



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103008796 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 03

(21) 申请号 201210570934. X

CN 201002152 Y, 2008. 01. 09,

(22) 申请日 2012. 12. 20

GB 189305 A, 1922. 11. 30,

CN 202344056 U, 2012. 07. 25,

(73) 专利权人 天津精诚机床股份有限公司

审查员 王泽莹

地址 300300 天津市东丽区东丽经济开发区  
丽新路 10 号

(72) 发明人 李虎

(74) 专利代理机构 天津滨海科纬知识产权代理  
有限公司 12211

代理人 杨慧玲

(51) Int. Cl.

B23F 19/10 (2006. 01)

B23Q 1/25 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201871820 U, 2011. 06. 22,

CN 203018853 U, 2013. 06. 26,

CN 202291688 U, 2012. 07. 04,

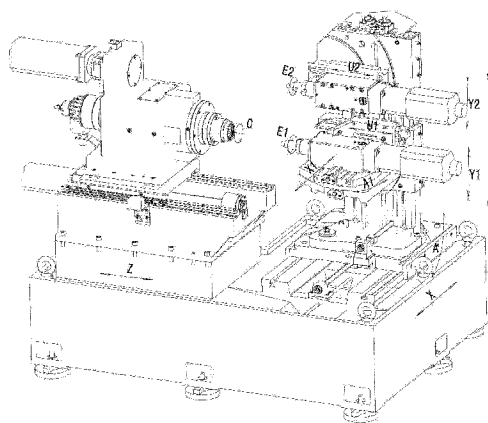
权利要求书1页 说明书4页 附图8页

(54) 发明名称

一种数控旋风齿轮倒角机

(57) 摘要

本发明提供一种数控旋风齿轮倒角机,包括床身、工件箱系统和刀轴系统,工件箱系统和刀轴系统均安装在床身上,工件箱系统包括工件箱和滑板,工件箱固接在滑板上,滑板通过直线导轨连接在床身上,滑板通过滚珠丝杠与电机联动;刀轴系统包括回转底座、立柱、上刀轴调整系统和下刀轴调整系统,回转底座通过矩形导轨、丝杠、丝母连接在床身上;立柱通过丝杠、丝母连接在回转底座上;上刀轴调整系统和下刀轴调整系统均通过矩形导轨、燕尾导轨与立柱滑动配合连接;上刀轴调整系统位于下刀轴调整系统的上方。本发明具有生产效率高、性能稳定、调整方便、操作简单、适用范围广、结构紧凑、加工质量好的优点。



1. 一种数控旋风齿轮倒角机,包括床身、工件箱系统和刀轴系统,所述工件箱系统和刀轴系统均安装在床身上,其特征在于:

所述工件箱系统包括工件箱和滑板,所述工件箱固接在滑板上,滑板通过直线导轨连接在床身上,所述滑板通过滚珠丝杠与电机联动;

所述刀轴系统包括回转底座、立柱、上刀轴调整系统和下刀轴调整系统,所述回转底座通过矩形导轨、丝杠、丝母连接在床身上;所述立柱通过丝杠、丝母连接在回转底座上;所述上刀轴调整系统和下刀轴调整系统均通过矩形或燕尾导轨与立柱滑动配合连接;上刀轴调整系统位于下刀轴调整系统的上方;

所述下刀轴系统包括下滑板、下回转底座、下刀轴滑板、下回转滑板和下刀轴体;所述下滑板通过矩形或燕尾导轨与立柱滑动配合连接;所述下回转底座通过丝杠、丝母连接在下滑板上;所述下刀轴滑板通过丝杠、丝母连接在下回转底座上;所述下回转滑板通过丝杠、丝母连接在下刀轴滑板上;所述下刀轴体通过丝杠、丝母连接在下回转滑板上。

2. 根据权利要求1所述的数控旋风齿轮倒角机,其特征在于:所述上刀轴系统包括上滑板、上回转底座、上刀轴滑板和上刀轴体;所述上滑板通过矩形或燕尾导轨与立柱滑动配合连接;所述上回转底座通过丝杠、丝母连接在上滑板上;所述上刀轴滑板通过丝杠、丝母连接在上回转底座上;所述上刀轴体固接在上刀轴滑板上。

3. 根据权利要求1所述的数控旋风齿轮倒角机,其特征在于:还包括液压系统,所述液压系统包括液压站。

4. 根据权利要求1所述的数控旋风齿轮倒角机,其特征在于:还包括电气系统。

5. 根据权利要求1所述的数控旋风齿轮倒角机,其特征在于:还包括防护罩。

6. 根据权利要求1所述的数控旋风齿轮倒角机,其特征在于:还包括排屑器。

7. 根据权利要求6所述的数控旋风齿轮倒角机,其特征在于:所述排屑器为磁性排屑器。

## 一种数控旋风齿轮倒角机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种使用旋风铣及摆线原理连续分度加工的数控齿轮倒角机,属于齿轮机床加工制造领域。

### 背景技术

[0002] 齿轮倒角作为变速箱、同步器生产上不可或缺的工序,对倒角机加工效率与加工质量有着越来越高的要求。在现有的技术中齿轮倒角机大都使用成型法加工。存在加工一齿后需要回退分度,生产效率不高,两倒角面相交棱线容易翻出毛刺,调整复杂。另外一方面由于现有的旋风倒角机结构不够紧凑、占地面积大及操作复杂等技术问题。

