



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 216462006 U

(45) 授权公告日 2022. 05. 10

(21) 申请号 202123433078.7

B23Q 5/32 (2006.01)

(22) 申请日 2021.12.30

B23Q 5/34 (2006.01)

B23Q 3/06 (2006.01)

(73) 专利权人 山东临工工程机械有限公司

地址 276023 山东省临沂市经济技术开发区临工路126号山东临工工程机械有限公司

专利权人 临沂临工智能信息科技有限公司

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(72) 发明人 郭恒博 陈孝宝 李书法 张帅
乔良雨 王超远

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212

专利代理师 马雁

(51) Int. Cl.

B23C 3/00 (2006.01)

B23C 9/00 (2006.01)

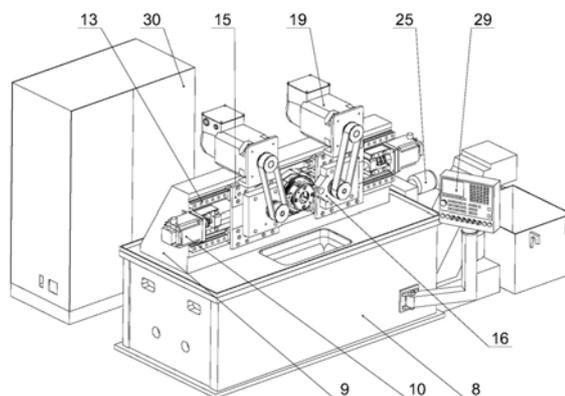
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 实用新型名称

行星架行星轮安装面用铣削机床

(57) 摘要

本实用新型公开了一种行星架行星轮安装面用铣削机床，其属于工程机械技术领域。它解决了现有技术中传统铣削机床存在的加工效率低、刀具磨损快且加工精度差的缺陷。其主体结构包括底座，所述底座上设有安装座和排屑冷却装置，所述安装座上设有铣头结构、主轴驱动装置、进给装置、夹持回转装置和润滑装置，主轴驱动装置分别与进给装置和铣头结构连接。本实用新型主要用于行星架行星轮安装面加工。



1. 一种行星架行星轮安装面用铣削机床,包括底座(8),其特征在于:所述底座(8)上设有安装座(9)和排屑冷却装置,所述安装座(9)上设有铣头结构、主轴驱动装置、进给装置、夹持回转装置和润滑装置,主轴驱动装置分别与进给装置和铣头结构连接。

2. 根据权利要求1所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述铣头结构包括输入齿轮(2)、中间齿轮(3)和输出齿轮(4),输入齿轮(2)安装在输入轴(6)上,输入齿轮(2)通过中间齿轮(3)与输出齿轮(4)啮合传动连接,输出齿轮(4)的两端分别设有一个三面刃铣刀(7)。

3. 根据权利要求2所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述输出齿轮(4)上设有输出轴(40),输出轴(40)的两端设有旋向相反的螺纹,三面刃铣刀(7)与输出轴(40)通过螺纹连接,输出轴(40)上还设有调整垫(41)、轴承(42)和压盖(5),调整垫(41)安装在三面刃铣刀(7)与轴承(42)之间。

4. 根据权利要求2或3所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述主轴驱动装置包括铣头(16)和主轴电机(19),所述铣头结构安装在铣头(16)内,且两个三面刃铣刀(7)安装在铣头(16)外侧,主轴电机(19)通过传动机构与输入轴(6)传动连接。

5. 根据权利要求4所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述进给装置包括伺服电机(10)、电机座(11)、滚珠丝杠(12)、导轨(13)、滑块(14)和滑台(15),伺服电机(10)安装在电机座(11)上,电机座(11)和导轨(13)均安装在安装座(9)上,伺服电机(10)的输出端与滚珠丝杠(12)连接,滚珠丝杠(12)上设有滚珠丝杠螺母(37),滚珠丝杠螺母(37)与滑台(15)连接,滑块(14)安装在导轨(13)上,且滑台(15)的两端与滑块(14)滑动连接,所述铣头(16)安装在滑台(15)上。

6. 根据权利要求5所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述夹持回转装置包括燕尾滑台(20)、液压油缸(22)、数控回转工作台(23)和液压卡盘(24),燕尾滑台(20)安装在底座(8)上,数控回转工作台(23)通过压板(21)安装在燕尾滑台(20)上,液压卡盘(24)安装在数控回转工作台(23)上,液压油缸(22)通过空心轴和连接杆穿过数控回转工作台(23)的中心孔与液压卡盘(24)连接,燕尾滑台(20)的一侧还设有手轮(39)。

7. 根据权利要求6所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述排屑冷却装置包括排屑机(26)、切削液泵(27)、切削液箱(28)和集液箱(33),集液箱(33)通过切削液箱(28)与排屑机(26)连接,排屑机(26)的出口下端设有铁屑箱(1),切削液泵(27)通过切削液管路(31)与喷嘴(32)连接,喷嘴(32)设于三面刃铣刀(7)的侧方。

8. 根据权利要求7所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述润滑装置包括润滑泵(34)和分油器(36),润滑泵(34)通过润滑油管(35)与分油器(36)连接,分油器(36)通过分支油管(38)分别与铣头(16)、滚珠丝杠螺母(37)和滑块(14)上的润滑油嘴连接。

9. 根据权利要求8所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,其特征在于:所述铣头结构、主轴驱动装置和进给装置均设有两套,且左右对称布置。

行星架行星轮安装面用铣削机床

技术领域：

[0001] 本实用新型属于工程机械技术领域，具体地说，尤其涉及一种行星架行星轮安装面用铣削机床。

背景技术：

[0002] 在行星式变速箱、减速器等产品内部会设计有行星架，行星架内可安装若干个行星轮，在减速器内起到减速增扭的作用，行星架内部用来安装行星轮的安装面的加工精度直接影响行星轮的安装精度，进一步的会影响到齿轮啮合精度，是影响减速器性能和可靠性的重要因素。

[0003] 现有技术中行星架行星轮安装面的加工方式有以下几种。

[0004] 1、在普通卧式铣床上，行星架零件用专用夹具定位夹紧，专用刀杆一端安装在主轴上，另一端穿过行星架销孔，插入工装孔中作为支撑，在刀杆上安装白钢刀条，采用正镗和反镗加工两安装面；2、粗加工在卧式铣床上采用多刃立铣刀侧铣安装平面，精加工在立式铣床上采用正镗和反镗加工两安装面；3、在数控车床上，使用车夹具和特殊刀杆及可换涂层刀片开粗，在立式加工中心上使用特殊刀杆和可换涂层刀片，加工上下两安装面；4、在铣床上使用两片三面刃铣刀，沿行星架径向由外侧向内侧，对上下安装面进行铣削加工，如申请号为201220012009.0的专利；

