(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113275886 B
(45)授权公告日 2022.10.04

(21)申请号 202110588885.1
(22)申请日 2021.05.28
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113275886 A
(43)申请公布日 2021.08.20
(73)专利权人 浙江格洛博机械科技股份有限公司
地址 312030 浙江省绍兴市柯桥区柯桥经济开发区安昌路765号
(72)发明人 不公告发明人
(74)专利代理机构 北京棘龙知识产权代理有限公司 11740
专利代理师 尹立
(51)Int.Cl.
B23P 23/02(2006.01)
B23F 5/20(2006.01)
B23B 41/00(2006.01)

审查员 吴瑶

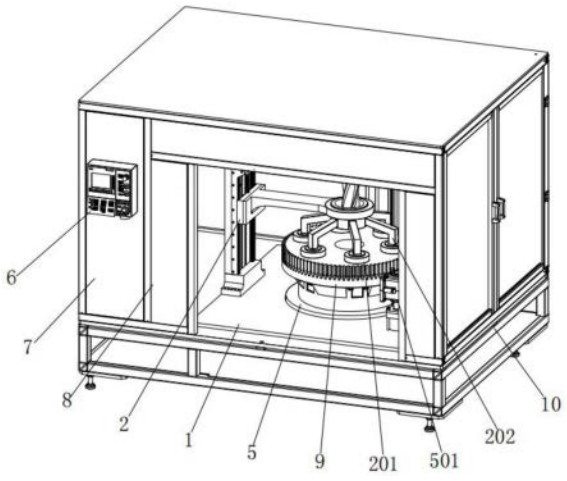
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种多工位齿轮加工制造平台

(57)摘要

本发明公开了一种多工位齿轮加工制造平台，包括加工平台和齿轮工件，所述加工平台的上方中心位置设置有齿轮工件，所述齿轮工件的下方贴合有垫板，所述垫板的下端与多个端板固定相连，前端左侧所述竖轴的下端与调整电机的输出轴固定相连，所述加工平台的下方内部安装有驱动组件，所述加工平台的上方和右侧分别安装有钻孔组件和切齿组件。该多工位齿轮加工制造平台，结构科学合理，使用安全方便，通过第二支板、钻头、齿轮工件、气缸、第一齿轮、滚刀和加工平台之间的配合，即可完成在齿轮工件的外壁加工出对应的齿牙，避免了齿轮的钻孔和切齿需要在不同的加工平台进行造成需要搬运二次夹持等过程导致其加工效率较差的问题。



CN 113275886 B

1.一种多工位齿轮加工制造平台，包括加工平台(1)和齿轮工件(9)，所述加工平台(1)的上方中心位置设置有齿轮工件(9)，其特征在于：所述齿轮工件(9)的下方贴合有垫板(23)，所述垫板(23)的下端与多个端板(17)固定相连，所述端板(17)的内壁均固接有导轨(20)，所述导轨(20)的外壁均滑动相连有套块(16)，多个所述导轨(20)的内侧与套箱(13)固定相连，所述套箱(13)的一侧外壁下方均固接有齿条(19)，所述齿条(19)的外壁均啮合相连有第二齿轮(14)，所述第二齿轮(14)的外壁均与齿圈(12)相啮合，所述第二齿轮(14)的内壁固接有竖轴(21)，所述竖轴(21)的上端外壁均通过基座(15)与垫板(23)转动相连，所述套箱(13)的另一侧外壁均固接有伺服马达(18)，且套箱(13)的内部安装有联动组件(3)，前端左侧所述竖轴(21)的下端与调整电机(11)的输出轴固定相连，所述加工平台(1)的下方内部安装有驱动组件(5)，所述加工平台(1)的上方和右侧分别安装有钻孔组件(2)和切齿组件(4)；

所述联动组件(3)包括内压片(301)、外压片(302)、圆杆(303)、弹簧(304)、斜板(305)、第一转轴(306)、支撑座(307)和滑槽(308)；

所述内压片(301)和外压片(302)分别位于套箱(13)内部的内外两侧，且内压片(301)和外压片(302)均与套箱(13)间隙配合，所述内压片(301)和外压片(302)的外壁下方均固接有圆杆(303)，所述圆杆(303)的外壁设置有斜板(305)，所述斜板(305)的两端内部均加工有滑槽(308)，所述滑槽(308)与圆杆(303)滑动相连，所述斜板(305)的外壁两侧均设置有弹簧(304)，所述弹簧(304)的两侧均固接有支撑座(307)，所述支撑座(307)的外侧均通过销轴分别与斜板(305)和套箱(13)转动相连，所述斜板(305)的内壁内部均固接有第一转轴(306)，所述第一转轴(306)的一端与伺服马达(18)的输出轴固定相连，所述内压片(301)的外壁弧度和外压片(302)的外壁弧度均与待加工的齿轮工件(9)的内孔和外壁弧度一致，且内压片(301)的外壁外侧下方位置均加工有7字形的凹槽。

2.根据权利要求1所述的一种多工位齿轮加工制造平台，其特征在于：所述钻孔组件(2)包括压板(201)、连杆(202)、竖板(203)、滑动平台(204)、螺杆(205)、升降电机(206)、第一支板(207)、套筒(208)、动力结构(209)、钻头(210)和第二支板(211)；

多个所述竖板(203)分别固接在加工平台(1)的上端左侧和后侧，所述竖板(203)的上端均安装有升降电机(206)，所述升降电机(206)的输出轴均固接有螺杆(205)，所述螺杆(205)的外壁均与滑动平台(204)螺纹相连，所述滑动平台(204)的外壁分别与第一支板(207)和第二支板(211)螺纹相连，所述第一支板(207)的右侧内部转动相连有套筒(208)，所述套筒(208)的外壁下方通过多个连杆(202)与压板(201)固定相连，所述压板(201)的下方与齿轮工件(9)紧密贴合，所述第二支板(211)的前侧内部安装有动力结构(209)，所述动力结 构(209)的输出轴下端固接有钻头(210)。

3.根据权利要求1所述的一种多工位齿轮加工制造平台，其特征在于：所述加工平台(1)固接在外部箱体(7)的内壁下方，所述外部箱体(7)的前端右侧两端均加工有箱盖(8)，且箱盖(8)均与外部箱体(7)滑动相连。

4.根据权利要求1所述的一种多工位齿轮加工制造平台，其特征在于：所述切齿组件(4)包括第一齿轮(401)、第二转轴(402)、立柱(403)、齿辊(404)、滚刀(405)、支撑箱(406)、第三转轴(407)、第一锥齿轮组(408)、连接轴(409)和第四转轴(410)；

所述立柱(403)固接在加工平台(1)的上方右侧后端，所述立柱(403)的前侧内部转动

相连有第四转轴(410),所述第四转轴(410)的外壁固接有齿辊(404),所述齿辊(404)的外壁啮合相连有第一齿轮(401),所述第一齿轮(401)的内壁固接有第二转轴(402),所述滚刀(405)位于齿轮工件(9)的外壁右侧,所述滚刀(405)的内壁固接有第三转轴(407),所述第三转轴(407)的末端均固接有连接轴(409),所述连接轴(409)的外壁末端均转动相连有支撑箱(406),后端所述支撑箱(406)的后侧内部与第二转轴(402)转动相连,所述第二转轴(402)的下端通过第一锥齿轮组(408)与后侧的连接轴(409)转动相连。

5.根据权利要求3所述的一种多工位齿轮加工制造平台,其特征在于:所述外部箱体(7)的前端左侧上方安装有控制面板(6),所述外部箱体(7)的下端固接有底座(10)。

6.根据权利要求4所述的一种多工位齿轮加工制造平台,其特征在于:所述驱动组件(5)包括气缸(501)、护板(502)、转盘(503)、内部箱体(504)、第二锥齿轮组(505)、可调减速机(506)、第三锥齿轮组(507)、支架(508)、横轴(509)和驱动电机(510);

