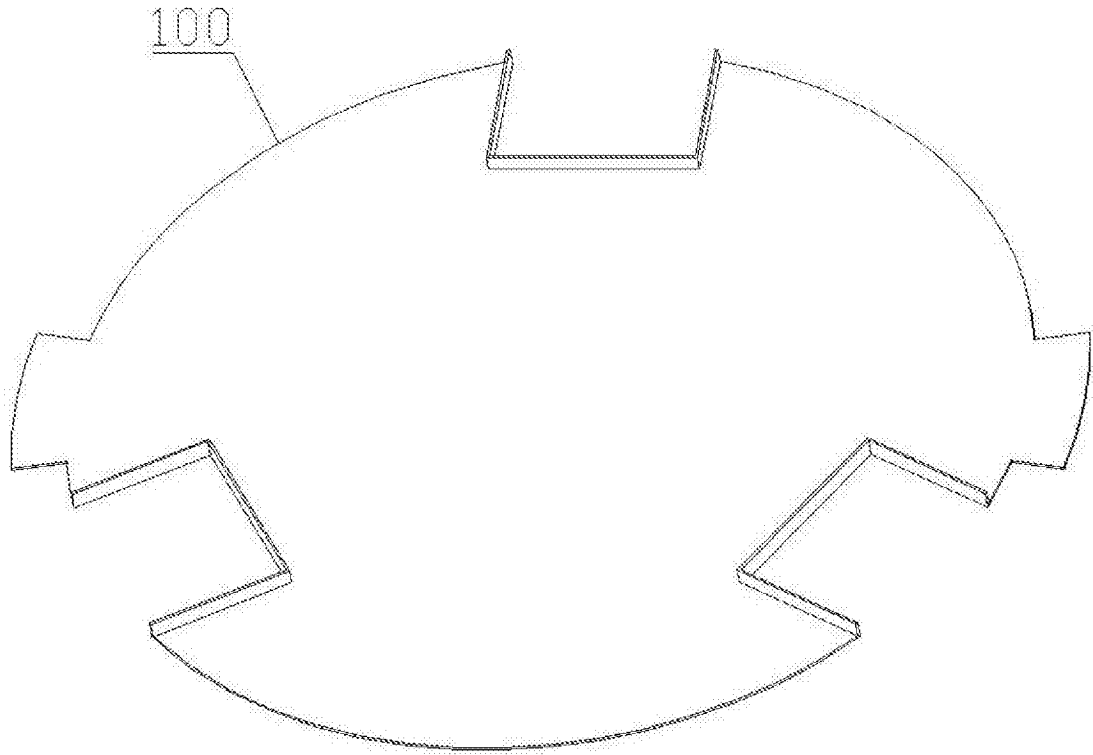


图7