[0005] 但上述几种方法的缺点为：

[0006] 1、在铣床、车床或加工中心上，用刀杆穿过销孔，用白钢刀条或涂层刀片加工两安装面，该方法刀杆直径受销孔大小的限制，刀杆刚性差，平面容易产生内凹或内突，采用单刃切削，加工效率低，表面粗糙度差；2、在铣床或加工中心上，采用立铣刀侧刃铣削两安装面，该方法分多层铣削，加工效率低，刀具磨损快，且加工精度差，粗糙度差，一般用作粗加工；3、在铣床上，用三面刃铣刀沿行星架径向进行铣削，要求安装面靠近径向外侧，行星架开档尺寸足够大，否则刀盘或刀杆会与零件干涉，适用范围较窄。

发明内容：

[0007] 本实用新型要解决的技术问题是克服现有技术的不足，提供了一种行星架行星轮安装面用铣削机床，其加工行星架行星轮安装面精度好、效率高，加工成本低，自动化程度高。

[0008] 为了实现上述目的，本实用新型是采用以下技术方案实现的：

[0009] 一种行星架行星轮安装面用铣削机床，包括底座，所述底座上设有安装座和排屑冷却装置，所述安装座上设有铣头结构、主轴驱动装置、进给装置、夹持回转装置和润滑装置，主轴驱动装置分别与进给装置和铣头结构连接。

[0010] 优选地，所述铣头结构包括输入齿轮、中间齿轮和输出齿轮，输入齿轮安装在输入轴上，输入齿轮通过中间齿轮与输出齿轮啮合传动连接，输出齿轮的两端分别设有一个三面刃铣刀。

[0011] 优选地,所述输出齿轮上设有输出轴,输出轴的两端设有旋向相反的螺纹,三面刃铣刀与输出轴通过螺纹连接,输出轴上还设有调整垫、轴承和压盖,调整垫安装在三面刃铣刀与轴承之间。

[0012] 优选地,所述主轴驱动装置包括铣头和主轴电机,所述铣头结构安装在铣头内,且两个三面刃铣刀安装在铣头外侧,主轴电机通过传动机构与输入轴传动连接。

[0013] 优选地,所述进给装置包括伺服电机、电机座、滚珠丝杠、导轨、滑块和滑台,伺服电机安装在电机座上,电机座和导轨均安装在安装座上,伺服电机的输出端与滚珠丝杠连接,滚珠丝杠上设有滚珠丝杠螺母,滚珠丝杠螺母与滑台连接,滑块安装在导轨上,且滑台的两端与滑块滑动连接,所述铣头安装在滑台上。

[0014] 优选地,所述夹持回转装置包括燕尾滑台、液压油缸、数控回转工作台和液压卡盘,燕尾滑台安装在底座上,数控回转工作台通过压板安装在燕尾滑台上,液压卡盘安装在数控回转工作台上,液压油缸通过空心轴和连接杆穿过数控回转工作台的中心孔与液压卡盘连接,燕尾滑台的一侧还设有手轮。

[0015] 优选地,所述排屑冷却装置包括排屑机、切削液泵、切削液箱和集液箱,集液箱通过切削液箱与排屑机连接,排屑机的出口下端设有铁屑箱,切削液泵通过切削液管路与喷嘴连接,喷嘴设于三面刃铣刀的侧方。

[0016] 优选地,所述润滑装置包括润滑泵和分油器,润滑泵通过润滑油管与分油器连接,分油器通过分支油管分别与铣头、滚珠丝杠螺母和滑块上的润滑油嘴连接。

[0017] 优选地,所述铣头结构、主轴驱动装置和进给装置均设有两套,且左右对称布置。

[0018] 一种工艺方法,采用如上述所述的行星架行星轮安装面用铣削机床,具体包括:操作者将行星架零件安装在液压卡盘的卡爪之间,行星架零件端面与液压卡盘定位端面贴紧,操作者按下启动按钮,液压油缸动作,带动液压卡盘的卡爪动作,夹紧行星架零件,随后主轴电机启动,通过传动机构驱动铣头上的输入齿轮,并通过多级中间齿轮的啮合传动,三面刃铣刀以给定的转速旋转,两个伺服电机启动,驱动滚珠丝杠旋转,滚珠丝杠螺母做直线运动,并带动滑台、铣头及主轴电机在导轨上做进给运动;当三面刃铣刀快到达被铣削面时,切削液泵开启,切削液从喷嘴喷出,进给速度由快速运动切换为切削进给,开始加工安装面,当三面刃铣刀进给到指定位置,一组面加工完毕,伺服电机反转,铣头以快速运动速度退回到起始位置,数控回转工作台旋转90度,行星架零件另一组面到达加工位置,伺服电机启动,重复上次的动作,完成另一组面的加工;全部加工完成后,铣头退回到安全位置,主轴电机停止,切削液关闭,液压卡盘松开,操作者取下行星架零件,进行下一个循环。

[0019] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果是:

[0020] 1、通过铣头结构,可以避免铣头、刀具与行星架零件干涉,三面刃铣刀从侧面伸入行星架上下安装面之间加工,三面刃铣刀采用可换涂层刀片,更换维护方便,每个刀盘八个切削刃,加工效率高,且上下两个三面刃铣刀刀尖距离设计为行星架上下安装面距离,上下安装面距离和平行度由两个刀盘的安装精度决定,铣头结构刚性好,切削力对刀具变形影响很小,能达到很好的加工精度和表面粗糙度;

[0021] 2、一个铣头可安装2个刀盘,上下两面同时加工,一次走刀完成加工,且有2个铣头,同时加工相对的两组面,加工效率是传统方法的数倍;

[0022] 3、本实用新型加工精度和稳定性好,采用全自动加工,不依赖操作者技术经验,保

证过程稳定；

[0023] 4、本实用新型自动加工，加工过程中不需要人工测量、重复装夹，一人操作多台机床，有效降低生产成本，且主轴驱动装置、进给装置两侧对称布置，可同时加工两侧的安装面，效率大幅提升；

[0024] 5、行星架夹持回转装置安装在滑台上，可以调节轴向加工位置，实现不同品种行星架加工；

[0025] 综上所述，本实用新型加工行星架行星轮安装面精度好、效率高，加工成本低，自动化程度高。

附图说明：

[0026] 图1为本实用新型的结构示意图一；

[0027] 图2为本实用新型的结构示意图二；

[0028] 图3为本实用新型中铣头结构的结构示意图；

[0029] 图4为本实用新型中铣头结构的爆炸图；

[0030] 图5为本实用新型中夹持回转装置的结构示意图；

[0031] 图6为本实用新型中进给装置的结构示意图；

[0032] 图7为本实用新型中主轴驱动装置的结构示意图；

[0033] 图8为本实用新型中排屑冷却装置的结构示意图；

[0034] 图9为本实用新型中润滑装置的结构示意图；

[0035] 图10为本实用新型中实施例3的结构示意图。

[0036] 图中：1、铁屑箱；2、输入齿轮；3、中间齿轮；4、输出齿轮；5、压盖；6、输入轴；7、三面刃铣刀；8、底座；9、安装座；10、伺服电机；11、电机座；12、滚珠丝杠；13、导轨；14、滑块；15、滑台；16、铣头；17、同步带轮；18、同步带；19、主轴电机；20、燕尾滑台；21、压板；22、液压油缸；23、数控回转工作台；24、液压卡盘；25、液压站；26、排屑机；27、切削液泵；28、切削液箱；29、操作面板；30、控制柜；31、切削液管路；32、喷嘴；33、集液箱；34、润滑泵；35、润滑油管；36、分油器；37、滚珠丝杠螺母；38、分支油管；39、手轮；40、输出轴；41、调整垫；42、轴承。