所述转盘(503)转动相连在加工平台(1)的内壁中心,所述转盘(503)的上端与护板(502)和调整电机(11)固定相连,且转盘(503)的上方外壁通过多个基座(15)与竖轴(21)转动相连,所述护板(502)的内壁上方与齿圈(12)转动相连,且护板(502)的上端与垫板(23)固定相连,所述内部箱体(504)固接在加工平台(1)的下端,所述气缸(501)的输出轴上端与支撑箱(406)固定相连,所述驱动电机(510)的输出轴固接有横轴(509),所述横轴(509)的外壁两侧分别安装第三锥齿轮组(507)和第二锥齿轮组(505),所述第二锥齿轮组(505)的上端内壁与第四转轴(410)固定相连,所述第三锥齿轮组(507)的上端输出轴通过可调减速机(506)与转盘(503)转动相连,所述可调减速机(506)的外壁两侧均通过支架(508)与内部箱体(504)固定相连,所述护板(502)的外壁安装有多个卸料挡板(22)。

一种多工位齿轮加工制造平台

技术领域

[0001] 本发明涉及齿轮加工技术领域，具体为一种多工位齿轮加工制造平台。

背景技术

[0002] 齿轮加工是指，利用机械的方法获得齿轮特定结构和精度的工艺过程，齿轮是汽车运动中的核心传动部件，是轮缘上有齿能连续啮合传递运动和动力的机械元件，其加工质量的优劣对汽车总成乃至整车的振动噪声以及可靠性等会带来直接影响，有时会成为制约产品水平提高的关键因素，汽车齿轮一般属于大批量专业化生产，圆柱齿轮具有广泛的代表性，根据不同结构及精度需要采用不同的工序组合。

[0003] 虽然现有技术通过对应的机床能够实现对齿轮进行加工制造，但是现有技术在使用过程中存在齿轮的钻孔和切齿需要在不同的加工平台进行造成需要搬运二次夹持等过程导致其加工效率较差的问题，钻孔和切齿设计两种不同操作流程的夹具且不同夹具导致操作难度较大的问题，内外压片需要设计多个动力源其没有联动容易导致干涉故障的发生问题同时仍存在需要重新在控制面板处输入计算后二者的转动速度才能实现齿牙间距调整的问题，现有技术急需一种可以满足钻孔和切齿需求且夹持原理一致的加工平台。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种多工位齿轮加工制造平台，以解决上述背景技术中提出的齿轮的钻孔和切齿需要在不同的加工平台进行造成需要搬运二次夹持等过程导致其加工效率较差的问题。

[0005] 为实现上述目的，本发明提供如下技术方案：一种多工位齿轮加工制造平台，包括加工平台和齿轮工件，所述加工平台的上方中心位置设置有齿轮工件，所述齿轮工件的下方贴合有垫板，所述垫板的下端与多个端板固定相连，所述端板的内壁均固接有导轨，所述导轨的外壁均滑动相连有套块，多个所述导轨的内侧与套箱固定相连，所述套箱的一侧外壁下方均固接有齿条，所述齿条的外壁均啮合相连有第二齿轮，所述第二齿轮的外壁均与齿圈相啮合，所述第二齿轮的内壁固接有竖轴，所述竖轴的上端外壁均通过基座与垫板转动相连，所述套箱的另一侧外壁均固接有伺服马达，且套箱的内部安装有联动组件，前端左侧所述竖轴的下端与调整电机的输出轴固定相连，所述加工平台的下方内部安装有驱动组件，所述加工平台的上方和右侧分别安装有钻孔组件和切齿组件。

[0006] 优选的，所述钻孔组件包括压板、连杆、竖板、滑动平台、螺杆、升降电机、第一支板、套筒、动力结构、钻头和第二支板；

[0007] 多个所述竖板分别固接在加工平台的上端左侧和后侧，所述竖板的上端均安装有升降电机，所述升降电机的输出轴均固接有螺杆，所述螺杆的外壁均与滑动平台螺纹相连，所述滑动平台的外壁分别与第一支板和第二支板螺纹相连，所述第一支板的右侧内部转动相连有套筒，所述套筒的外壁下方通过多个连杆与压板固定相连，所述压板的下方与齿轮工件紧密贴合，所述第二支板的前侧内部安装有动力结构，所述动力结构的输出轴下端固

接有钻头。

[0008] 优选的，所述加工平台固接在外部箱体的内壁下方，所述外部箱体的前端右侧两端均加工有箱盖，且箱盖均与外部箱体滑动相连。

[0009] 优选的，所述联动组件包括内压片、外压片、圆杆、弹簧、斜板、第一转轴、支撑座和滑槽；

[0010] 所述内压片和外压片分别位于套箱内部的内外两侧，且内压片和外压片均与套箱间隙配合，所述内压片和外压片的外壁下方均固接有圆杆，所述圆杆的外壁设置有斜板，所述斜板的两端内部均加工有滑槽，所述滑槽与圆杆滑动相连，所述斜板的外壁两侧均设置有弹簧，所述弹簧的两侧均固接有支撑座，所述支撑座的外侧均通过销轴分别与斜板和套箱转动相连，所述斜板的内壁内部均固接有第一转轴，所述第一转轴的一端均与伺服马达的输出轴固定相连。

[0011] 优选的，所述内压片的外壁弧度和外压片的外壁弧度均与待加工的齿轮工件的内孔和外壁弧度一致，且内压片的外壁外侧下方位置均加工有7字形的凹槽。

[0012] 优选的，所述切齿组件包括第一齿轮、第二转轴、立柱、齿辊、滚刀、支撑箱、第三转轴、第一锥齿轮组、连接轴和第四转轴；

[0013] 所述立柱固接在加工平台的上方右侧后端，所述立柱的前侧内部转动相连有第四转轴，所述第四转轴的外壁固接有齿辊，所述齿辊的外壁啮合相连有第一齿轮，所述第一齿轮的内壁固接有第二转轴，所述滚刀位于齿轮工件的外壁右侧，所述滚刀的内壁固接有第三转轴，所述第三转轴的末端均固接有连接轴，所述连接轴的外壁末端均转动相连有支撑箱，后端所述支撑箱的后侧内部与第二转轴转动相连，所述第二转轴的下端通过第一锥齿轮组与后侧的连接轴转动相连。

[0014] 优选的，所述外部箱体的前端左侧上方安装有控制面板，所述外部箱体的下端固接有底座。

[0015] 优选的，所述驱动组件包括气缸、护板、转盘、内部箱体、第二锥齿轮组、可调减速机、第三锥齿轮组、支架、横轴和驱动电机；

[0016] 所述转盘转动相连在加工平台的内壁中心，所述转盘的上端与护板和调整电机固定相连，且转盘的上方外壁通过多个基座与竖轴转动相连，所述护板的内壁上方与齿圈转动相连，且护板的上端与垫板固定相连，所述内部箱体固接在加工平台的下端，所述内部箱体的内部左侧安装有驱动电机，所述驱动电机的输出轴固接有横轴，所述横轴的外壁两侧分别安装第三锥齿轮组和第二锥齿轮组，所述第二锥齿轮组的上端内壁与第四转轴固定相连，所述第三锥齿轮组的上端输出轴通过可调减速机与转盘转动相连，所述可调减速机的外壁两侧均通过支架与内部箱体固定相连，所述护板的外壁安装有多个卸料挡板。

[0017] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：该多工位齿轮加工制造平台，通过第二支板、钻头、齿轮工件、气缸、第一齿轮、滚刀和加工平台之间的配合，使第二支板带动钻头从套筒的内孔向下移动，并启动动力结构内部的动力源，使钻头旋转并向下移动，实现对齿轮工件的钻孔加工，完成钻孔后，气缸带动支撑箱向下移动，第一齿轮带动滚刀进行高速转动，在滚刀高速转动并不断向下移动的过程中，搭配上缓速转动的齿轮工件，即可完成在齿轮工件的外壁加工出对应的齿牙，避免了齿轮的钻孔和切齿需要在不同的加工平台进行造成需要搬运二次夹持等过程导致其加工效率较差的问题。

[0018] 通过调整电机、第二齿轮、套箱、伺服马达、齿轮工件、内压片和外压片之间的配合，使调整电机反转控制第二齿轮反转，驱动套箱向内侧移动并移动至极限位置，此时控制伺服马达使内压片伸出，并控制调整电机正转，使内压片紧紧压在齿轮工件加工出的内孔内壁，即做好了齿轮工件切齿过程中所需的内壁支撑，因钻孔和切齿加工实际上采用了同一种夹持方式，即通过第二齿轮的同步转动控制套箱实现向内或向外的夹持，避免了需要为钻孔和切齿设计两种不同操作流程的夹具且不同夹具导致操作难度较大的问题。