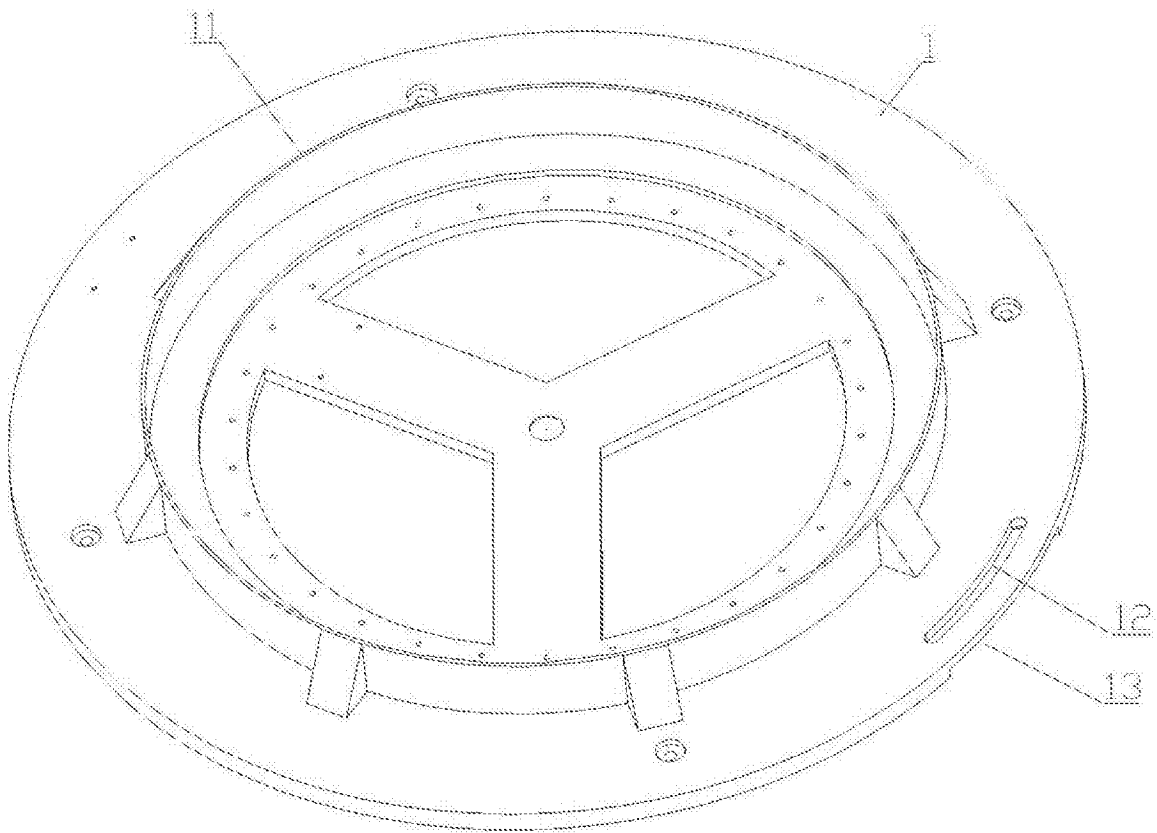


图8

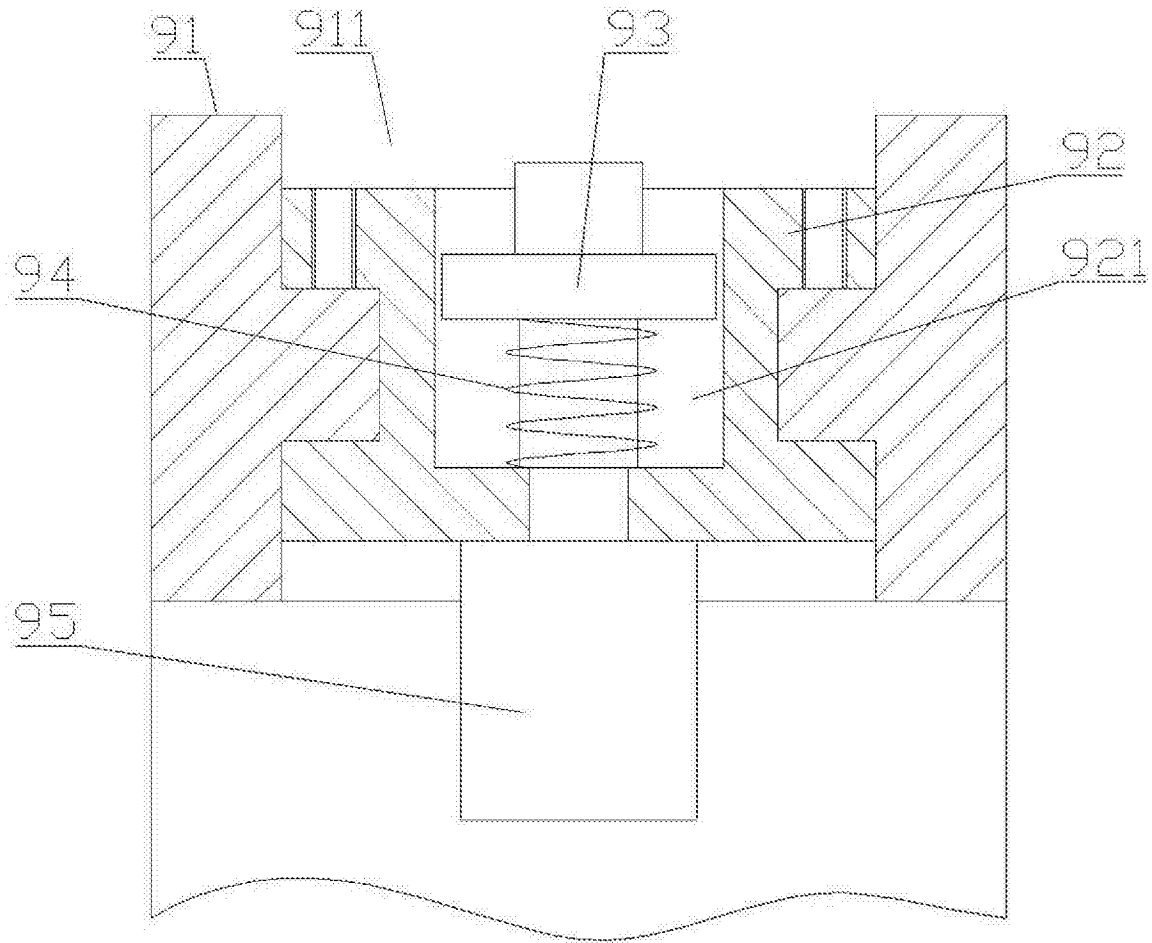