具体实施方式：

[0037] 下面通过具体实施例并结合附图对本实用新型作进一步说明。

[0038] 实施例1：

[0039] 如图1-2所示，一种行星架行星轮安装面用铣削机床，包括底座8，其特征在于：所述底座8上设有安装座9和排屑冷却装置，所述安装座9上设有铣头结构、主轴驱动装置、进给装置、夹持回转装置和润滑装置，主轴驱动装置分别与进给装置和铣头结构连接。

[0040] 实施例2：

[0041] 如图3-4所示，一种行星架行星轮安装面用铣削机床，所述铣头结构包括输入齿轮2、中间齿轮3和输出齿轮4，输入齿轮2安装在输入轴6上，输入齿轮2通过中间齿轮3与输出齿轮4啮合传动连接，输出齿轮4的两端分别设有一个三面刃铣刀7，上下两个三面刃铣刀7的刀尖距离与行星架上下安装面距离的距离相同。

[0042] 所述输出齿轮4上设有输出轴40，输出轴40的两端设有旋向相反的螺纹一侧为右

旋外螺纹,一侧为左旋外螺纹,两个三面刃铣刀7对应着一个为右旋内螺纹,一侧为左旋内螺纹,三面刃铣刀7与输出轴40通过螺纹连接,输出轴40上还设有调整垫41、轴承42和压盖5,调整垫41安装在三面刃铣刀7与轴承42之间。

[0043] 利用多级齿轮将主轴电机19的动力传递给两片三面刃铣刀7,铣头16动力输入轴16与输出轴40不同轴,三面刃铣刀7的切削直径略大于行星轮安装面直径,采用这样的结构,两个三面刃铣刀7可伸入两安装面之间进行加工,避免与行星架零件干涉。

[0044] 压盖5上装有O型圈,三面刃铣刀7与轴承42之间有调整垫41,通过选用不同厚度的调整垫41,调整上下两个铣刀盘的刀尖距离,满足不同行星架上下安装面距离要求,加工时铣头16沿行星架径向进给运动,同时铣削上下安装面。

[0045] 三面刃铣刀7采用可换涂层刀片,更换维护方便,每个刀盘8个切削刃,加工效率高,上下两个三面刃铣刀7刀尖距离设计为行星架上下安装面距离,一次走刀完成加工,能达到很好的加工精度和表面粗糙度。

[0046] 如图7所示,所述主轴驱动装置包括铣头16和主轴电机19,所述铣头结构安装在铣头16内,且两个三面刃铣刀7安装在铣头16外侧,主轴电机19通过传动机构与输入轴6传动连接,传动机构包括同步带轮17和同步带18。主轴电机19输出端通过同步带轮17和同步带18带动铣头16中的输入齿轮2旋转,将动力输入到铣头16,主轴驱动装置有两套,左右对称布置。

[0047] 如图6所示,所述进给装置包括伺服电机10、电机座11、滚珠丝杠12、导轨13、滑块14和滑台15,伺服电机10安装在电机座11上,电机座11和导轨13均安装在安装座9上,伺服电机10的输出端通过联轴器与滚珠丝杠12连接,滚珠丝杠12上设有滚珠丝杠螺母37,滚珠丝杠螺母37通过螺栓与滑台15连接,滑块14安装在导轨13上,且滑台15的两端与滑块14滑动连接,所述铣头16安装在滑台15上,滑台15通过螺栓固定在滑块14上,且滑台15和滑块14可以在导轨13上滑动。铣头16由伺服电机10、滚珠丝杠12等组成的进给装置驱动,实现沿行星架径向进给运动,滑台15可以由伺服电机10通过滚珠丝杠12驱动,在导轨13上做线性运动,进给装置有两套,左右对称布置。

[0048] 如图5所示,所述夹持回转装置包括燕尾滑台20、液压油缸22、数控回转工作台23和液压卡盘24,燕尾滑台20通过螺栓安装在底座8上,数控回转工作台23通过压板21安装在燕尾滑台20上,液压卡盘24通过螺栓安装在数控回转工作台23上,液压油缸22通过空心轴和连接杆穿过数控回转工作台23的中心孔与液压卡盘24连接。行星架通过液压卡盘24装夹,数控回转工作台23可自动回转角度,进给装置和铣头16双侧布置,实现两侧安装面同时加工,大大提高加工效率。

[0049] 液压油缸22与液压站25之间有液压管路连接,控制液压站上的电磁阀,可以控制液压油缸22进而控制液压卡盘24的夹紧和松开,数控回转工作台23内部有伺服电机,可以精确控制行星架零件回转,燕尾滑台20的一侧还设有手轮39,可以前后调整行星架零件加工位置,适应不同品种行星轮架加工。

[0050] 如图8所示,所述排屑冷却装置包括排屑机26、切削液泵27、切削液箱28和集液箱33,集液箱33通过切削液箱28与排屑机26连接,排屑机26的出口下端设有铁屑箱1,切削液泵27通过切削液管路31与喷嘴32连接,喷嘴32设于三面刃铣刀7的侧方。加工时切削液由切削液泵27泵出,经切削液管路31从管路末端的喷嘴32喷出,两个喷嘴32分别对准两侧的三

面刃铣刀,对刀片进行冷却,并将切屑冲出,携带切屑的切削液经集液箱33收集,流入切削液箱28中,在切削液箱28中,固体铁屑由排屑机26分离并向上输送,最终落入铁屑箱1中,机床启动,排屑冷却装置自动工作,实现自动冷却和排屑。

[0051] 如图9所示,所述润滑装置包括润滑泵34和分油器36,润滑泵34通过润滑油管35与分油器36连接,分油器36通过分支油管38分别与铣头16、滚珠丝杠螺母37和滑块14上的润滑油嘴连接。

[0052] 润滑泵34有油箱,存储润滑油,在机床运行过程中定时定量向润滑油管35泵油,润滑油经润滑油管35流入分油器36,润滑油经分油器36分成多路,通过分支油管38分别流入铣头16、滚珠丝杠螺母37、滑块14的润滑油嘴中,对以上部件进行自动润滑。

[0053] 控制系统由操作面板29和控制柜30等组成,二者之间有控制线路连接,控制柜30与各伺服电机、泵、电磁阀之间有控制线路连接,控制各装置协调运作,形成全自动加工机床。其他部分与实施例1相同。

[0054] 实施例3:

[0055] 上述实施例中滑台15、铣头16的安装面、液压卡盘24的定位端面与水平面垂直,但与水平面平行布置为另一种实施例,如图10所示,为滑台水平布置的机床结构示意图。

