



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115055552 B

(45) 授权公告日 2023.08.11

(21) 申请号 202210989650.8

(22) 申请日 2022.08.18

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115055552 A

(43) 申请公布日 2022.09.16

(73) 专利权人 林元(唐山)彩板钢结构制造有限公司

地址 063000 河北省唐山市汉沽管理区汉丰产业园新兴道4号

(72) 发明人 罗桂花

(74) 专利代理机构 深圳市兰锋盛世知识产权代理有限公司 44504

专利代理人 罗炳锋

(51) Int.Cl.

B21D 5/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 114682681 A, 2022.07.01

CN 213915839 U, 2021.08.10

CN 111940567 A, 2020.11.17

CN 209520227 U, 2019.10.22

CN 110421028 A, 2019.11.08

CN 111974849 A, 2020.11.24

CN 114289564 A, 2022.04.08

CN 217070265 U, 2022.07.29

CN 217251763 U, 2022.08.23

CN 112536347 A, 2021.03.23

CN 214023008 U, 2021.08.24

CN 113477757 A, 2021.10.08

CN 215391755 U, 2022.01.04

CN 215614454 U, 2022.01.25

CN 215745662 U, 2022.02.08

审查员 高聪娟

权利要求书2页 说明书6页 附图11页

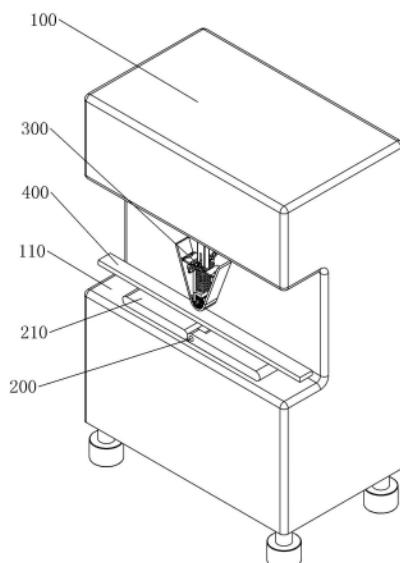
(54) 发明名称

一种半径可调折弯机

(57) 摘要

本发明涉及金属板加工领域,具体涉及一种半径可调折弯机。一种半径可调折弯机包括机体、下压模和上压模;上压模包括下压柱、折弯板、传动轴、压簧、调节机构、两个铰接板和多个调径机构。在本发明中,当需要改变折弯半径时,通过调节机构带动传动轴转动,并促使两个铰接板相互远离;传动轴转动时,变径推杆组带动变径结构远离传动轴,使得调径机构的直径增大,调径机构在压簧的作用下使得弧度段的直径增大;与此同时,两个铰接板相互远离,使得折弯板的折弯角度增大。在面对不同的折弯直径时可以相应调整,不再需要更换不同的模具,减少操作流程,提高加工效率。

CN 115055552 B



1. 一种半径可调折弯机,其特征在于:包括机体、下压模和上压模;机体上设有操作平台;下压模设置于操作平台,用于放置板材;下压模包括两个折叠板,二者通过铰接轴铰接,两个折叠板均为水平直板结构,铰接轴可相对机体上下滑动,且位于下压柱的正下方;上压模包括:

下压柱,竖直设置,可上下移动地安装于机体,且位于操作平台的上方;

折弯板,包括弧度段和两个倾斜段,两个倾斜段左右对称设置;弧度段凹面向上连接两个倾斜段,弧度段设置于下压柱正下方;两个倾斜段均为直板结构,两个倾斜段的上端之间的距离大于下端之间的距离;

传动轴,沿前后方向设置,可转动地设置于下压柱下方;

多个调径机构,多个调径机构沿前后方向分布于传动轴上;调径机构包括变径推杆组和多个变径结构,多个变径结构始终围合一周;调径机构配置成当传动轴转动时,促使变径推杆组带动变径结构远离传动轴,使得调径机构直径增大,并将弧度段向下顶弯;调径机构包括第一齿轮、第二齿轮和限位块;限位块套设于传动轴,传动轴可相对限位块转动;第一齿轮可转动地安装于限位块内,且固定安装于传动轴;第二齿轮可转动地安装于限位块,且可相对传动轴转动;变径结构包括第一板、第二板和第三板,三者均呈弧形;朝向下压柱的第一板上设有固定孔;下压柱的下方设有固定轴,固定轴插装于固定孔内,以使调径机构不发生转动;第一板的两端分别铰接于第二板和第三板,第二板和第三板上均设有弧形滑槽;变径推杆组包括第一推杆和第二推杆;第一推杆的一端连接于第一板,另一端朝向第一齿轮的一侧设有第一齿条,第一齿轮与第一齿条啮合,第一推杆沿长度方向滑动地安装于限位块;第二推杆的一端设有滑柱,滑柱安装于第二板和第三板的弧形滑槽内,以将相邻两个变径结构连接起来;第二推杆的另一侧朝向第二齿轮的一侧设有第二齿条,第二齿条与第一齿条啮合,第二推杆沿长度方向滑动地安装于限位块;调径机构还包括锁止结构,以减小第二板和第三板向外移动的速度;

两个铰接板,分别铰接于两个倾斜段的上部;铰接板可上下移动地套设在下压柱上,两个铰接板还可水平移动,以在两个铰接板相互远离时,带动两个倾斜段相互远离,折弯板的折弯角度增大;

压簧,套设于下压柱,位于调径机构和铰接板之间,以使调径机构的下端始终与弧度段抵接;调节机构,包括把手和传动机构,把手可转动地安装于下压柱,传动机构连接把手与调径机构,调节机构配置成转动把手时,带动传动轴转动,并促使两个铰接板相互远离。

2. 根据权利要求1所述的一种半径可调折弯机,其特征在于:传动机构包括传动杆、伸缩杆和调径齿轮;传动杆前后设置,且可上下滑动地安装于下压柱,传动杆与把手固定连接;伸缩杆竖直设置,传动杆通过锥齿轮传动连接于伸缩杆和调径齿轮;伸缩杆的下端与传动轴始终通过锥齿轮传动连接;铰接板朝向下压柱的一端设有调径齿条,调径齿条与调径齿轮啮合;伸缩杆下端还连接有支撑结构。

3. 根据权利要求2所述的一种半径可调折弯机,其特征在于:下压柱上设有滑轨,滑轨上下设置,传动杆安装于滑轨。

4. 根据权利要求3所述的一种半径可调折弯机,其特征在于:伸缩杆、调径齿轮和支撑结构均设有两个,分别位于传动轴的前后两侧;滑轨前后贯通。

5. 根据权利要求4所述的一种半径可调折弯机,其特征在于:支撑结构为支撑环,伸缩

杆可转动地插装于支撑环,支撑环朝向传动轴的一端设有凸起,凸起插装于传动轴上的锥齿轮。

一种半径可调折弯机

技术领域

[0001] 本发明涉及金属板加工领域,具体涉及一种半径可调折弯机。

背景技术

[0002] 折弯是板材成型加工中一种重要的加工方式,在将板材折弯时,通常会使用到折弯机,传统的折弯机构是通过上、下模的挤压将板材折出所需要的弯曲角度。由于不同产品结构的不同,相应的折弯要求也不同,折弯部分直径的大小也不同。但现有技术中折弯机的压头折弯半径不可调整,为了能够适应不同的折弯要求,在面对不同的折弯直径时通常需要更换不同的模具,操作麻烦,且加工效率低。