[0019] 通过套箱、内压片、外压片、齿轮工件和斜板之间的配合，使套箱内部的内压片和外压片的升降设计，使套箱无需移动较长距离即可实现内外夹持方式的调整转换，大大加快了齿轮工件在进行钻孔和切齿的夹持转换，同时由于内压片和外压片通过斜板实现彼此联动，因此二者可共用同一动力源且减小了故障的发生率，避免了需要为内外压片设计多个动力源其没有联动容易导致干涉故障的发生问题。

[0020] 通过滚刀、驱动电机、转盘、齿轮工件、可调减速机和控制面板之间的配合，滚刀是驱动电机通过特定的传递比传动实现转动的，而转盘和齿轮工件是驱动电机通过可调减速机的可调传动比传动实现的，因此只需要在可调减速机处调整转动比即可控制齿轮工件的齿牙间距，相较于现有技术，采用可调传动比的方式可更加快速的进行齿牙间距的调整，避免了需要重新在控制面板处输入计算后二者的转动速度才能实现齿牙间距调整的问题。

附图说明

[0021] 图1为本发明的外观结构示意图；

[0022] 图2为本发明的局部结构示意图；

[0023] 图3为图2中的局部剖视示意图；

[0024] 图4为图3中A处的结构放大示意图；

[0025] 图5为图3中转盘处的结构剖视示意图；

[0026] 图6为图5中B处的结构放大示意图；

[0027] 图7为图2中主视结构剖视图；

[0028] 图8为图5中局部单元示意图；

[0029] 图9为图8中左视剖视示意图。

[0030] 图中：1、加工平台，2、钻孔组件，201、压板，202、连杆，203、竖板，204、滑动平台，205、螺杆，206、升降电机，207、第一支板，208、套筒，209、动力结构，210、钻头，211、第二支板，3、联动组件，301、内压片，302、外压片，303、圆杆，304、弹簧，305、斜板，306、第一转轴，307、支撑座，308、滑槽，4、切齿组件，401、第一齿轮，402、第二转轴，403、立柱，404、齿辊，405、滚刀，406、支撑箱，407、第三转轴，408、第一锥齿轮组，409、连接轴，410、第四转轴，5、驱动组件，501、气缸，502、护板，503、转盘，504、内部箱体，505、第二锥齿轮组，506、可调减速机，507、第三锥齿轮组，508、支架，509、横轴，510、驱动电机，6、控制面板，7、外部箱体，8、箱盖，9、齿轮工件，10、底座，11、调整电机，12、齿圈，13、套箱，14、第二齿轮，15、基座，16、套块，17、端板，18、伺服马达，19、齿条，20、导轨，21、竖轴，22、卸料挡板，23、垫板。

具体实施方式

[0031] 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。

[0032] 请参阅图1-9，本发明提供一种技术方案：一种多工位齿轮加工制造平台，包括加工平台1和齿轮工件9，加工平台1的上方中心位置设置有齿轮工件9，齿轮工件9的下方贴合有垫板23，垫板23用于齿轮工件9的平面支撑，且垫板23的内孔尺寸大于齿轮工件9的内孔尺寸，外壁尺寸小于齿轮工件9的切齿尺寸，因此垫板23对齿轮工件9支撑时不会影响其进行钻孔或切齿的加工，垫板23的下端与多个端板17固定相连，端板17的内壁均固接有导轨20，垫板23可对导轨20进行支撑，导轨20的外壁均滑动相连有套块16，多个导轨20的内侧与套箱13固定相连，套箱13可在导轨20的外壁进行移动，套箱13的一侧外壁下方均固接有齿条19，齿条19的外壁均啮合相连有第二齿轮14，通过多个第二齿轮14同步转动可驱动齿条19和套箱13同步移动，第二齿轮14的外壁均与齿圈12相啮合，齿圈12可带动多个第二齿轮14同步转动，第二齿轮14的内壁固接有竖轴21，竖轴21的上端外壁均通过基座15与垫板23转动相连，套箱13的另一侧外壁均固接有伺服马达18，伺服马达18是型号为QSC12型伺服减速马达，且套箱13的内部安装有联动组件3，前端左侧竖轴21的下端与调整电机11的输出轴固定相连，调整电机11的型号为ECMA-C20604RS型伺服电机，加工平台1的下方内部安装有驱动组件5，加工平台1的上方和右侧分别安装有钻孔组件2和切齿组件4；

[0033] 通过调整电机11、第二齿轮14、套箱13、伺服马达18、齿轮工件9、内压片301和外压片302之间的配合，使调整电机11反转控制第二齿轮14反转，驱动套箱13向内侧移动并移动至极限位置，此时控制伺服马达18使内压片301伸出，并控制调整电机11正转，使内压片301紧紧压在齿轮工件9加工出的内孔内壁，以此即做好了齿轮工件9切齿过程中所需的内壁支撑，因钻孔和切齿加工实际上采用了同一种夹持方式，即通过第二齿轮14的同步转动控制套箱13实现向内或向外的夹持，避免了需要为钻孔和切齿设计两种不同操作流程的夹具且不同夹具导致操作难度较大的问题。

[0034] 钻孔组件2包括压板201、连杆202、竖板203、滑动平台204、螺杆205、升降电机206、第一支板207、套筒208、动力结构209、钻头210和第二支板211，多个竖板203分别固接在加工平台1的上端左侧和后侧，竖板203的上端均安装有升降电机206，升降电机206是型号为MR-J2S-10A的伺服电机，升降电机206的输出轴均固接有螺杆205，升降电机206通过驱动螺杆205转动实现控制第一支板207和第二支板211的升降，螺杆205的外壁均与滑动平台204螺纹相连，滑动平台204的外壁分别与第一支板207和第二支板211螺纹相连，第一支板207的右侧内部转动相连有套筒208，套筒208可在第一支板207的内部进行转动，套筒208的外壁下方通过多个连杆202与压板201固定相连，压板201的下方与齿轮工件9紧密贴合，第二支板211的前侧内部安装有动力结构209，动力结构209的内部包括机箱和用于驱动钻头210的高速电机，由于其与钻头210在使用过程中可作为整体考虑其本方案并未对其做任何改动，因此不再赘述，动力结构209的输出轴下端固接有钻头210，加工平台1固接在外部箱体7的内壁下方，外部箱体7的前端右侧两端均加工有箱盖8，箱盖8的开关可实现外部箱体7的内外连通，且箱盖8均与外部箱体7滑动相连；

[0035] 注：套筒208的上端两侧内部加工有卡槽，在第二支板211的下端加工有竖直的卡块，如图2中所示，在第二支板211下降至套筒208处进行钻孔任务时卡块可插进卡槽的内

部，使套筒208暂时受到限制无法转动。

[0036] 联动组件3包括内压片301、外压片302、圆杆303、弹簧304、斜板305、第一转轴306、支撑座307和滑槽308，内压片301和外压片302分别位于套箱13内部的内外两侧，且内压片301和外压片302均与套箱13间隙配合，内压片301和外压片302可在套箱13的内部上下移动，且内压片301和外压片302需要跟随套箱13进行水平运动，内压片301和外压片302的外壁下方均固接有圆杆303，圆杆303的外壁设置有斜板305，斜板305的两端内部均加工有滑槽308，滑槽308与圆杆303滑动相连，斜板305进行转动时可通过圆杆303带动内压片301和外压片302进行升降，斜板305的外壁两侧均设置有弹簧304，弹簧304的弹性系数K为800N/m，用于辅助第一转轴306转动时的复位，弹簧304的两侧均固接有支撑座307，支撑座307的外侧均通过销轴分别与斜板305和套箱13转动相连，斜板305的内壁内部均固接有第一转轴306，第一转轴306的一端均与伺服马达18的输出轴固定相连，内压片301的外壁弧度和外压片302的外壁弧度均与待加工的齿轮工件9的内孔和外壁弧度一致，且内压片301的外壁外侧下方位置均加工有7字形的凹槽，在对齿轮工件9进行钻孔加工时，大部分的钻孔碎屑会沿钻头210外壁的排屑槽从工件上方排出，而钻通一刻时少部分碎屑会集中在齿轮工件9的内孔下方，设计的7字形的凹槽真是对应集中的碎屑所设计的，使内压片301即可避开这些小部分碎屑，也可从齿轮工件9内侧撑住工件；