图9

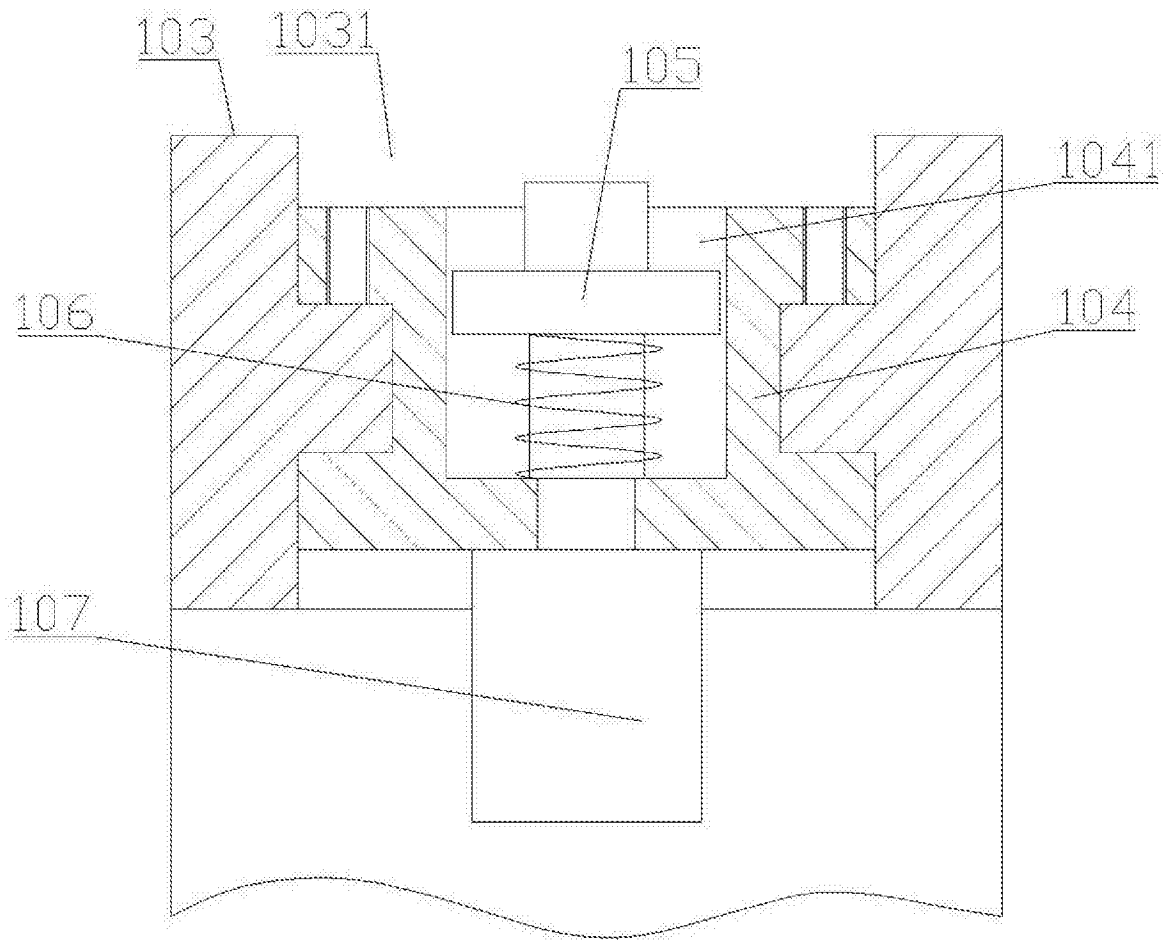