发明内容

[0003] 本发明提供一种半径可调折弯机,以解决现有的折弯机无法调整折弯半径而引起的加工效率低的问题。

[0004] 本发明的一种半径可调折弯机采用如下技术方案:包括机体、下压模和上压模;机体上设有操作平台;下压模设置于操作平台,用于放置板材;上压模包括下压柱、折弯板、传动轴、压簧、调节机构两个铰接板和多个调径机构;下压柱竖直设置,可上下移动地安装于机体,且位于操作平台的上方;折弯板包括弧度段和两个倾斜段,两个倾斜段左右对称设置;弧度段凹面向上连接两个倾斜段,弧度段设置于下压柱正下方;两个倾斜段的上端之间的距离大于下端之间的距离;传动轴沿前后方向设置,可转动地设置于下压柱下方;多个调径机构沿前后方向分布于传动轴上;调径机构包括调径机构包括变径推杆组和多个变径结构,多个变径结构始终围合一周;调径机构配置成当传动轴转动时,促使变径推杆组带动变径结构远离传动轴,使得变径结构直径增大;两个铰接板分别铰接于两个倾斜段的上部;铰接板可上下移动地套设在下压柱上,两个铰接板还可水平移动,以在两个铰接板相互远离时,带动两个倾斜段相互远离,折弯板的折弯角度增大;压簧套设于下压柱,位于调径机构和铰接板之间,以使调径机构的下端始终与弧度段抵接;调节机构包括把手和传动机构,把手可转动地安装于下压柱,传动机构连接把手与调径机构,调节机构配置成转动把手时,带动传动轴转动,并促使两个铰接板相互远离。

[0005] 进一步地,调径机构包括第一齿轮、第二齿轮和限位块;限位块套设于传动轴,传动轴可相对限位块转动;第一齿轮可转动地安装于限位块内,且固定安装于传动轴;第二齿轮可转动地安装于限位块,且可相对传动轴转动;变径结构包括第一板、第二板和第三板,三者均呈弧形;朝向下压柱的第一板上设有固定孔;下压柱的下方设有固定轴,固定轴插装于固定孔内,以使调径机构不发生转动;第一板的两端分别铰接于第二板和第三板,第二板和第三板上均设有弧形滑槽;变径推杆组包括第一推杆和第二推杆;第一推杆的一端连接于第一板,另一端朝向第一齿轮的一侧设有第一齿条,第一齿轮与第一齿条啮合,第一推杆可沿长度方向滑动地安装于限位块;第二推杆的一端设有滑柱,滑柱安装于第二板和第三板的弧形滑槽内,以将相邻两个变径结构连接起来;第二推杆的另一侧朝向第二齿轮的一

侧设有第二齿条,第二齿条与第一齿条啮合,第二推杆可沿长度方向滑动地安装于限位块;调径机构还包括锁止结构,以减小第二板和第三板向外移动的速度。

[0006] 进一步地,限位块内设有限位通道,限位块的前后两侧均设有限位槽;第一推杆安装于限位通道,第二推杆安装于限位槽。

[0007] 进一步地,锁止结构包括锁定块,锁定弹簧;第三板朝向第一板的一端和第一板朝向第三板的一端均设有锁槽,锁槽和锁定块均呈弧形,锁定块可在锁槽内滑动,锁定弹簧安装于第三板上,锁定弹簧与锁定块抵接,锁定弹簧具有使锁定块向第一板移动的趋势。

[0008] 进一步地,第二齿轮可前后移动地安装于传动轴,第二齿轮朝向第一齿轮的一侧设有弹簧,第二齿轮上设有通孔;第一齿轮朝向第二齿轮的一侧设有挤压杆;当第二齿轮转动滞后于第一齿轮时,弹簧蓄能;第一推杆远离第一板的一端设有斜面,以在斜面与第二齿轮接触时使第二齿轮向第一齿轮靠近,使得挤压杆插入通孔内。

[0009] 进一步地,传动机构包括传动杆、伸缩杆和调径齿轮;传动杆前后设置,且可上下滑动地安装于下压柱,传动杆与把手固定连接;伸缩杆竖直设置,传动杆通过锥齿轮传动连接于伸缩杆和调径齿轮;伸缩杆的下端与传动轴始终通过锥齿轮传动连接;铰接板朝向下压柱的一端设有调径齿条,调径齿条与调径齿轮啮合;伸缩杆下端还连接有支撑结构。

[0010] 进一步地,下压柱上设有滑轨,滑轨上下设置,传动杆安装于滑轨。

[0011] 进一步地,伸缩杆、调径齿轮和支撑结构均设有两个,分别位于传动轴的前后两侧;滑轨前后贯通。

[0012] 进一步地,支撑结构为支撑环,伸缩杆可转动地插装于支撑环,支撑环朝向传动轴的一端设有凸起,凸起插装于传动轴上的锥齿轮。

[0013] 进一步地,下压模包括两个折叠板,二者通过铰接轴铰接,铰接轴可相对机体上下滑动,且位于下压柱的正下方。

[0014] 本发明的有益效果是:本发明的一种半径可调折弯机,当需要改变折弯半径时,转动把手,通过传动机构带动传动轴转动,并促使两个铰接板相互远离;传动轴转动时,变径推杆组带动变径结构远离传动轴,使得调径机构的直径增大,调径机构在压簧的作用下使得弧度段的直径增大;与此同时,两个铰接板相互远离,使得折弯板的折弯角度增大。在面对不同的折弯直径时可以相应调整,不再需要更换不同的模具,减少操作流程,提高加工效率。

[0015] 进一步地,多个变径结构绕传动轴周向均布围合一周,当调径机构直径变大时,多个第二板和多个第三板均绕自身与第一板铰接处转动,减小了调径机构外部的起伏,使得调径机构更加趋近于圆。在调整折弯直径的前期,通过锁止结构减缓第二板和第三板扩张的速度。避免滑柱沿传动轴径向向外移动距离过大,进一步使得调径机构更加趋近于圆。保持高效折弯的同时保证折弯效果。

[0016] 进一步地,当挤压杆插入通孔后,第一齿轮与第二齿轮同步转动,第二板和第三板向外扩张速度增加,将弧度段顶弯,使得折弯效果更佳。

附图说明

[0017] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本

发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0018] 图1为本发明的一种半径可调折弯机的实施例的结构示意图;
- [0019] 图2为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中上压模的结构示意图;
- [0020] 图3为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中上压模的剖视图;
- [0021] 图4为图3中A处局部放大图;
- [0022] 图5为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中调径机构的结构示意图;
- [0023] 图6为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中调径机构的剖视图;
- [0024] 图7为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中第一齿轮与第二齿轮的结构示意图;
- [0025] 图8为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中限位板的结构示意图;
- [0026] 图9为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中第二推杆的结构示意图;
- [0027] 图10为本发明的一种半径可调折弯机的实施例中第二齿轮的结构示意图;
- [0028] 图11为本发明的一种半径可调折弯机的实施例工作状态下的结构示意图;
- [0029] 图中:100、机体;110、操作平台;200、下压模;210、折叠板;300、上压模;310、下压柱;311、固定轴;312、滑轨;320、折弯板;321、弧度段;322、倾斜段;330、传动轴;341、第一齿轮;342、第二齿轮;343、挤压杆;344、限位块;345、限位通道;346、限位槽;347、锁定块;348、锁定弹簧;349、锁槽;351、第一板;352、第二板;353、第三板;354、固定孔;361、第一推杆;362、第一齿条;363、第二推杆;364、滑柱;365、第二齿条;366、斜面;370、铰接板;371、调径齿条;380、压簧;391、把手;392、传动杆;393、伸缩杆;394、调径齿轮;395、支撑环;400、板材。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 本发明中附图仅是用于示出具体结构及其连接关系,仅为示意性,并不表示具体尺寸及零件间的比例关系。