[0056] 一种工艺方法,操作者将行星架零件安装在液压卡盘24的卡爪之间,零件端面与液压卡盘24定位端面贴紧,操作者在操作面板29上按下启动按钮,液压油缸22动作,带动液压卡盘24卡爪动作,夹紧零件,随后主轴电机19启动,通过传动机构同步带轮17、同步带18驱动铣头16上的输入齿轮2,通过多级中间齿轮3的啮合传动,三面刃铣刀7以给定的转速旋转,两个伺服电机10启动,驱动滚珠丝杠12旋转,滚珠丝杠螺母37做直线运动,并带动滑台15、铣头16及主轴电机19在导轨13上做进给运动;当三面刃铣刀7快到达被铣削面时,切削液泵27开启,切削液从喷嘴32喷出,进给速度由快速运动切换为切削进给,开始加工安装面,当三面刃铣刀7进给到指定位置,一组面加工完毕,伺服电机10反转,铣头16以快速运动速度退回到起始位置,数控回转工作台23旋转90度,行星架零件另一组面到达加工位置,伺服电机10启动,重复上次的动作,完成另一组面的加工;全部加工完成后,铣头16退回到安全位置,主轴电机19停止,切削液关闭,液压卡盘24松开,操作者取下行星架零件,进行下一个循环。