[0037] 通过套箱13、内压片301、外压片302、齿轮工件9和斜板305之间的配合，使套箱13内部的内压片301和外压片302的升降设计，使套箱13无需移动较长距离即可实现内外夹持方式的调整转换，大大加快了齿轮工件9在进行钻孔和切齿的夹持转换，同时由于内压片301和外压片302通过斜板305实现彼此联动，因此二者可共用同一动力源且减小了故障的发生率，避免了需要为内外压片设计多个动力源其没有联动容易导致干涉故障的发生问题。

[0038] 切齿组件4包括第一齿轮401、第二转轴402、立柱403、齿辊404、滚刀405、支撑箱406、第三转轴407、第一锥齿轮组408、连接轴409和第四转轴410，立柱403固接在加工平台1的上方右侧后端，立柱403的前侧内部转动相连有第四转轴410，第四转轴410的外壁固接有齿辊404，齿辊404的外壁啮合相连有第一齿轮401，第一齿轮401可在齿辊404的外壁进行上下移动，且保证移动过程中的转动传递，第一齿轮401的内壁固接有第二转轴402，滚刀405位于齿轮工件9的外壁右侧，滚刀405的内壁固接有第三转轴407，第三转轴407的末端均固接有连接轴409，第三转轴407可带动滚刀405进行转动，连接轴409的外壁末端均转动相连有支撑箱406，后端支撑箱406的后侧内部与第二转轴402转动相连，第二转轴402的下端通过第一锥齿轮组408与后侧的连接轴409转动相连，第二转轴402可通过第一锥齿轮组408带动第三转轴407进行转动，外部箱体7的前端左侧上方安装有控制面板6，外部箱体7的下端固接有底座10；

[0039] 通过第二支板211、钻头210、齿轮工件9、气缸501、第一齿轮401、滚刀506和加工平台1之间的配合，使第二支板211带动钻头210从套筒208的内孔向下移动，并启动动力结构209内部的动力源，使钻头210旋转并向下移动，实现对齿轮工件9的钻孔加工，完成钻孔后，气缸501带动支撑箱406缓速向下移动，第一齿轮401带动滚刀405进行高速转动，在滚刀506高速转动并不断向下移动的过程中，搭配上缓速转动的齿轮工件9，即可完成在齿轮工件9的外壁加工出对应的齿牙，避免了齿轮的钻孔和切齿需要在不同的加工平台进行造成需要

搬运二次夹持等过程导致其加工效率较差的问题。

[0040] 驱动组件5包括气缸501、护板502、转盘503、内部箱体504、第二锥齿轮组505、可调减速机506、第三锥齿轮组507、支架508、横轴509和驱动电机510，转盘503转动相连在加工平台1的内壁中心，转盘503的上端与护板502和调整电机11固定相连，转盘503可对护板502和调整电机11进行支撑，且转盘503的上方外壁通过多个基座15与竖轴21转动相连，护板502的内壁上方与齿圈12转动相连，且护板502的上端与垫板23固定相连，内部箱体504固接在加工平台1的下端，内部箱体504的内部左侧安装有驱动电机510，驱动电机510的型号为BLD-09型电机，驱动电机510的输出轴固接有横轴509，驱动电机510可带动横轴509转动，横轴509的外壁两侧分别安装第三锥齿轮组507和第二锥齿轮组505，第二锥齿轮组505的上端内壁与第四转轴410固定相连，横轴509可通过第二锥齿轮组505和第四转轴410带动齿辊404转动，第三锥齿轮组507的上端输出轴通过可调减速机506与转盘503转动相连，可调减速机506的型号为ANE型可调减速机，其可通过电信号对输入输出的传动比进行调整，可调减速机506的外壁两侧均通过支架508与内部箱体504固定相连，护板502的外壁安装有多个卸料挡板22，卸料挡板22通过四角的螺栓固定，通过卸料挡板22拆卸后形成的通孔可让使用者对护板502内部残留的少部分钻孔碎屑进行清理，气缸501的输出轴上端与支撑箱406固定相连，且气缸501固接在加工平台1的内部；

[0041] 注：本方案中设计到了两种齿轮加工流程，即钻孔和切齿加工，而在这两种加工过程中，在钻头210和滚刀405加工工位处具会外设有对应的水流喷头，用于降温和排屑，因其为现有技术且为外设的结构，与本方案中的出创新性无关，因此未做赘述；

[0042] 通过滚刀506、驱动电机510、转盘503、齿轮工件9、可调减速机506和控制面板6之间的配合，滚刀506是驱动电机510通过特定的传递比传动实现转动的，而转盘503和齿轮工件9是驱动电机510通过可调减速机506的可调传动比传动实现的，因此只需要在可调减速机506处调整转动比即可控制齿轮工件9的齿牙间距，相较于现有技术，采用可调传动比的方式可更加快速的进行齿牙间距的调整，避免了需要重新在控制面板6处输入计算后二者的转动速度才能实现齿牙间距调整的问题。

[0043] 当需要此多工位齿轮加工制造平台使用时，其工作原理如下：

[0044] 夹持过程：

[0045] 首先使用者控制伺服马达18反转，使伺服马达18的输出轴即可驱动斜板305转动，使斜板305可通过圆杆303控制，使内压片301下降，使内压片301和外压片302处于同一高度，再将待加工的齿轮工件9放置在垫板23的上方，而后控制调整电机11，使所有的第二齿轮14同时转动，驱动所有套箱13向外移动并移动至极限位置，随后伺服马达18继续反转，使外压片302伸出，并同时控制套箱13向内移动，使外压片302压在齿轮工件9的外壁并实现中心定位，再通过左侧升降电机206控制，使套筒208带动压板201压在齿轮工件9的对应位置，以此完成齿轮工件9的夹持。

[0046] 钻孔过程：

[0047] 完成齿轮工件9的夹持后，使用者可通过后侧的升降电机206控制，使第二支板211带动钻头210从套筒208的内孔向下移动，移动过程中，由于套筒208的上端两侧内部加工有卡槽，在第二支板211的下端加工有竖直的卡块，如图2中所示，在第二支板211下降至套筒208处进行钻孔任务时卡块可插进卡槽的内部，使套筒208和整个转盘503均暂时受到限制

无法转动，需要进行钻孔时启动动力结构209内部的动力源，使钻头210旋转并向下移动，实现对齿轮工件9的钻孔加工，完成钻孔加工后，再通过后侧升降电机206反转，驱动钻头210向上移动脱离齿轮工件9和套筒208的内孔处。

[0048] 调整过程：

[0049] 在完成钻孔加工后，需要进行一次内压片301和外压片302之间夹持的转换，此时通过控制伺服马达18正转，使斜板305顺时针转动，从而控制内压片301和外压片302回到同一高度，而后再次启动调整电机11，使调整电机11反转控制第二齿轮14反转，驱动套箱13向内侧移动并移动至极限位置，此时再次控制伺服马达18使内压片301伸出，并控制调整电机11正转，使内压片301紧紧压在齿轮工件9加工出的内孔内壁，以此即做好了齿轮工件9切齿过程中所需的内壁支撑，因钻孔和切齿加工实际上采用了同一种夹持方式，即通过第二齿轮14的同步转动控制套箱13实现向内或向外的夹持，其大大降低了操作的难度也避免了需要为钻孔和切齿设计两种不同操作流程的夹具问题，同时由于套箱13内部的内压片301和外压片302的升降设计，使套箱13无需移动较长距离即可实现内外夹持方式的调整转换，大大加快了齿轮工件9在进行钻孔和切齿的夹持转换，同时由于内压片301和外压片302通过斜板305实现彼此联动，因此二者可共用同一动力源且减小了故障的发生率，避免了需要为内外压片设计多个动力源其没有联动容易导致干涉故障的发生问题。