[0032] 本发明的一种半径可调折弯机的实施例,如图1至图11所示,一种半径可调折弯机包括机体100、下压模200和上压模300;机体100上设有操作平台110;下压模200设置于操作平台110,用于放置板材400;下压模200包括两个折叠板210,二者通过铰接轴铰接,铰接轴可相对机体100上下滑动,且位于下压柱310的正下方。上压模300包括下压柱310、折弯板320、传动轴330、压簧380、调节机构两个铰接板370和五个调径机构;下压柱310竖直设置,可上下移动地安装于机体100,且位于操作平台110的上方;折弯板320包括弧度段321和两个倾斜段322,两个倾斜段322左右对称设置;弧度段321凹面向上连接两个倾斜段322,弧度段321设置于下压柱310正下方;两个倾斜段322的上端之间的距离大于下端之间的距离;传动轴330沿前后方向设置,可转动地设置于下压柱310下方;五个调径机构沿前后方向分布于传动轴330上;调径机构包括变径推杆组和四个变径结构,四个变径结构绕传动轴330周

向均布,始终围合一周;调径机构配置成当传动轴330转动时,促使变径推杆组带动四个变径结构远离传动轴330,使得调径机构直径增大;两个铰接板370分别铰接于两个倾斜段322的上部;铰接板370可上下移动地套设在下压柱310上,两个铰接板370还可水平移动,以在两个铰接板370相互远离时,带动两个倾斜段322相互远离,折弯板320的折弯角度增大;压簧380套设于下压柱310,位于调径机构和铰接板370之间,以使调径机构的下端始终与弧度段321抵接;调节机构包括把手391和传动机构,把手391可转动地安装于下压柱310,传动机构连接把手391与调径机构,调节机构配置成转动把手391时,带动传动轴330转动,并促使两个铰接板370相互远离。

[0033] 在本实施例中,调径机构包括第一齿轮341、限位块344和两个第二齿轮342;限位块344套设于传动轴330,传动轴330可相对限位块344转动;第一齿轮341可转动地安装于限位块344内,且固定安装于传动轴330;两个第二齿轮342可转动地安装于限位块344前后两侧,第二齿轮342可相对传动轴330转动;变径结构包括第一板351、第二板352和第三板353,三者均呈弧形,且凹面朝向传动轴330;朝向下压柱310的第一板351上设有固定孔354;下压柱310的下方设有固定轴311,固定轴311插装于固定孔354内,以使调径机构不发生转动;第一板351的两端分别铰接于第二板352和第三板353,第二板352和第三板353上均设有弧形滑槽;变径推杆组包括四个第一推杆361和四个第二推杆363;第一推杆361的一端连接于第一板351,另一端朝向第一齿轮341的一侧设有第一齿条362,第一齿轮341与第一齿条362啮合,限位块344的前后两侧均设有两个限位槽346,每个第一推杆361可滑动地安装于一个限位槽346;四个第二推杆363分两组设置于限位块344的前后两侧,位于限位块344同侧的两个第二推杆363平行设置;第二推杆363的一端设有滑柱364,滑柱364安装于第二板352和第三板353的弧形滑槽内,以将相邻两个变径结构连接起来;第二推杆363的另一端朝向第二齿轮342的一侧设有第二齿条365,第二齿条365与第二齿轮342啮合,限位块344内还设有限位通道345,第二推杆363可滑动地安装于限位通道345;调径机构还包括锁止结构,以减小第二板352和第三板353向外移动的速度,避免第一板351向外扩张时,滑柱364带动第二板352和第三板353向外移动距离过大,调径机构的外周形状与圆形差别过大,导致折弯效果差的问题。

[0034] 在本实施例中,锁止结构包括锁定块347,锁定弹簧348;第三板353朝向第一板351的一端和第一板351朝向第三板353的一端均设有锁槽349,锁槽349和锁定块347均呈弧形,锁定块347可在锁槽349内滑动,锁定弹簧348安装于第三板353上,锁定弹簧348与锁定块347抵接,锁定弹簧348具有使锁定块347向第一板351移动的趋势,当锁定块347将第一板351与第三板353连接时,第三板353向外扩张速度减慢,当第一板351向外移动预设距离后,锁定块347从第一板351中脱离,第三板353的外扩速度不再受到第一板351的限制。

[0035] 在本实施例中,第二齿轮342可前后移动地安装于传动轴330,第二齿轮342朝向第一齿轮341的一侧设有环槽和两个隔板,两个隔板将环槽分隔为两个安装槽,安装槽内安装有弹簧,安装槽上还设有通孔,通孔朝向第一齿轮341;第一齿轮341朝向第二齿轮342的一侧设有挤压杆343;当第二齿轮342转动滞后于第一齿轮341时,弹簧蓄能;第二推杆363远离第一板351的一端设有斜面366,以在斜面366与第二齿轮342接触时使第一齿轮341向第二齿轮342靠近,使得挤压杆343插入通孔内,进而使得第一齿轮341与第二齿轮342同步转动,第二板352和第三板353向外扩张速度增加,将弧度段321顶弯,使得折弯效果更佳。

[0036] 在本实施例中,传动机构包括传动杆392、两个伸缩杆393和两个调径齿轮394;传动杆392前后设置,下压柱310上设有滑轨312,滑轨312上下设置且前后贯通,传动杆392安装于滑轨312;传动杆392的一端与把手391固定连接;两个伸缩杆393和两个调径齿轮394均前后对称设置,伸缩杆393竖直设置,传动杆392通过锥齿轮传动连接于两个伸缩杆393和两个调径齿轮394;两个伸缩杆393的下端与传动轴330通过锥齿轮传动连接;铰接板370朝向下压柱310的一端设有两个调径齿条371,每个铰接板370上的两个调径齿条371分别与两个调径齿轮394啮合;伸缩杆393下端还连接有支撑结构。转动把手391时,把手391带动传动杆392转动,传动杆392通过两组锥齿轮分别带动伸缩杆393和调径齿轮394转动,进而使传动轴330转动,调径齿条371移动,同时调整调径机构的直径和两个倾斜段322之间的夹角。

[0037] 在本实施例中,支撑结构为支撑环395,伸缩杆393可转动地插装于支撑环395,支撑环395朝向传动轴330的一端设有凸起,凸起插装于传动轴330上的锥齿轮,以使伸缩杆393下端的锥齿轮始终能够与传动轴330上的锥齿轮啮合传动。

[0038] 结合上述实施例,本发明的使用原理和工作过程如下:

[0039] 将要折弯的板材400放置在下压模200上,驱动上压模300向下移动,将板材400折弯。

[0040] 当需要改变折弯半径时,转动把手391,把手391带动传动杆392转动,传动杆392的转动通过两组锥齿轮分别带动调径齿轮394和伸缩杆393转动。

[0041] 调径齿轮394的转动带动调径齿条371移动,进而带动两个铰接板370远离下压柱310,进而使的两个倾斜段322之间的夹角变大。两个倾斜段322之间夹角变大的同时,传动杆392沿滑轨312向传动轴330靠近,伸缩杆393缩短,压簧380蓄力,使调径机构向下推动弧度段321。