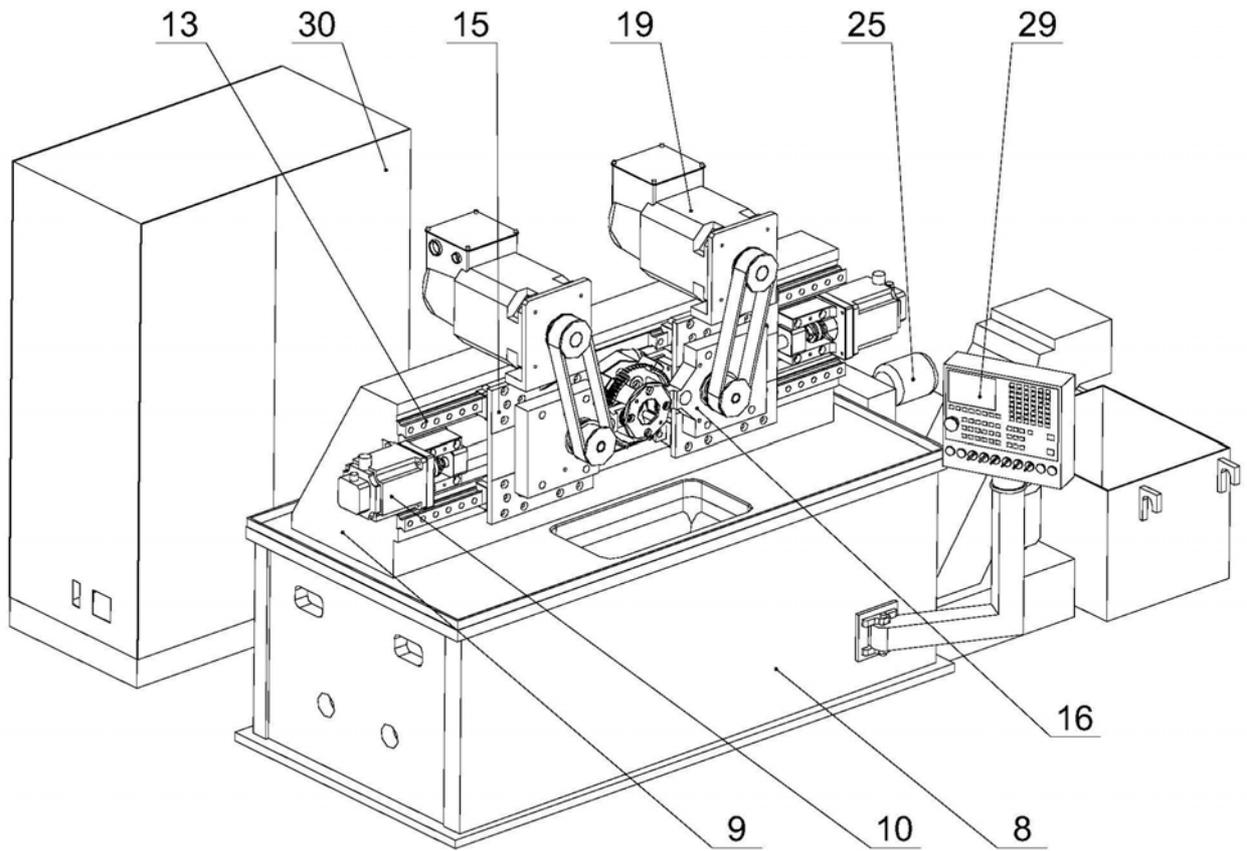


图1

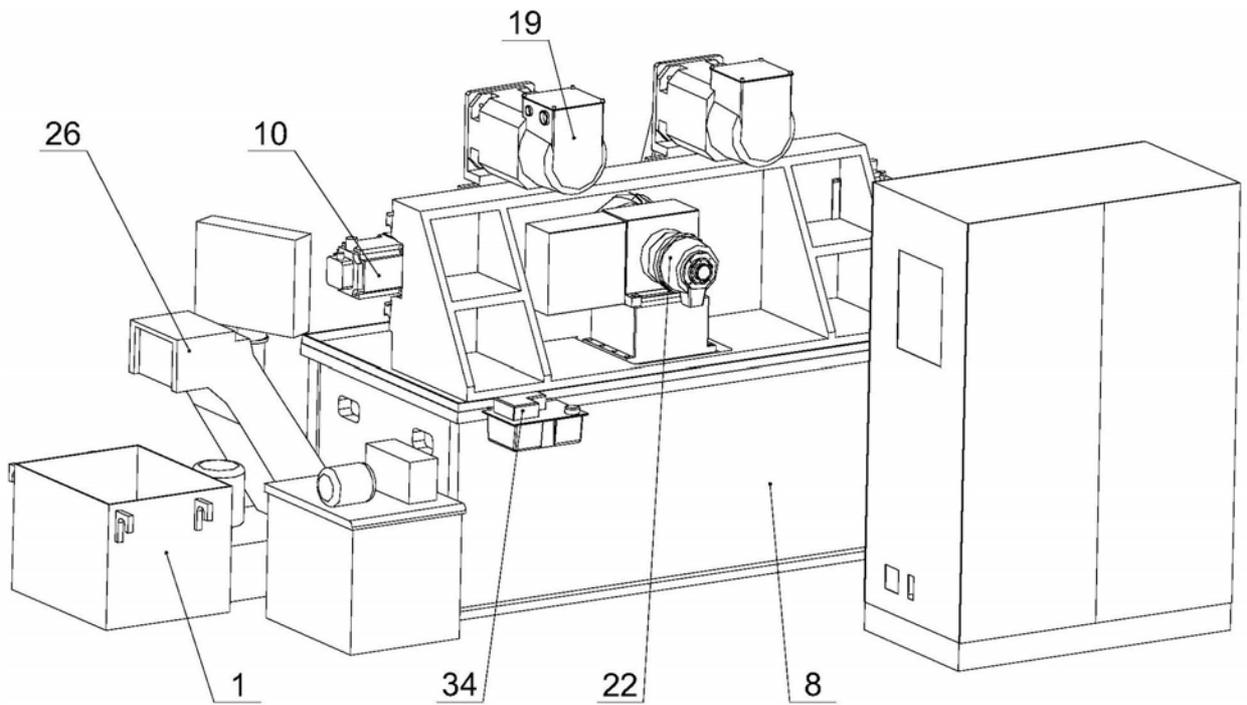


图2

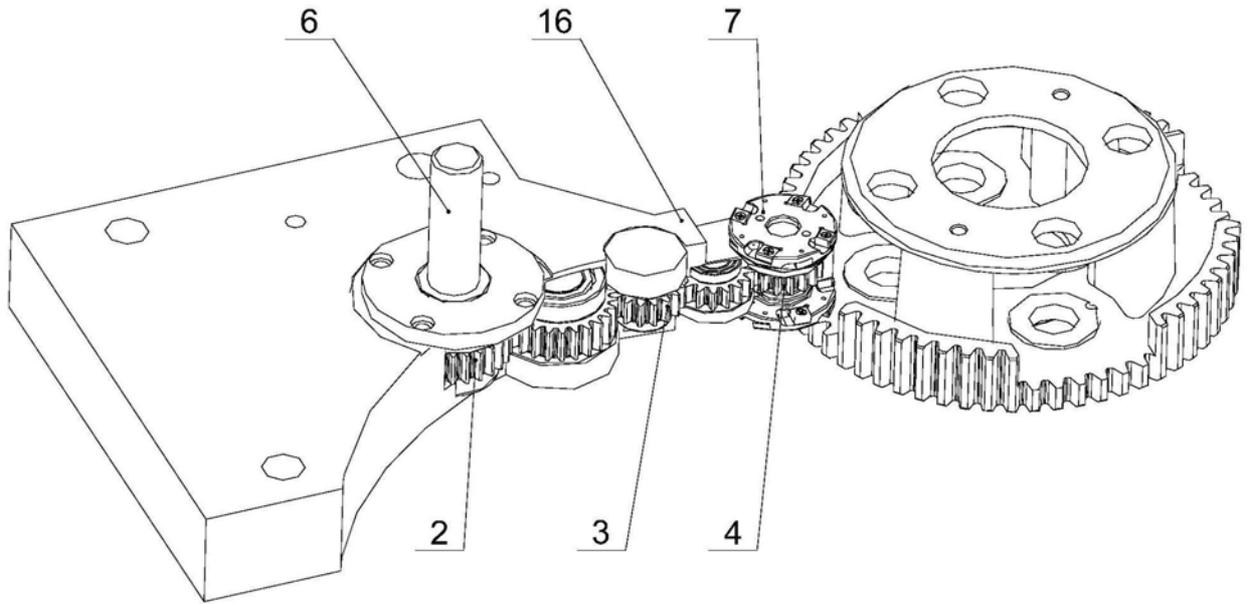