图10

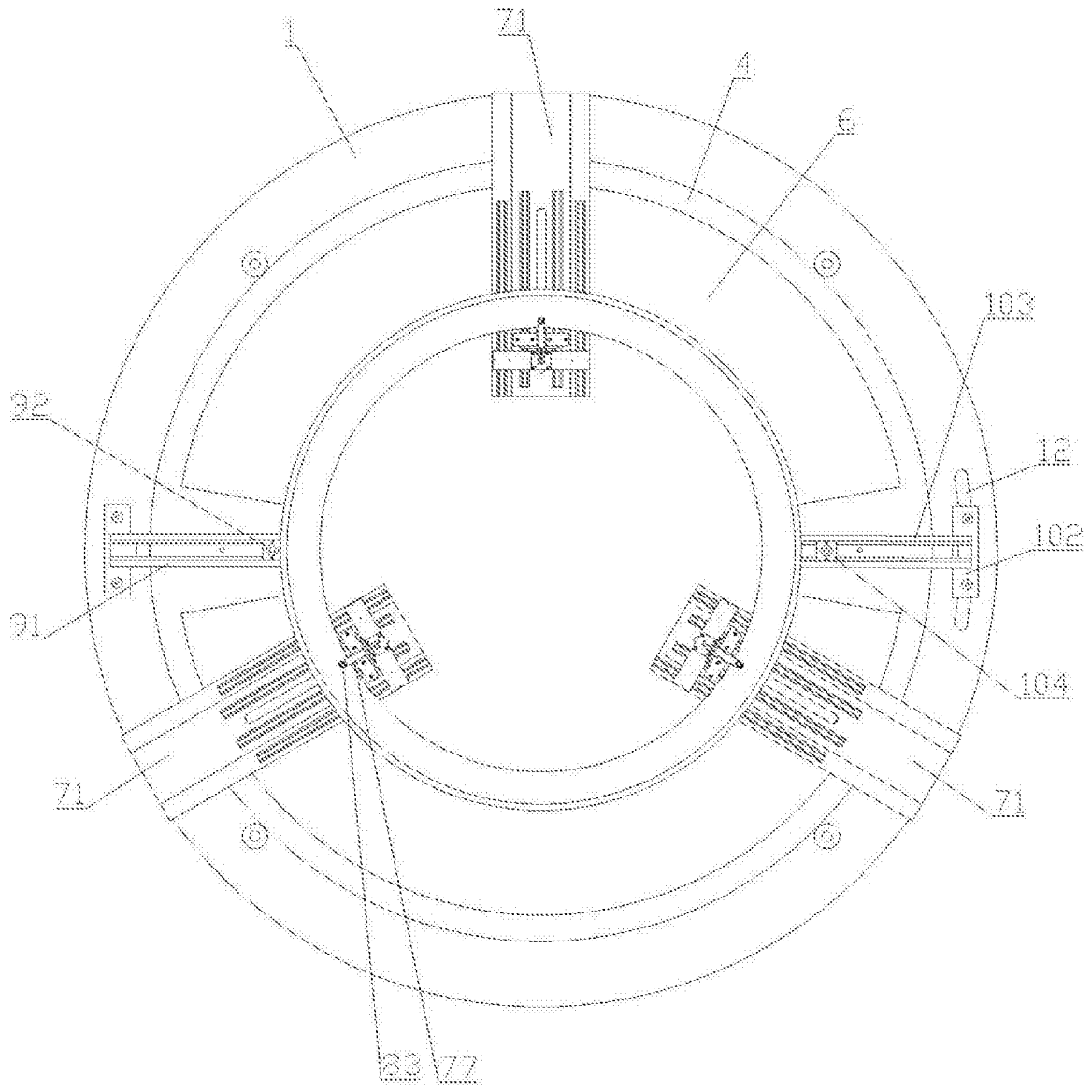


图11