[0042] 伸缩杆393转动通过锥齿轮带动传动轴330转动,传动轴330转动时带动第一齿轮341转动,第一齿轮341的转动带动第一齿条362移动,四个第一推杆361沿限位通道345滑动,并带动四个第一板351远离传动轴330,第三板353和第二板352在第一板351的带动下向外移动。使得调径机构的直径变大,进而改变弧度段321的直径,当调整至所需角度时,停止转动把手391,随后进行折弯工作。

[0043] 当所需折弯半径较小时,把手391转动角度小,第一板351沿传动轴330径向向外移动距离小,锁定弹簧348使得锁定块347将第一板351和第三板353连接起来,第三板353向外移动的速度较慢,进而减慢滑柱364向外移动的速度,滑柱364向外移动量也较小,调径机构外周仍然趋近于圆。

[0044] 当所需折弯半径较大时,把手391转动角度大,第一板351沿传动轴330径向向外移动距离大,前期滑柱364向外移动速度慢,第二板352和第三板353向外移动量小。第一齿轮341的转速相对第二齿轮342转速更快,即第二齿轮342的转动滞后于第一齿轮341,使得第一齿轮341内的弹簧蓄力。当继续转动把手391,锁定块347从第一板351上的锁槽349中脱离时,弹簧释放能量,锁定块347不再阻碍第三板353向外移动,第三板353快速向外弹出,通过滑柱364带动第二板352快速向外弹出,第二推杆363在滑柱364的带动下沿限位槽346快速向外移动,第二齿条365带动第二齿轮342转动。当第三板353和第二板352与折弯板320接触时,斜面366恰巧与第二齿轮342接触,第二推杆363在滑柱364的带动下沿限位槽346继续向外移动,斜面366推动第二齿轮342向第一齿轮341靠近,此时挤压杆343正对通孔,第二齿轮

342向第一齿轮341靠近时，挤压杆343插入通孔中，第二齿轮342随第一齿轮341同步转动，第二齿轮342推动第二板352和第三板353向外张开速度加快，调径机构的外周更趋近于圆，并将弧度段321向下顶弯，使得折弯效果更佳。本发明在面对不同的折弯直径时可以相应调整下压模200的直径，以及两个倾斜段322之间的夹角，即折弯角度。不再需要更换不同的模具，减少操作流程，提高加工效率的同时保证了折弯效果。

[0045] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已，并不用以限制本发明，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。