图3

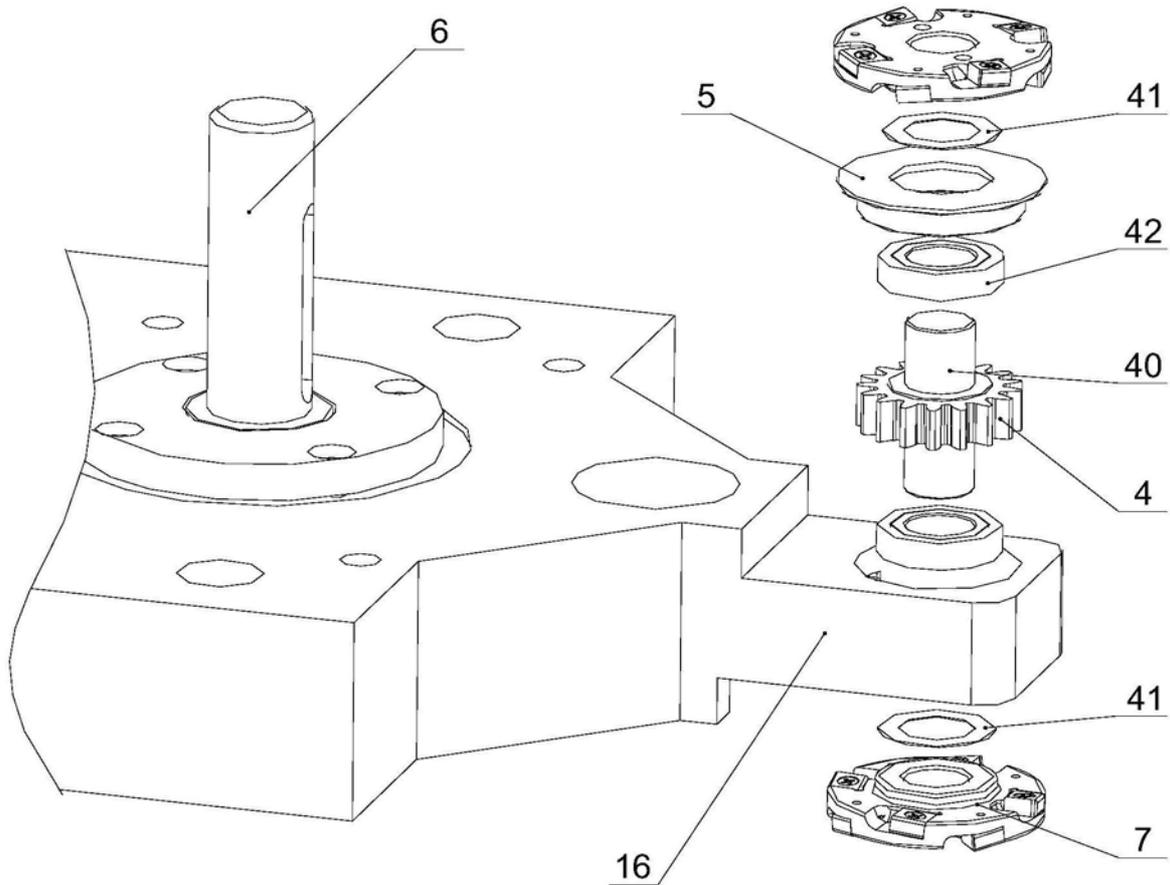


图4

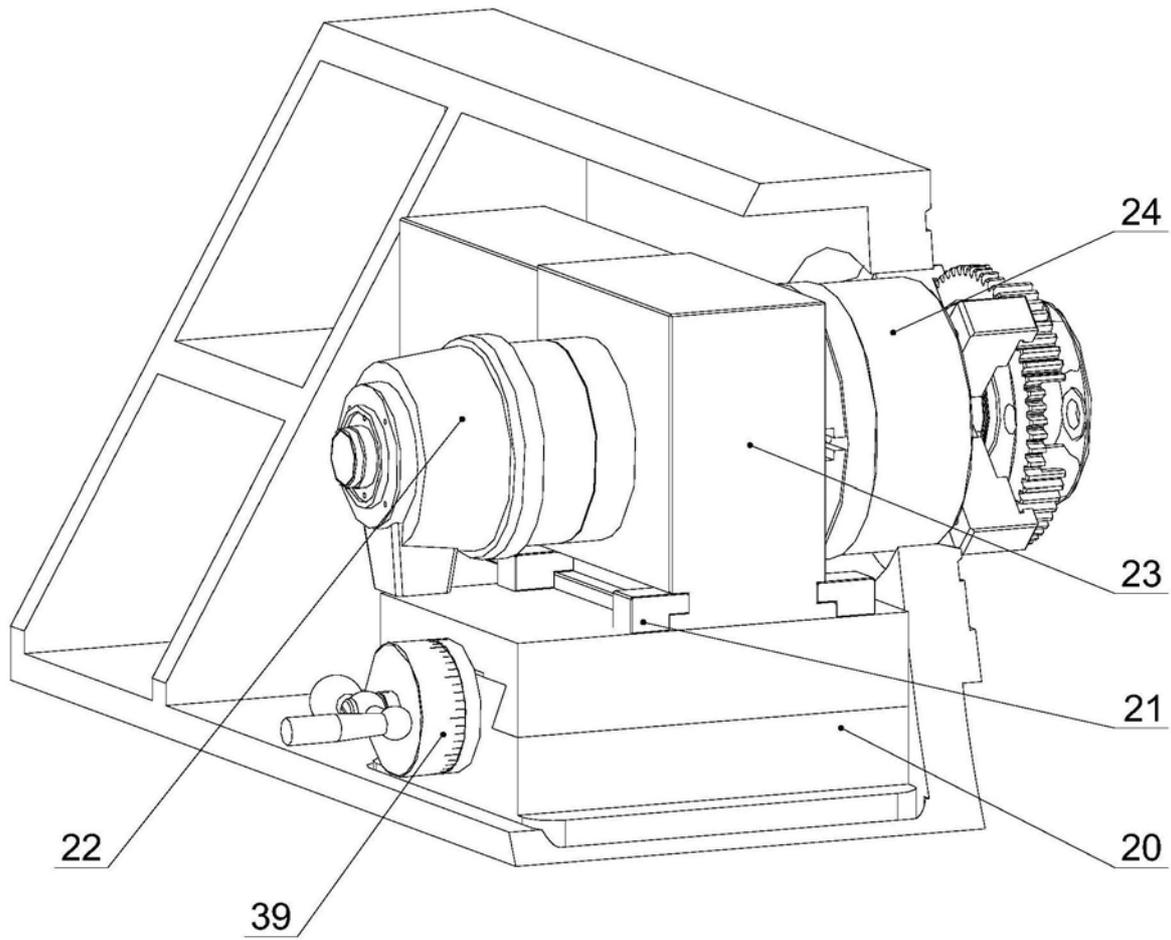


图5