[0050] 切齿过程：

[0051] 完成齿轮工件9的内壁夹持后，使用者可控制驱动电机510启动，使驱动电机510可带动横轴509进行转动，同时横轴509可通过第二锥齿轮组505和第四转轴410带动齿辊404转动，且横轴509同时也通过第三锥齿轮组507和可调减速机506的减速后带动转盘503进行转动，同时转盘503即可带动齿轮工件9进行缓速转动，此时使用者可通过气缸501控制其输出轴缩回，使气缸501带动支撑箱406缓速向下移动，在移动过程中第一齿轮401时刻受到齿辊404的驱动，使第一齿轮401可通过第二转轴402和第一锥齿轮组408的转动传递带动滚刀405进行高速转动，在滚刀506高速转动并不断向下移动的过程中，搭配上缓速转动的齿轮工件9，即可完成在齿轮工件9的外壁加工出对应的齿牙，在使用过程中，滚刀506是驱动电机510通过特定的传递比传动实现转动的，而转盘503和齿轮工件9是驱动电机510通过可调减速机506的可调传动比传动实现的，因此只需要在可调减速机506处调整转动比即可调整齿轮工件9与滚刀506之间的转动差，进而即可控制齿轮工件9的齿牙间距，相较于现有技术需要重新在控制面板6处输入计算后二者的转动速度，采用可调传动比的方式可更加快速的进行齿牙间距的调整。

[0052] 取料过程：

[0053] 完成齿轮工件9的钻孔和切齿加工后，可通过左侧升降电机206控制，使压板201上升，同时通过调整电机11控制，使第二齿轮14转动驱动套箱13向内移动，解除内压片301对齿轮工件9内壁的夹持，随后即可将加工后的齿轮工件9从垫板23的上方取走。

[0054] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“同轴”、“底部”、“一端”、“顶部”、“中部”、“另一端”、“上”、“一侧”、“顶部”、“内”、“前部”、“中央”、“两端”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。

[0055] 在本发明中，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“设置”、“连接”、“固定”、“旋接”等术语应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系，除非另有明确的限定，对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0056] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例，对于本领域的普通技术人员而言，可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

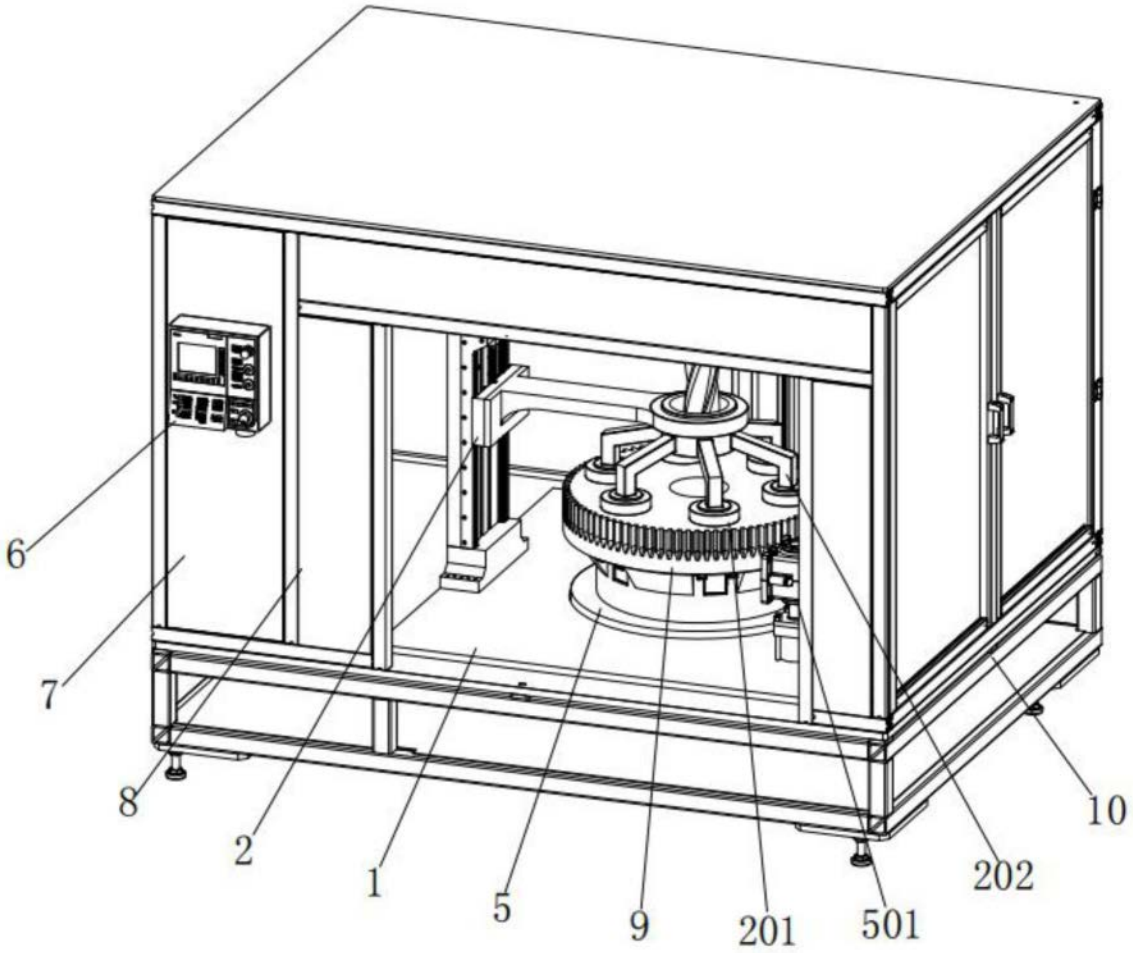


图1

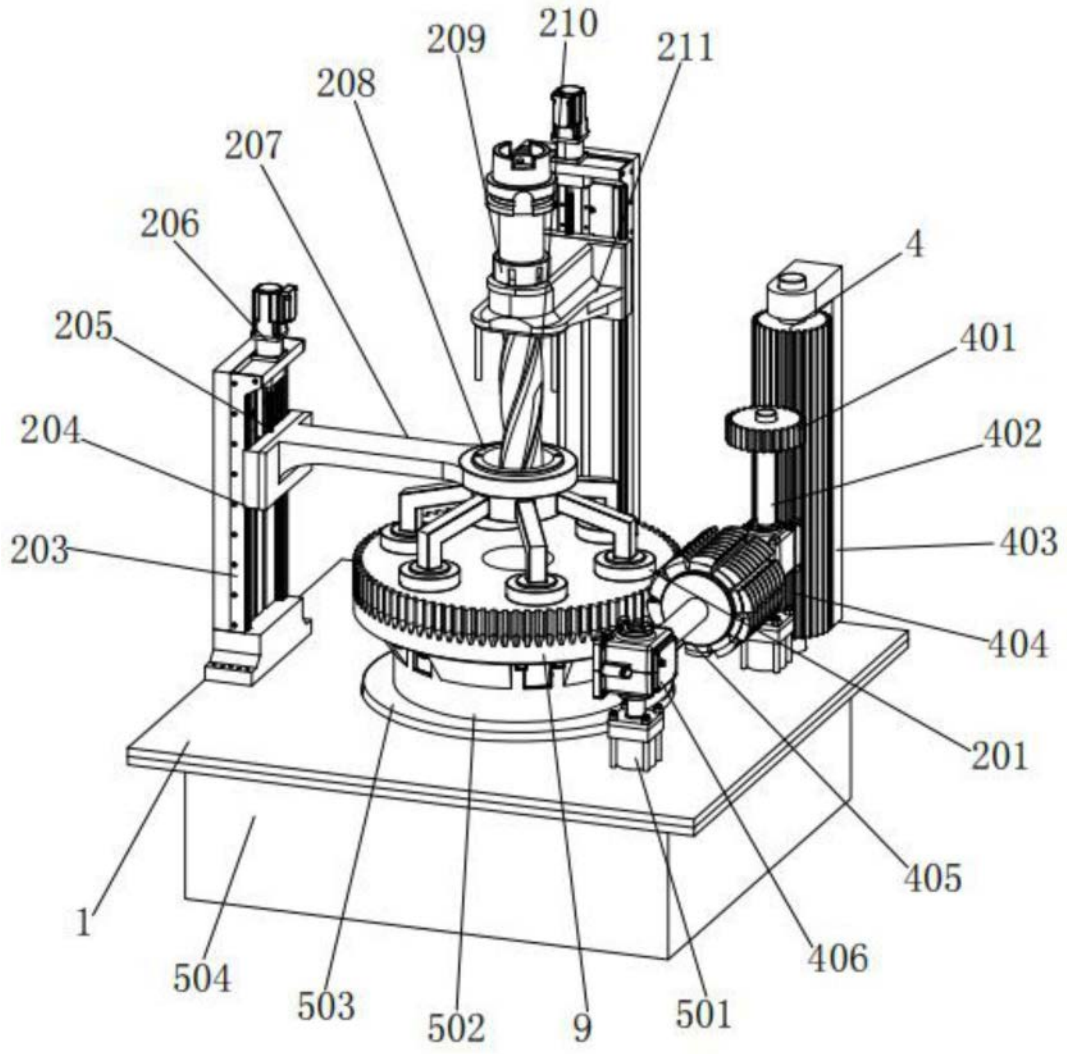

209
210
211
208
207
206
4
205
401
204
402
203
403
404
201
405
1
406
504
503
502
9
501