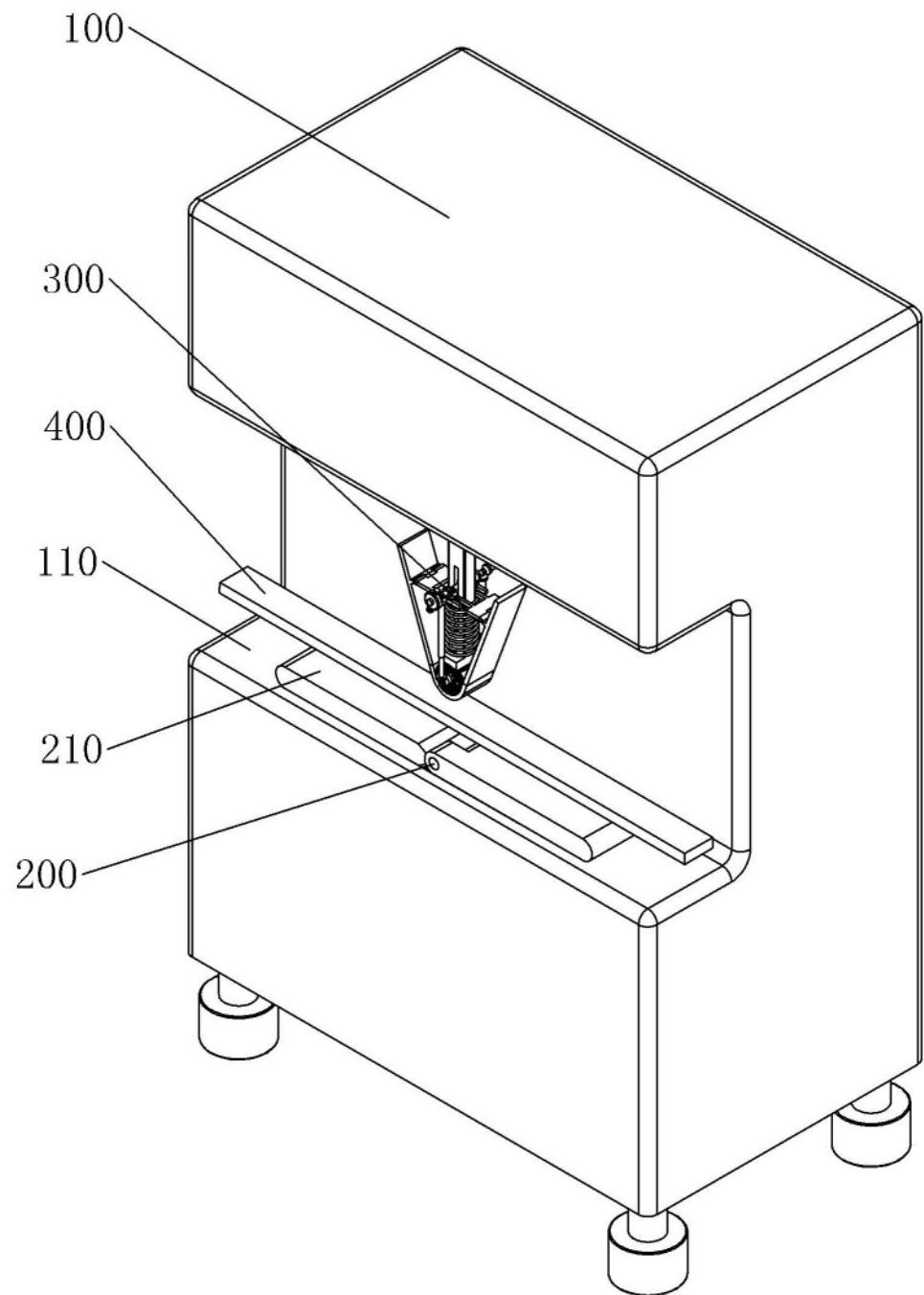


图 1

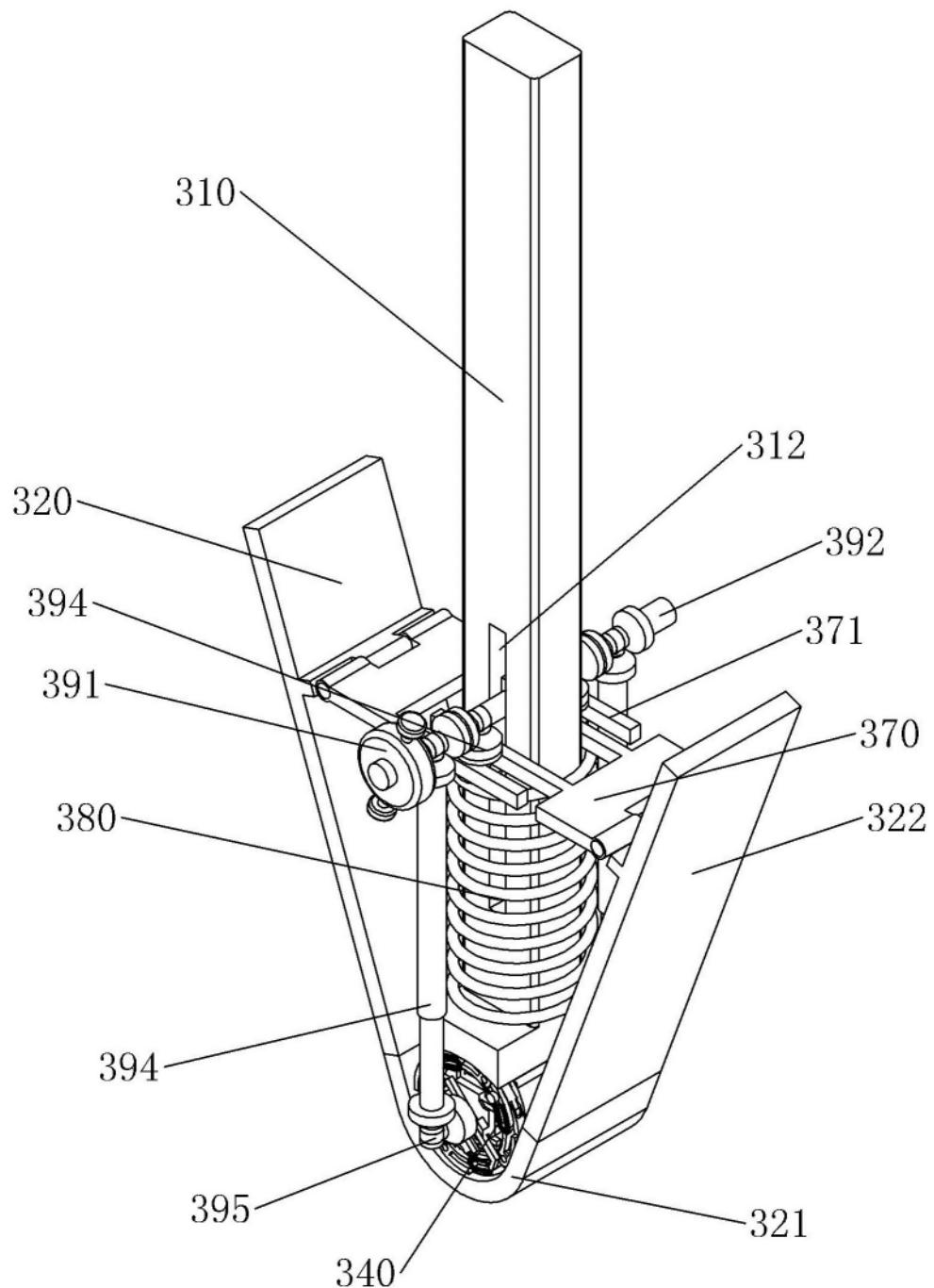


图 2

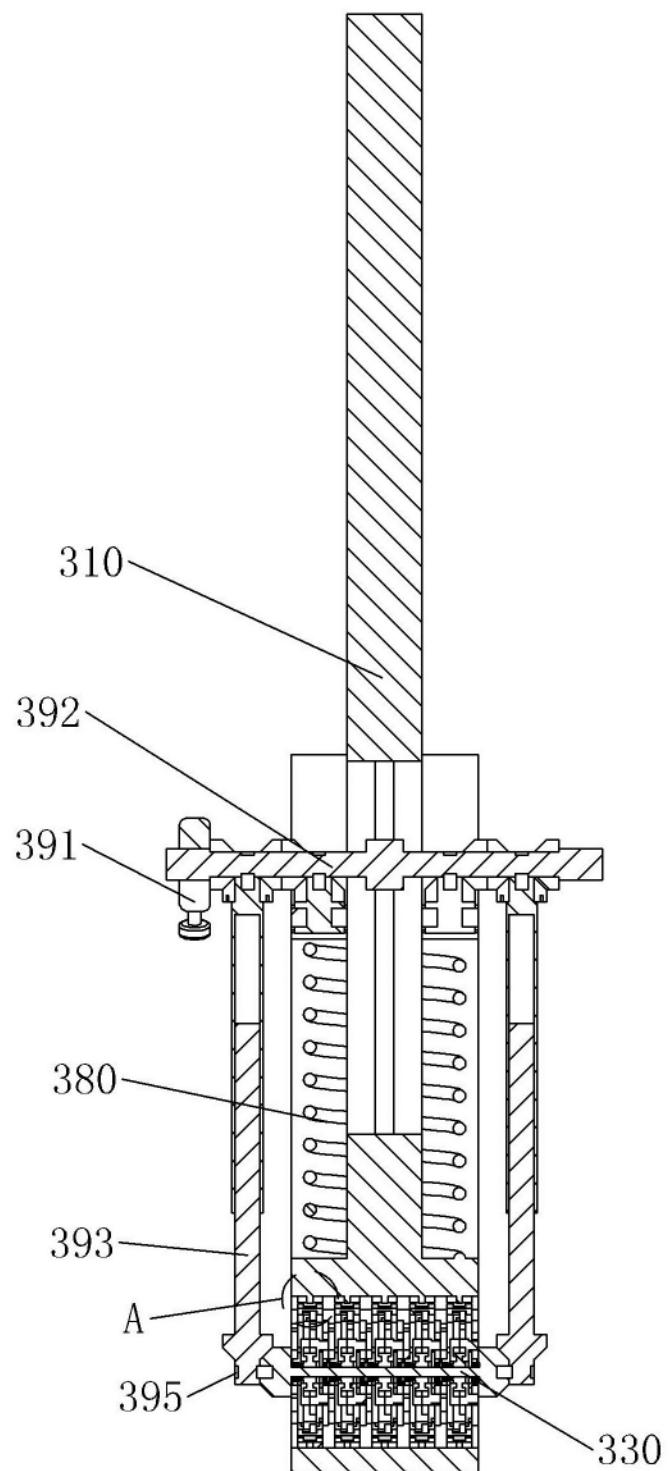