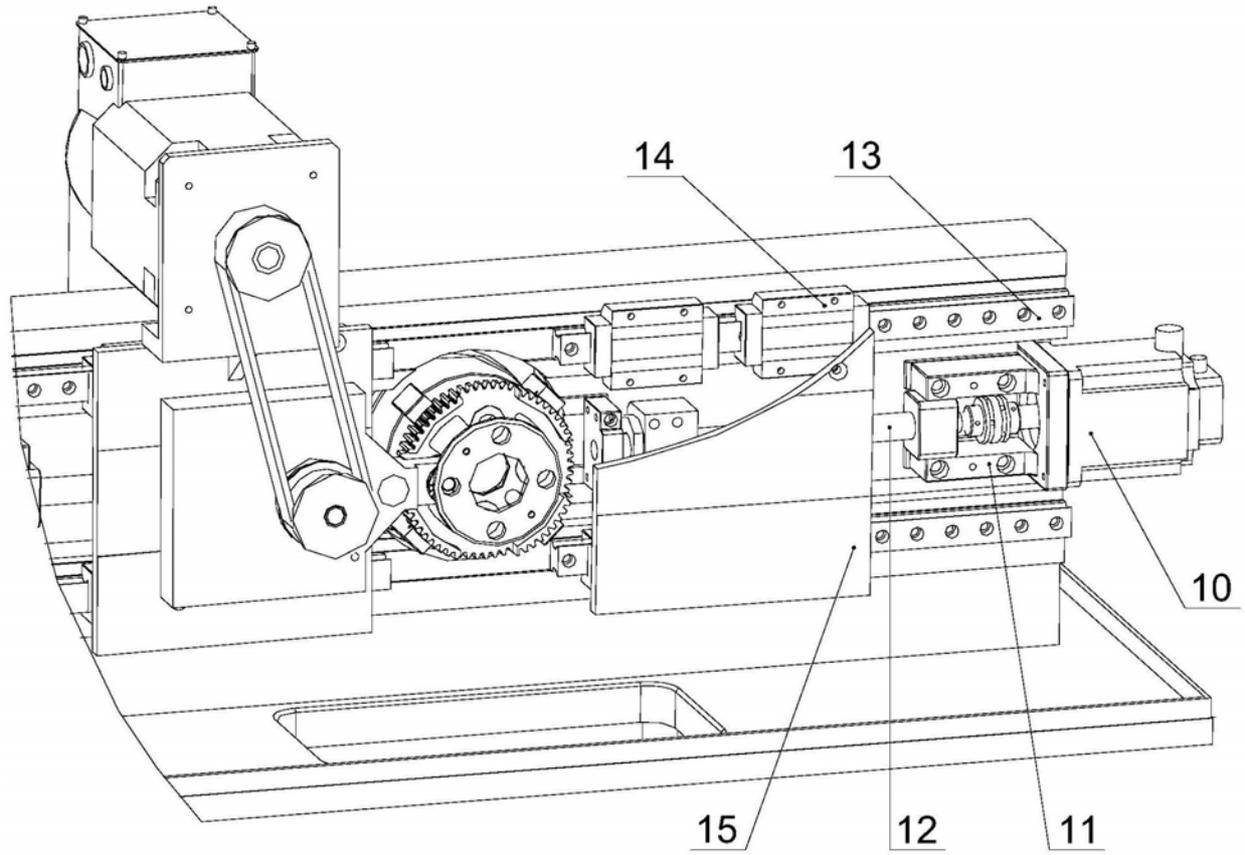


图6

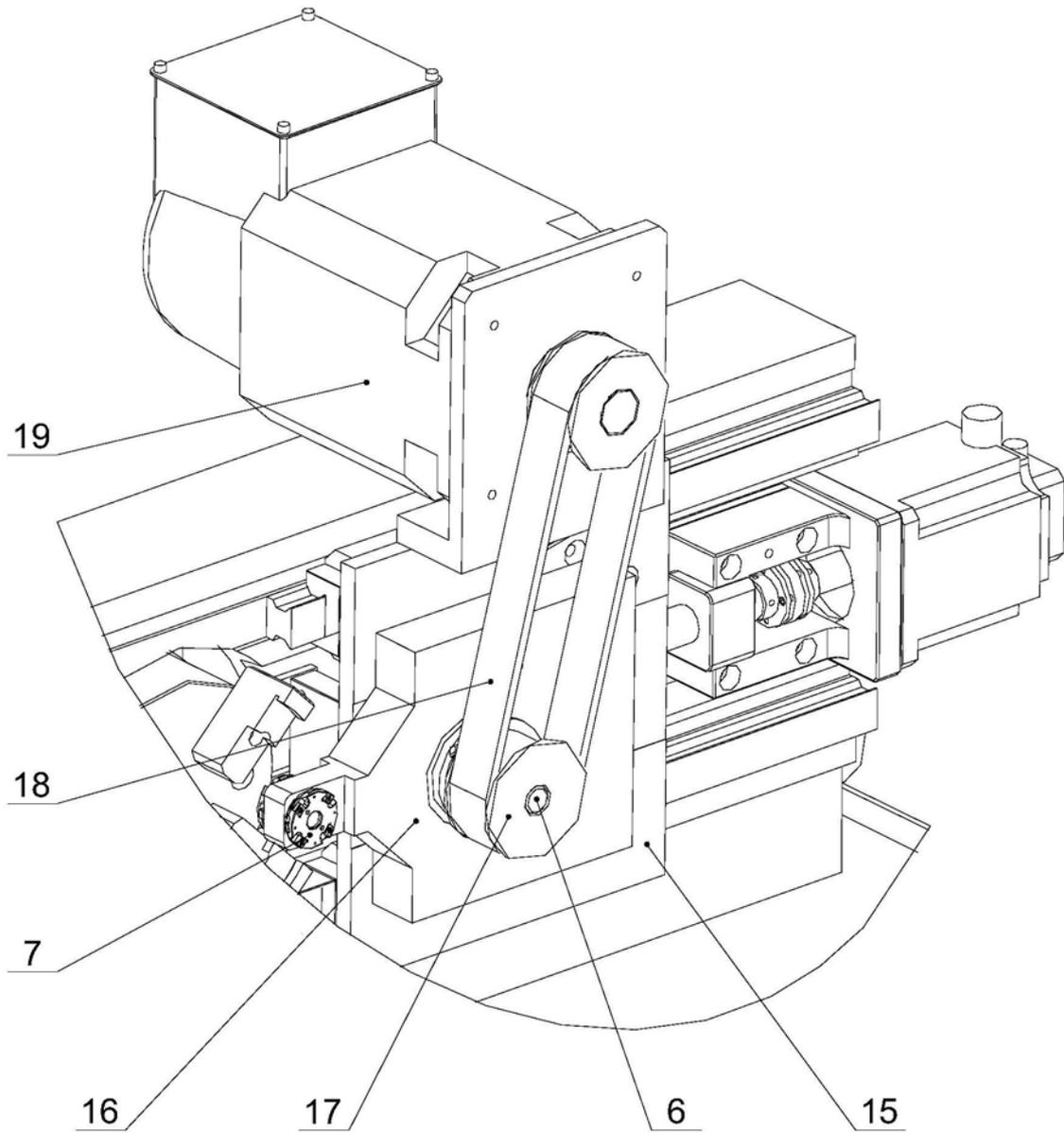


图7

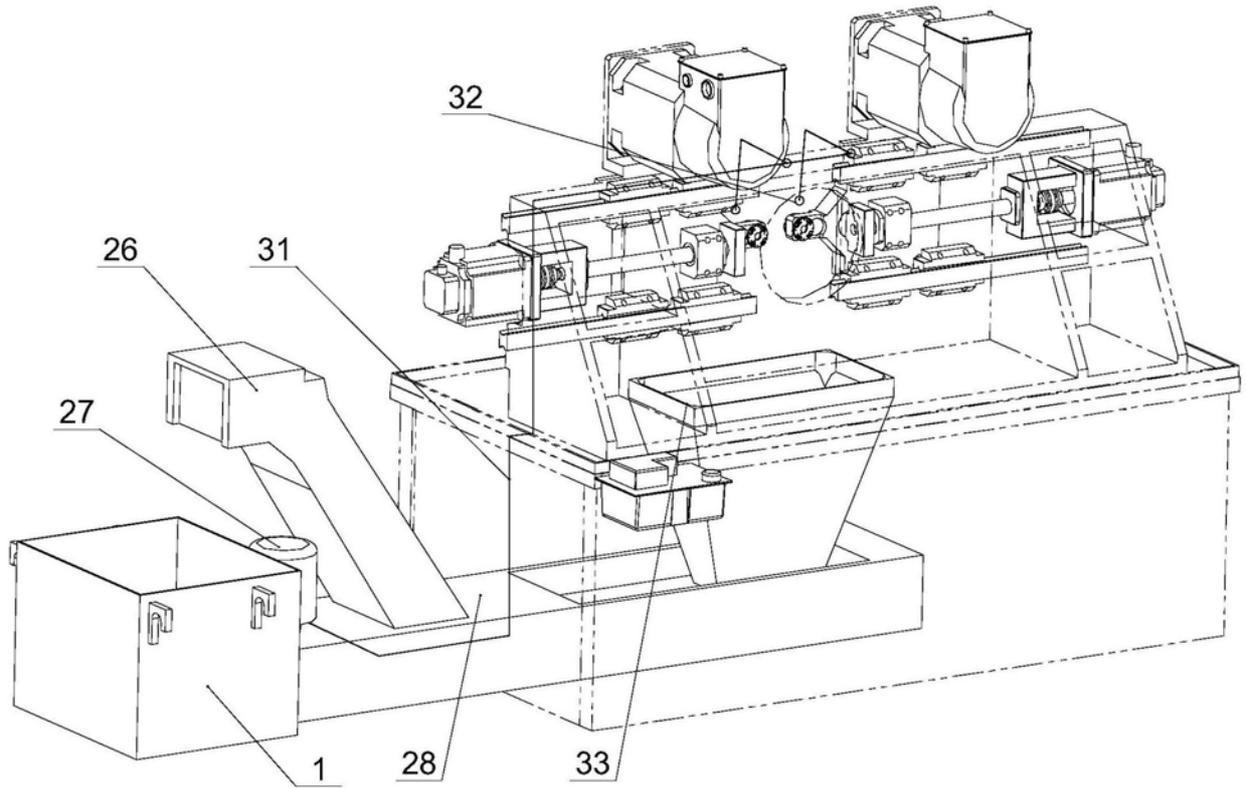