### 发明内容

[0003] 本发明要解决的问题是提供一种效率高、性能稳定、调整方便、操作简单、适用范围广、结构紧凑、加工质量好的数控旋风齿轮倒角机。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:一种数控旋风齿轮倒角机,包括床身、工件箱系统和刀轴系统;

[0005] 所述工件箱系统包括工件箱和滑板,所述工件箱固接在滑板上,滑板通过直线导轨连接在床身上,滑板通过滚珠丝杠与电机联动,以实现工件箱沿与床身水平面平行的直线运动;

[0006] 所述刀轴系统包括回转底座、立柱、上刀轴调整系统和下刀轴调整系统,所述回转底座通过矩形导轨、丝杠、丝母连接在床身上,通过手动调整丝杠、丝母来带动回转底座实现工件箱沿与床身水平面平行的直线运动;所述立柱通过丝杠、丝母连接在回转底座上,通过调整丝杠、丝母来带动立柱实现在水平面内旋转;所述上刀轴调整系统和下刀轴调整系统均通过矩形或燕尾导轨与立柱滑动配合连接,以实现两个刀轴调整系统竖直方向的直线运动;上刀轴调整系统位于下刀轴调整系统的上方。

[0007] 进一步的,所述上刀轴系统包括上滑板、上回转底座、上刀轴滑板和上刀轴体;所述上滑板通过矩形或燕尾导轨与立柱滑动配合连接;所述上回转底座通过丝杠、丝母连接在上滑板上,通过调整丝杠、丝母实现上回转底座在竖直面内旋转;所述上刀轴滑板通过丝杠、丝母连接在上回转底座上,通过调整丝杠、丝母实现上刀轴滑板沿与刀轴轴线平行的直线运动;所述上刀轴体固接在上刀轴滑板上。

[0008] 进一步的,所述下刀轴系统包括下滑板、下回转底座、下刀轴滑板、下回转滑板和下刀轴体;所述下滑板通过矩形或燕尾导轨与立柱滑动配合连接;所述下回转底座通过丝杠、丝母连接在下滑板上,通过调整丝杠、丝母实现下回转底座在竖直面内旋转;所述下刀轴滑板通过丝杠、丝母连接在下回转底座上,通过调整丝杠、丝母实现下刀轴滑板沿与刀轴轴线平行的直线运动;所述下回转滑板通过丝杠、丝母连接在下刀轴滑板上,通过调整丝杠、丝母实现下回转滑板在下刀轴滑板上旋转;所述下刀轴体通过丝杠、丝母连接在下回转滑板上,通过调整丝杠、丝母实现下刀轴体在下回转滑板上沿与刀轴轴线垂直的直线运动。

- [0009] 进一步的,还包括液压系统,所述液压系统包括液压站。
- [0010] 进一步的,还包括电气系统。
- [0011] 进一步的,还包括防护罩。
- [0012] 进一步的,还包括排屑器。
- [0013] 进一步的,所述排屑器为磁性排屑器。
- [0014] 本发明具有的优点和积极效果是:采用上述技术方案,能够使工件在连续旋转的过程中,使工件一次进给至齿深,使工件一次完成加工面的切屑成型和分度,减少了倒角机往复空程运动所消耗的时间,大大提高了生产效率,降低了成本,还具有性能稳定、调整方便、操作简单、适用范围广、结构紧凑、加工质量好的优点。

### 附图说明

- [0015] 图 1 是本发明的立体结构示意图;
- [0016] 图 2 是图 1 中本发明的主视图;
- [0017] 图 3 是图 2 中本发明的俯视图;
- [0018] 图 4 是刀轴系统的立体结构示意图;
- [0019] 图 5 是图 4 中刀轴系统的主视图;
- [0020] 图 6 是图 5 中刀轴系统的右视图;
- [0021] 图 7 是图 5 中刀轴系统的左视图;
- [0022] 图 8 是图 5 中刀轴系统的俯视图。
- [0023] 图中:
- |        |           |           |           |
|--------|-----------|-----------|-----------|
| [0024] | 1. 床身     | 2. 刀轴系统   | 3. 数显系统   |
| [0025] | 4. 防护罩    | 5. 工件箱系统  | 6. 排屑器    |
| [0026] | 7. 液压站    | 8. 电器柜    | 9. 回转底座   |
| [0027] | 10. 立柱    | 11. 伺服电机  | 12. 下回转底座 |
| [0028] | 13. 上滑板   | 14. 上刀轴体  | 15. 上刀轴滑板 |
| [0029] | 16. 上回转底座 | 17. 下刀轴滑板 | 18. 下刀轴体  |
| [0030] | 19. 下回转滑板 | 20. 下滑板   | 21. 回转轴   |
| [0031] | 22. 丝母    | 23. 丝杠    | 24. 固定架   |