图 3

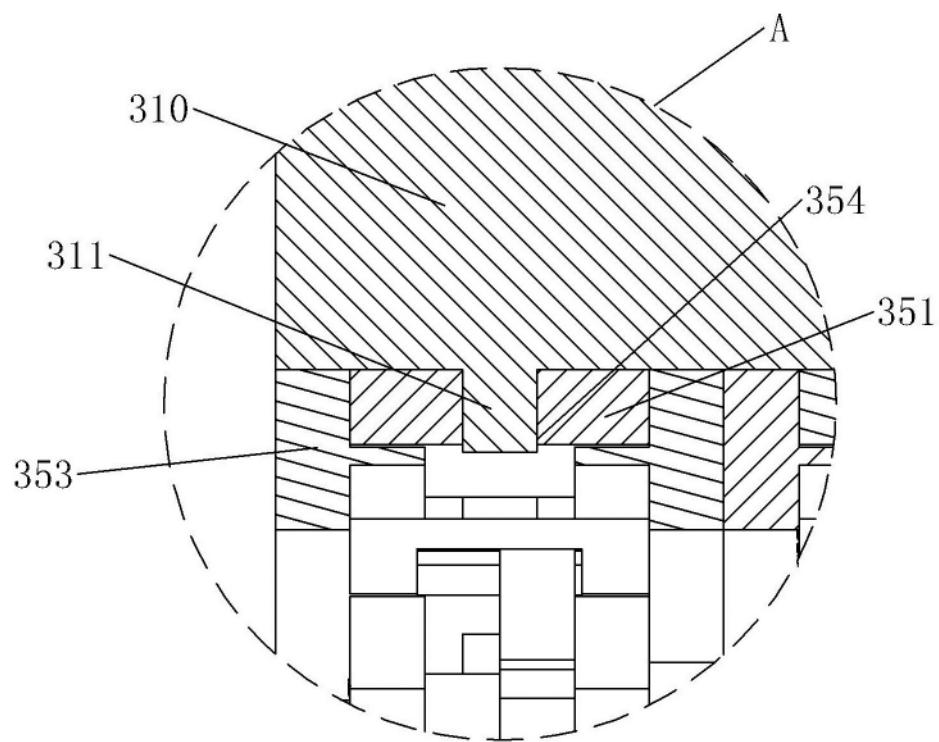


图 4

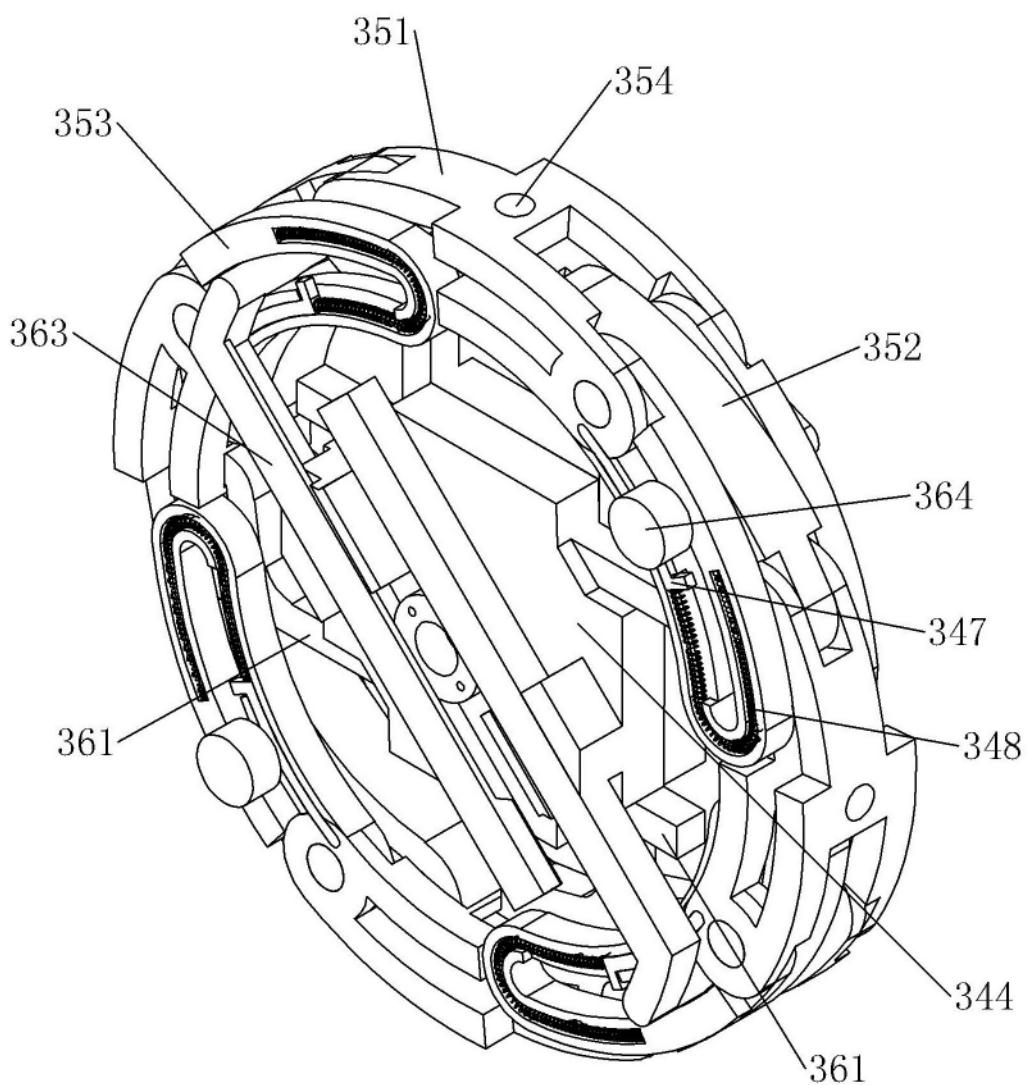


图 5

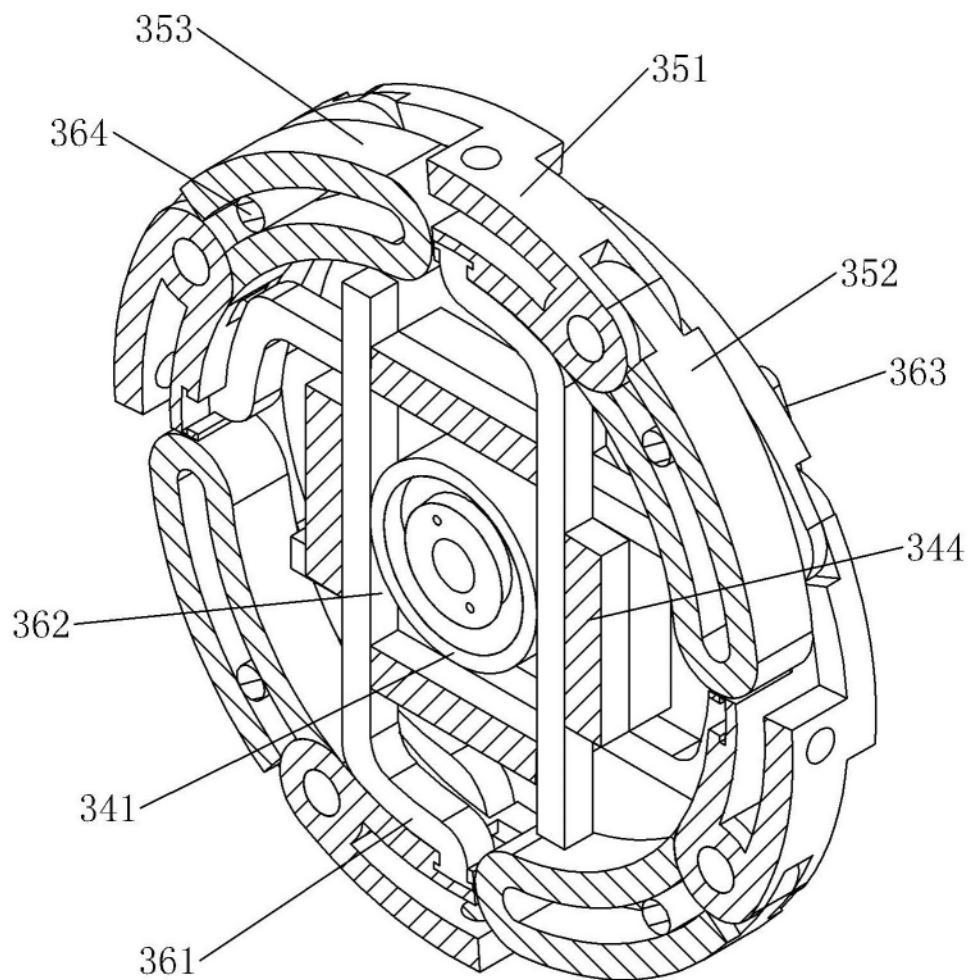