图8

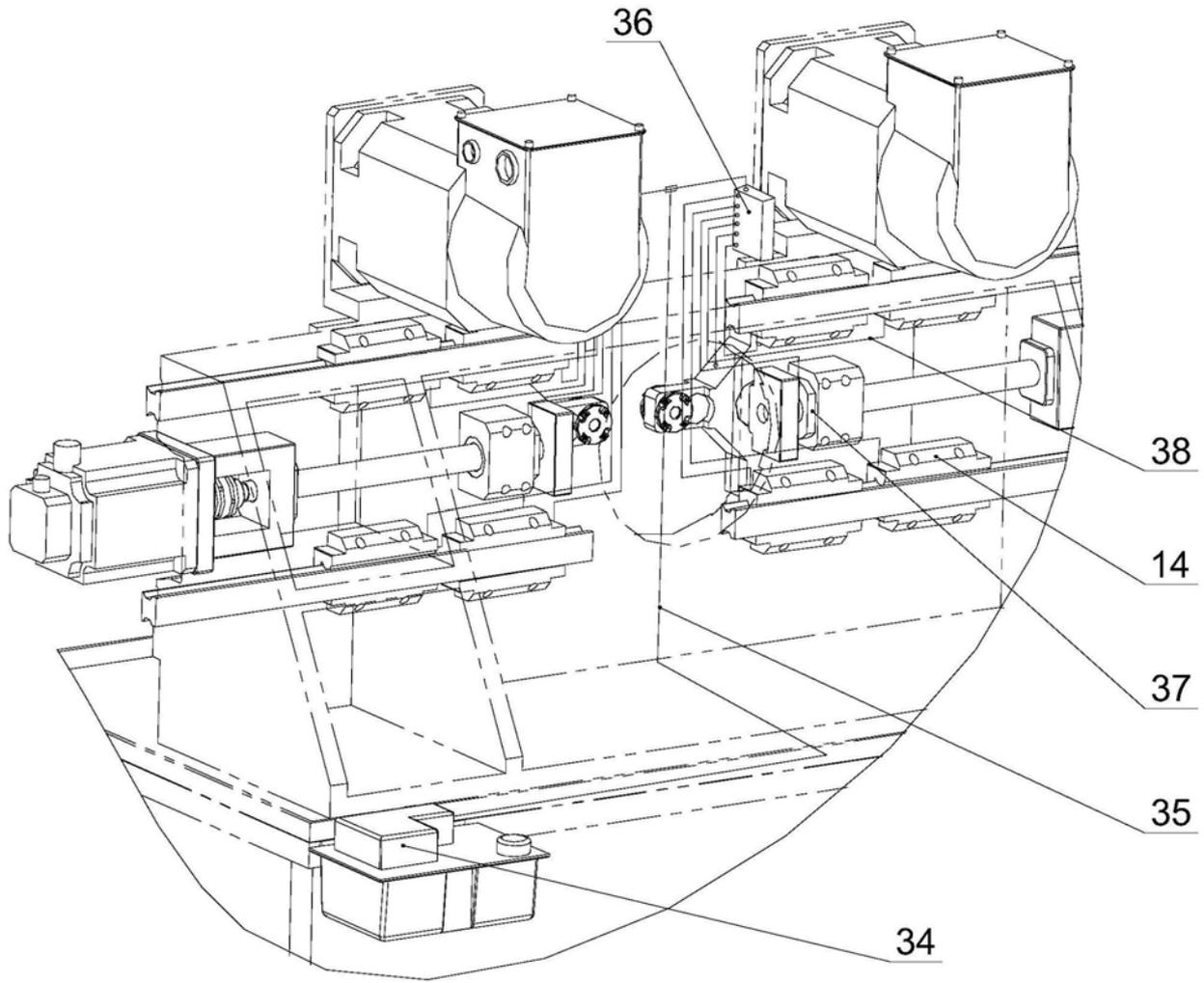


图9

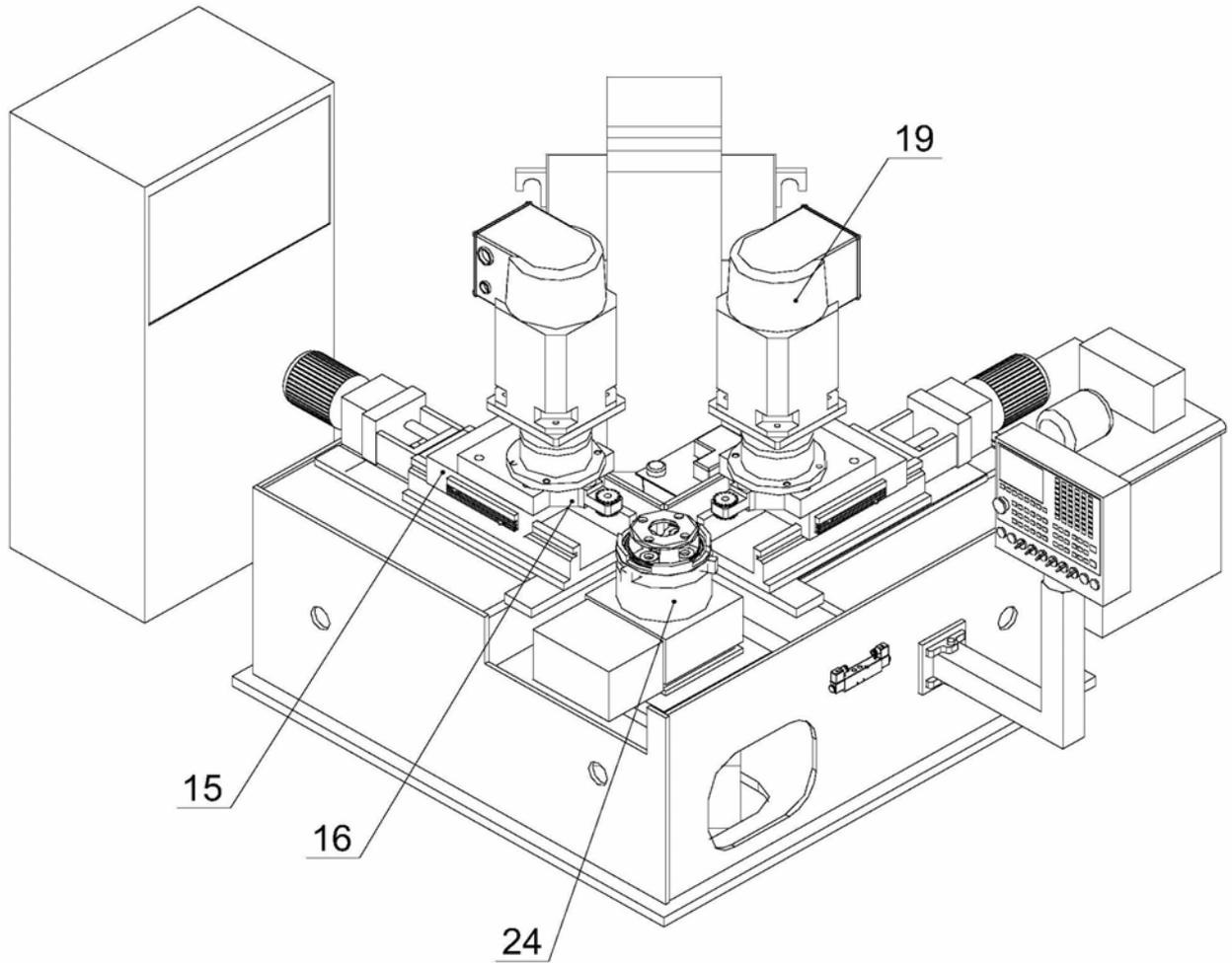


图10