图2

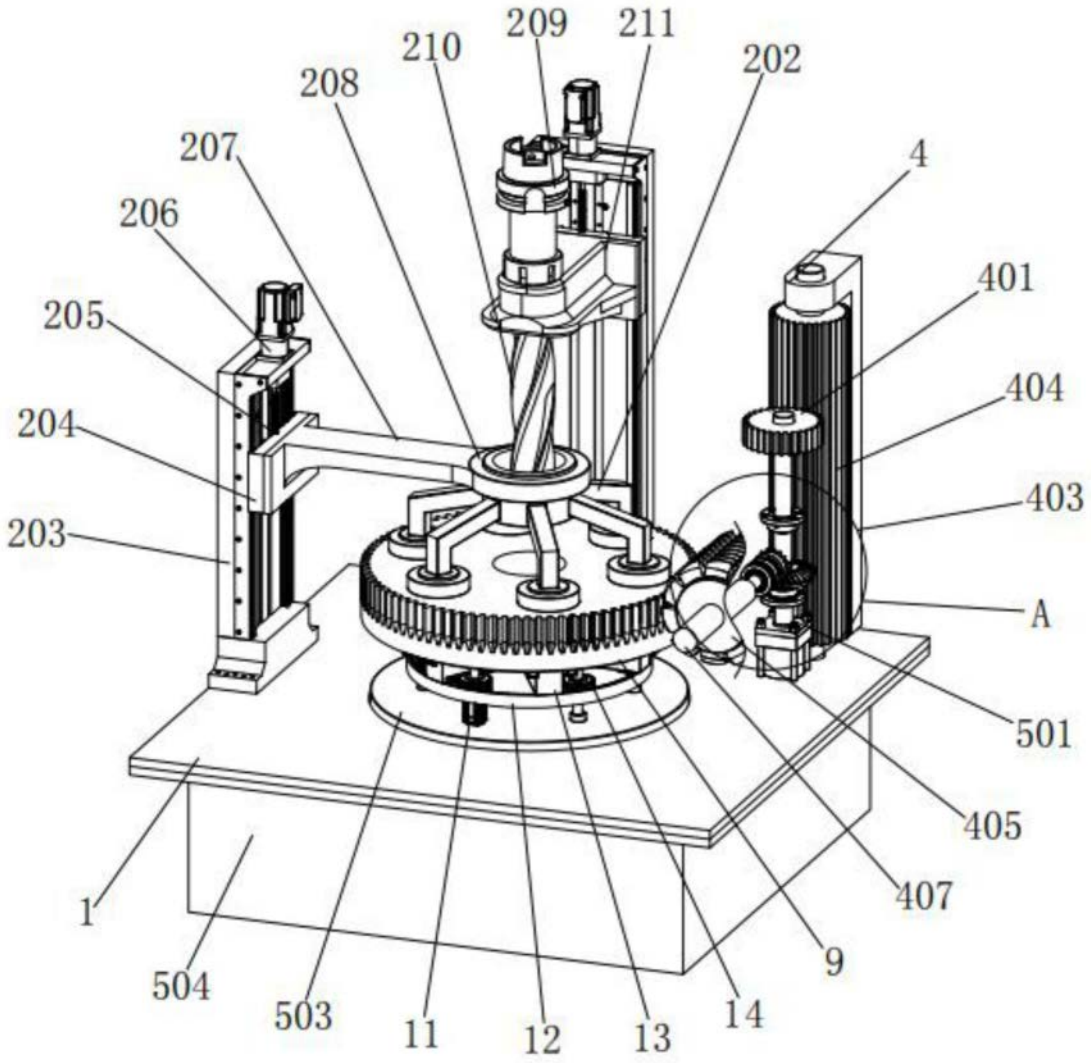

209
211
210
202
208
4
207
206
401
205
404
204
403
203
A
501
405
407
1
9
504
503
11
12
13
14

图3

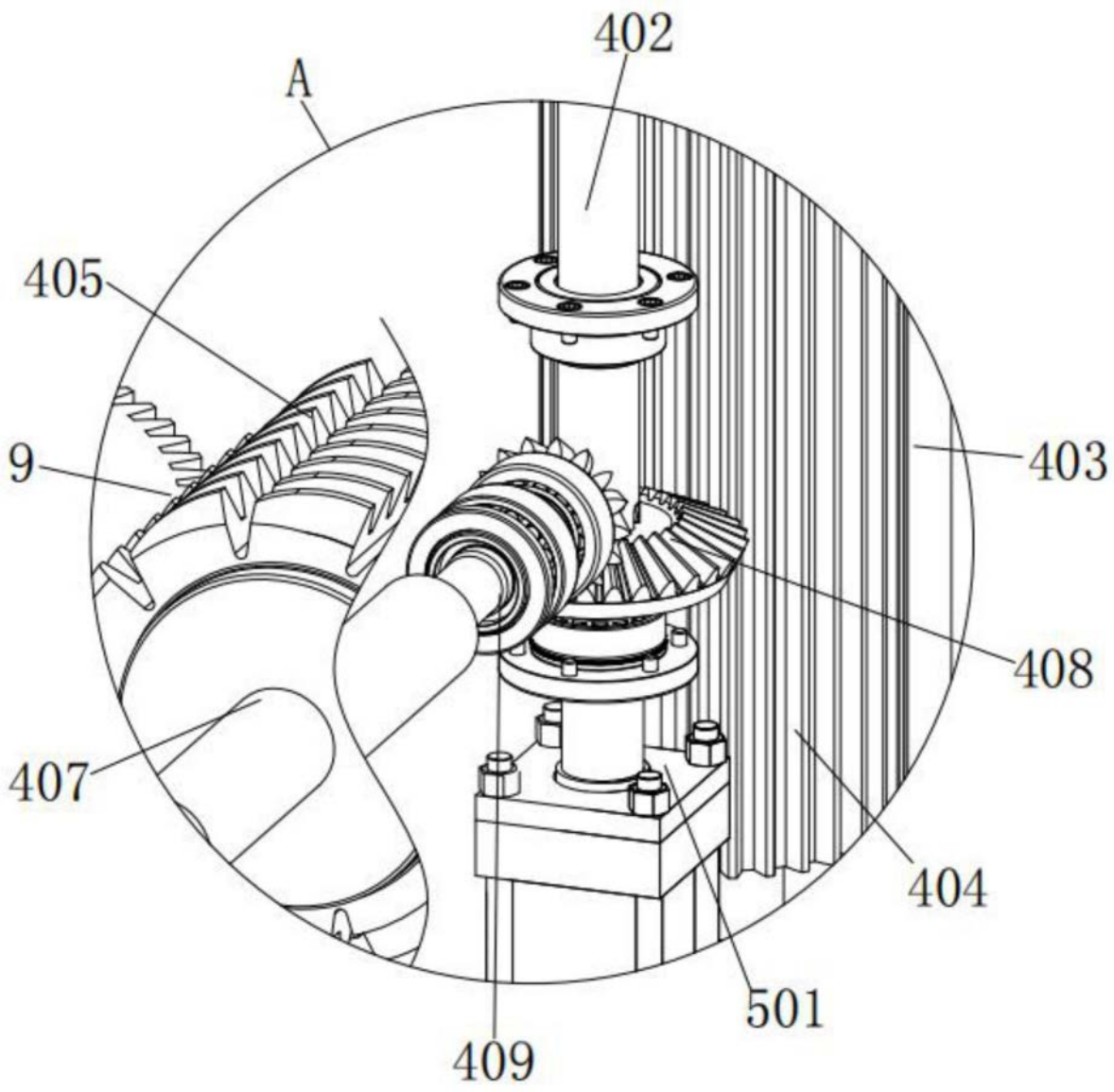