图 6

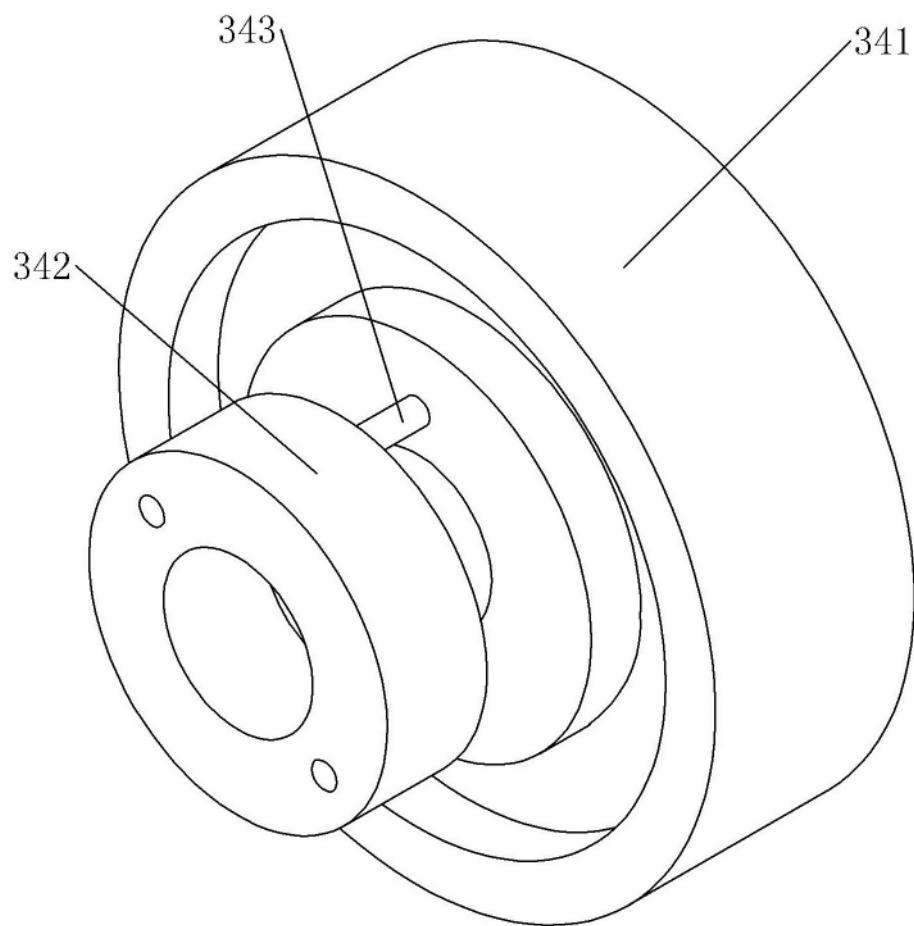


图 7

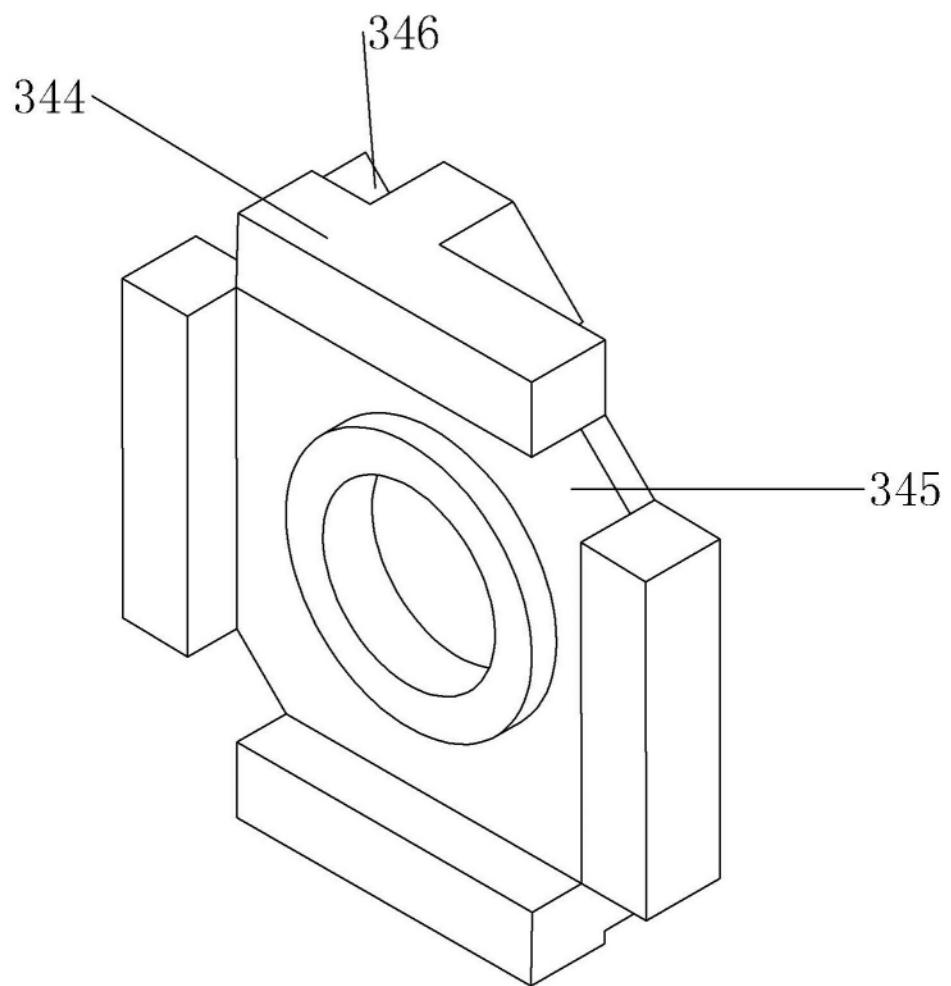


图 8