图4

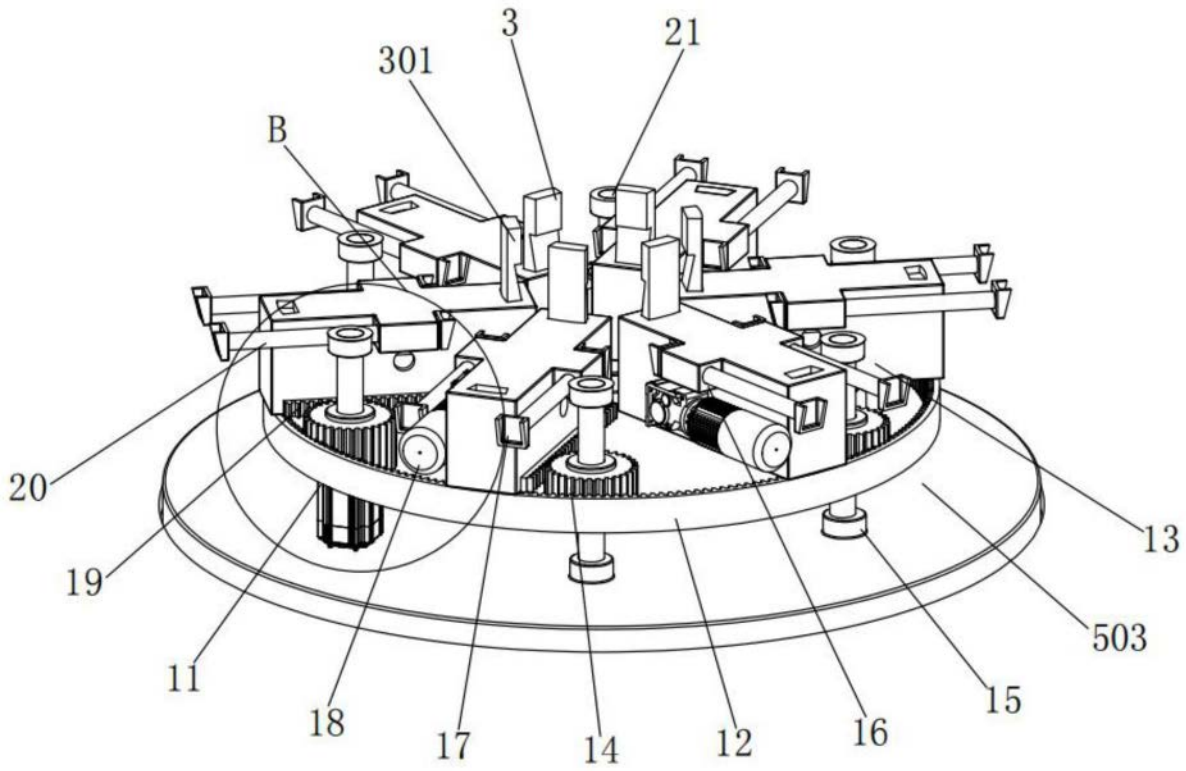


图5

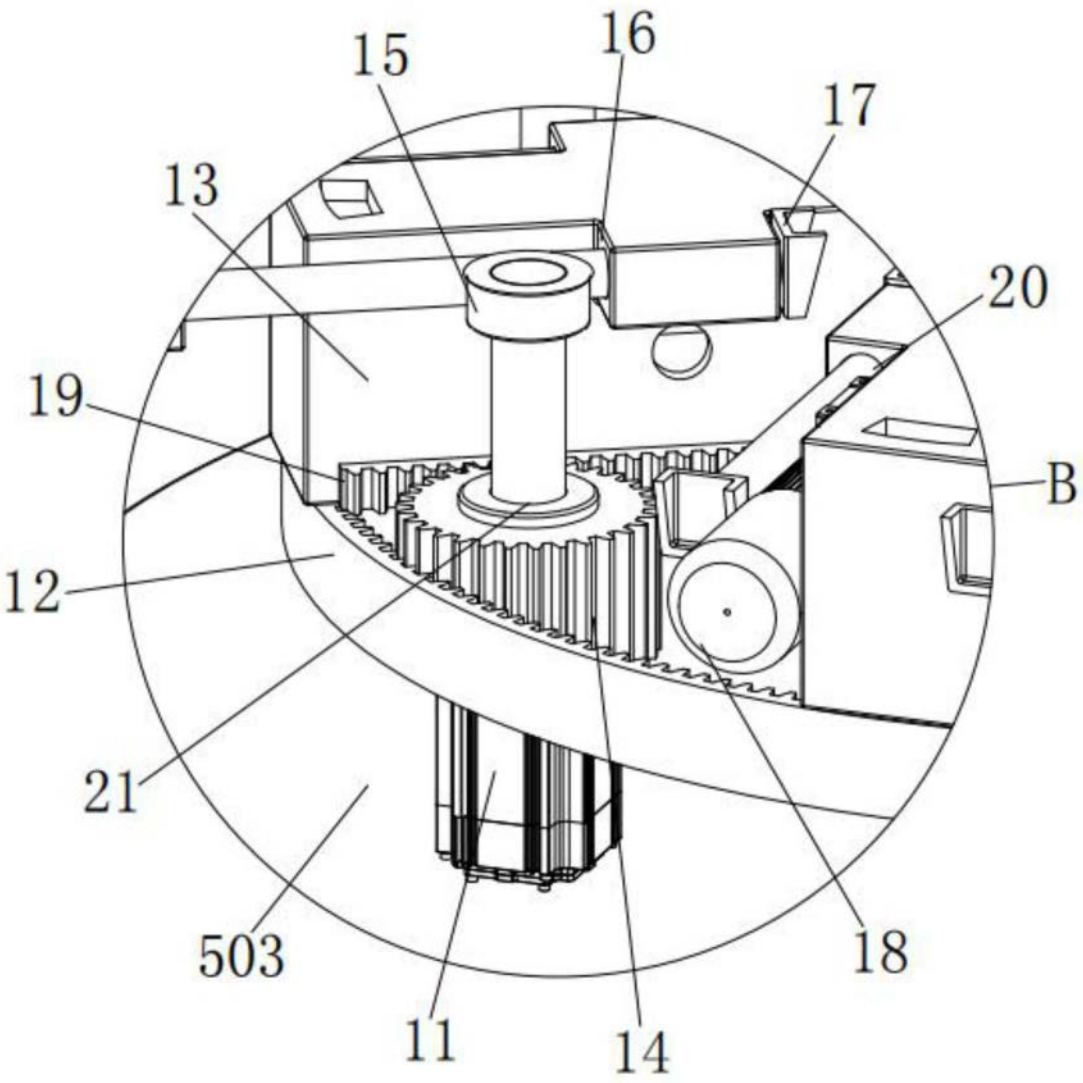


图6

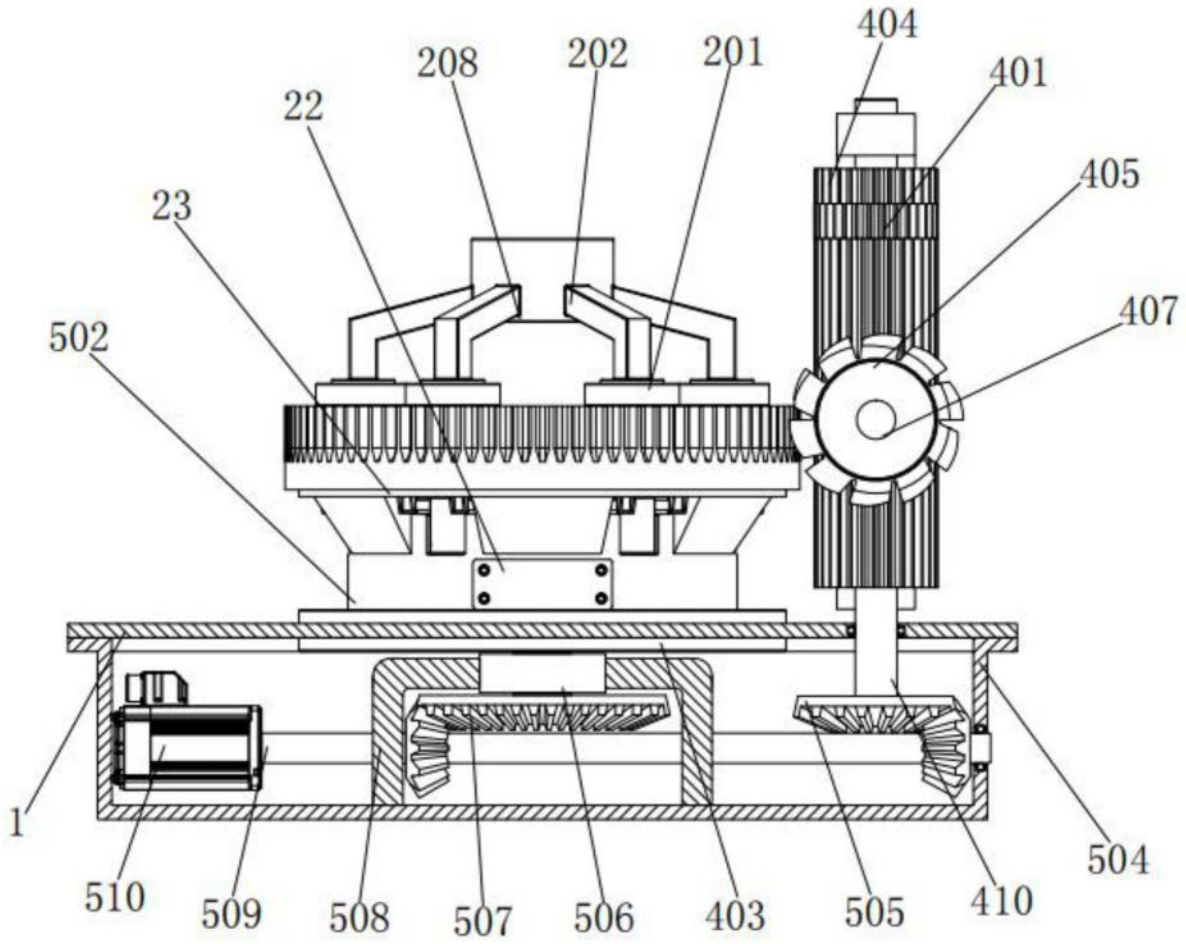

404
208
202
201
401
22
405
23
407
502
504
1
510
509
508
507
506
403
505
410

图7

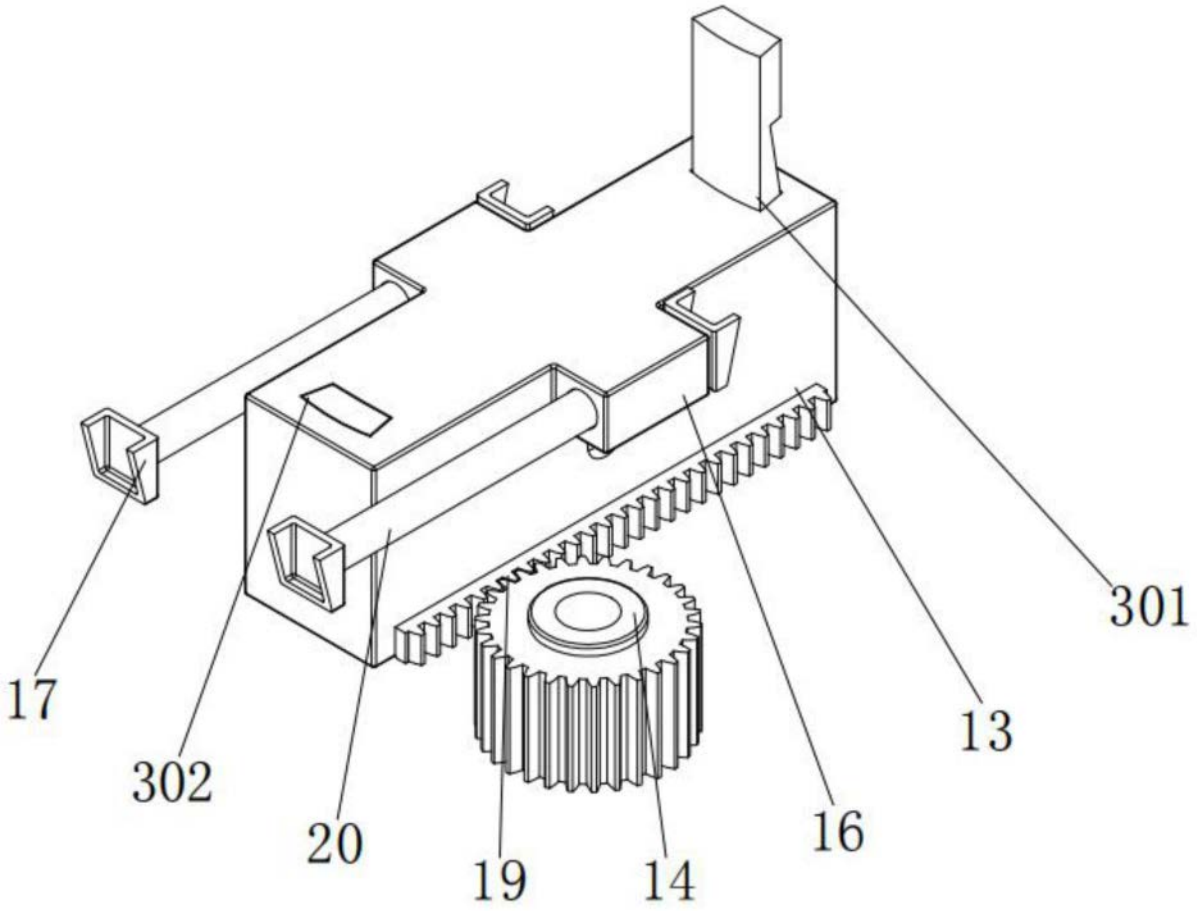


图8

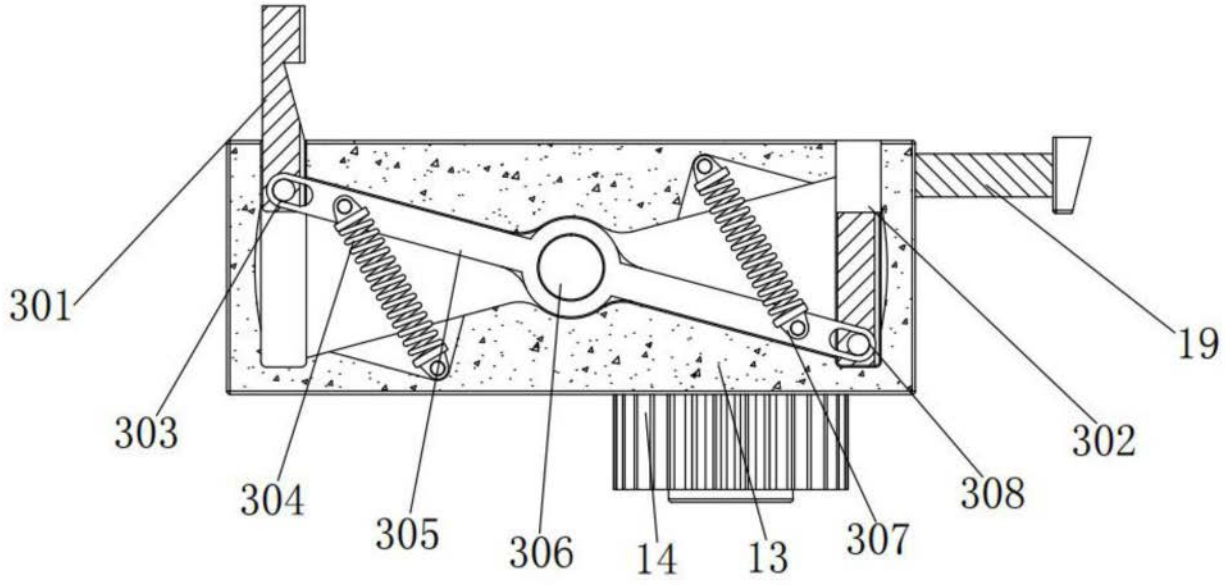


图9