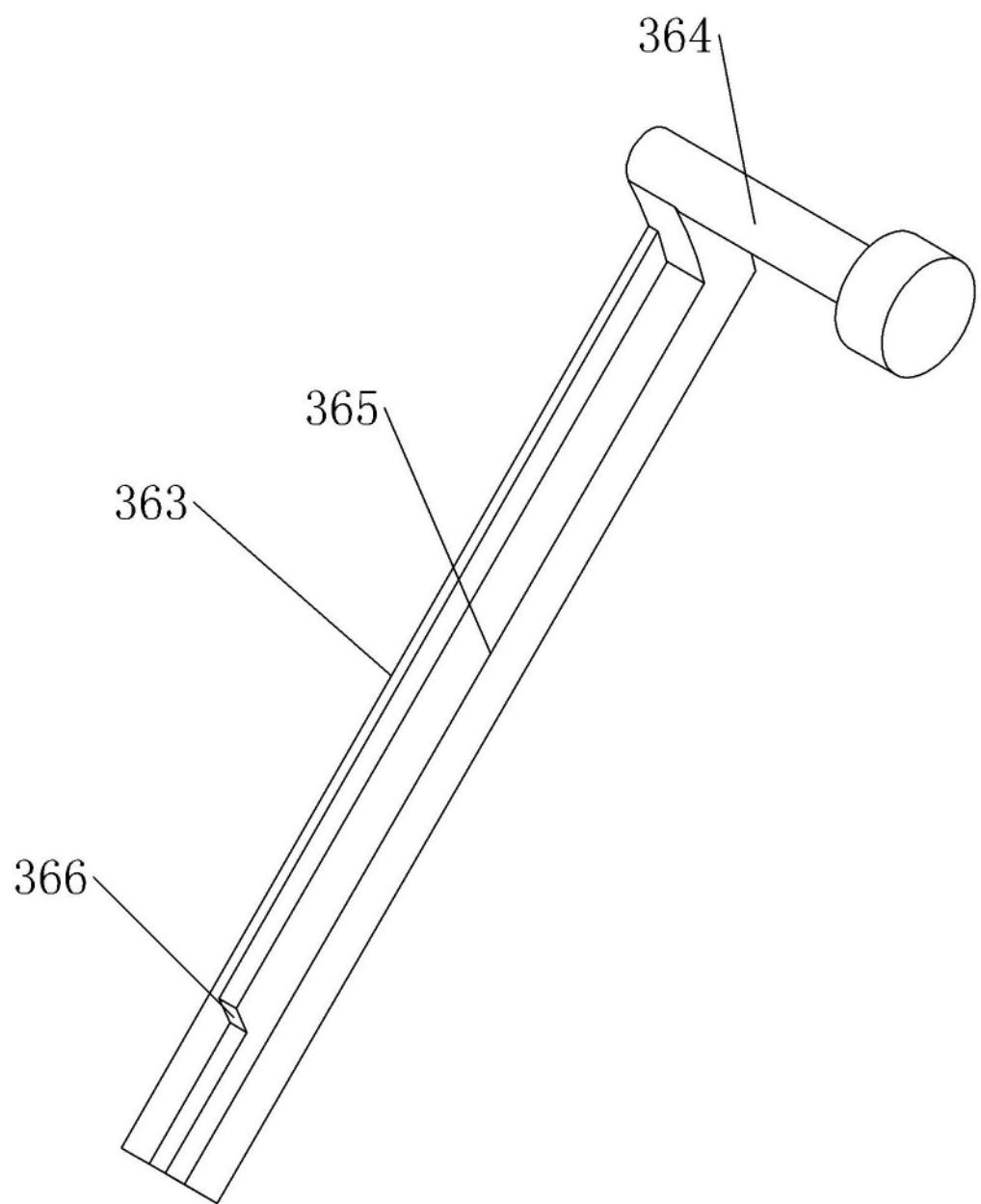


图 9

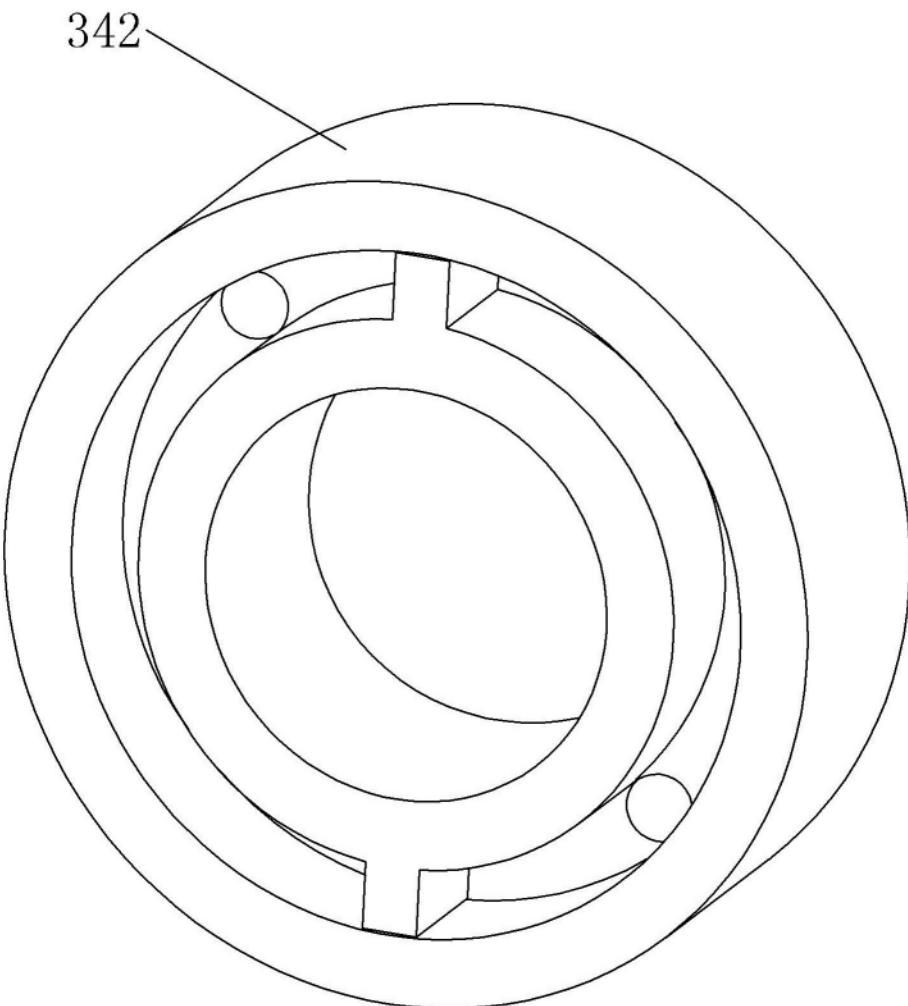


图 10

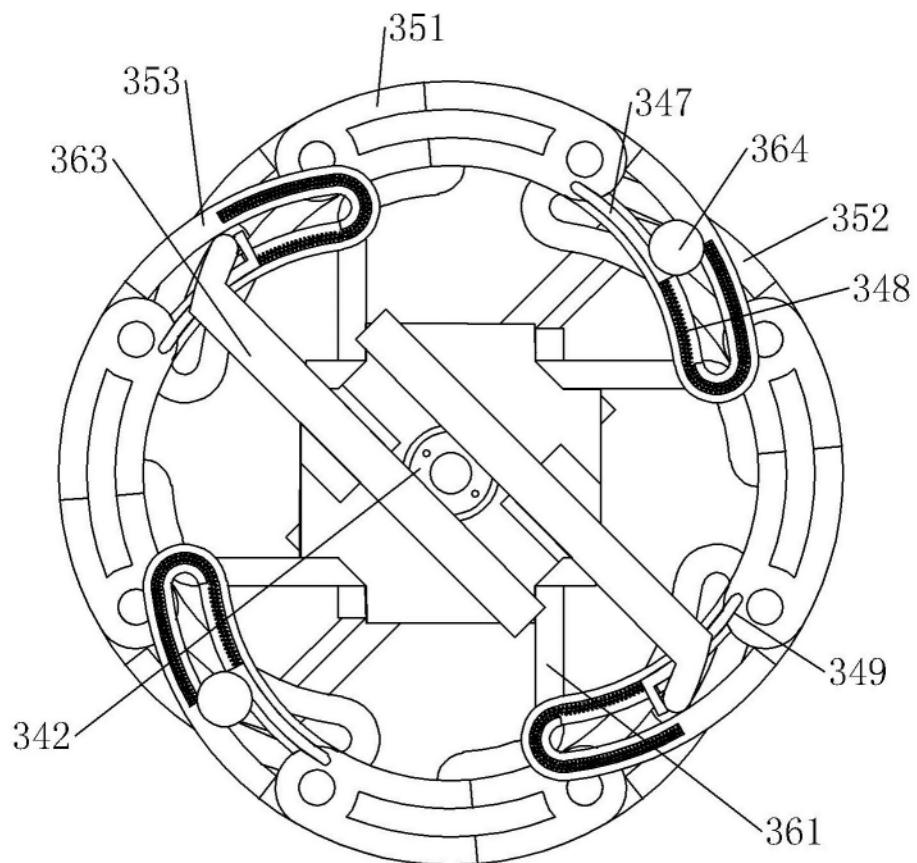


图 11