### 具体实施方式

- [0032] 下面结合附图列举一个具体实施例对本发明做进一步的阐述。
- [0033] 如图 1- 图 3 所示,本实施例是一种数控旋风齿轮倒角机,包括床身 1、工件箱系统 5 和刀轴系统 2。
- [0034] 工件箱系统 5 包括工件箱和滑板,工件箱固接在滑板上,滑板通过直线导轨连接在床身 1 上,滑板通过滚珠丝杠与电机联动,以实现工件箱沿与床身 1 水平面平行的直线运动;
- [0035] 如图 4- 图 8 所示,刀轴系统 2 包括回转底座 9、立柱 10、上刀轴调整系统和下刀轴调整系统,回转底座 9 通过矩形导轨、丝杠 23、丝母 22 连接在床身 1 上,通过手动调整丝杠 23、丝母 22 来带动回转底座 9 实现工件箱沿与床身 1 水平面平行的直线运动;立柱 10 通过

丝杠 23、丝母 22 连接在回转底座 9 上,通过调整丝杠 23、丝母 22 来带动立柱 10 实现在水平面内旋转;上刀轴调整系统和下刀轴调整系统均通过矩形或燕尾导轨与立柱 10 滑动配合连接,以实现两个刀轴调整系统垂直方向的直线运动,上刀轴调整系统位于下刀轴调整系统的上方。

[0036] 如图 5-图 8 所示,上刀轴系统包括上滑板 13、上回转底座 16、上刀轴滑板 15 和上刀轴体 14;上滑板 13 通过矩形或燕尾导轨与立柱 10 滑动配合连接;上回转底座 12 通过丝杠 23、丝母 22 连接在上滑板 13 上,通过调整丝杠 23、丝母 22 实现上回转底座 16 在竖直面内旋转;上刀轴滑板 15 通过丝杠 23、丝母 22 连接在上回转底座 16 上,通过调整丝杠 23、丝母 22 实现上刀轴滑板 15 沿与刀轴轴线平行的直线运动;上刀轴体 14 固接在上刀轴滑板 15 上。

[0037] 如图 5-图 8 所示,下刀轴系统包括下滑板 20、下回转底座 12、下刀轴滑板 17、下回转滑板 19 和下刀轴体;下滑板 20 通过矩形导轨或燕尾导轨与立柱 10 滑动配合连接;下回转底座 12 通过丝杠 23、丝母 22 连接在下滑板 20 上,通过调整丝杠 23、丝母 22 实现下回转底座 12 在竖直面内旋转;下刀轴滑板 17 通过丝杠 23、丝母 22 连接在下回转底座 12,通过调整丝杠 23、丝母 22 实现下刀轴滑板 17 沿与刀轴轴线平行的直线运动;下回转滑板 19 通过丝杠 23、丝母 22 连接在下刀轴滑板 17 上,通过调整丝杠 23、丝母 22 实现下回转滑板 19 在下刀轴滑板 17 上旋转;下刀轴体通过丝杠 23、丝母 22 连接在下回转滑板 19 上,通过调整丝杠 23、丝母 22 实现下刀轴体在下回转滑板 19 上沿与刀轴轴线垂直的直线运动。

[0038] 如图 1-图 3 所示,本发明还包括液压系统,液压系统包括液压站 7、电气系统、防护罩 4 和排屑器 6,本实施例中的排屑器 6 为磁性排屑器。

[0039] 本实施例中,床身 1 为铸造件,其优点是刚性好,刀轴的调整导轨经过硬化处理,提高了导轨面的使用寿命;液压系统与冷却系统均安装在床身 1 中,整机结构紧凑;床身 1 是机床的主要支撑平台。

[0040] 本实施例中,立柱 10 既可以在水平面上进行调整角度,又可以在水平面上横向移动;上刀轴既可以在竖直面上进行角度调整,又可以纵向沿立柱 10 纵向移动;下刀轴不仅在竖直面调整角度,还可以在下刀轴滑板 17 上端面上进行角度调整,同时下刀轴不仅能纵向移动,还能横向移动;本实施例中,直线移动调整采用矩形或燕尾导轨,并且直线与角度使用磁栅尺,大大增加了调整环节精度,更换工件更加方便、快捷。

[0041] 本实施例中,工件箱系统 5 分为箱体、齿形带、工件主轴等部分;工件箱为铸造箱体,工件主轴由伺服电机 11 驱动,配合齿形带完成工件分度及同步性能。工件主轴为高精度刚性主轴,使用精密滚子轴承作为支撑,运行精度高,承载能力强。箱体与床身 1 采用高精度直线导轨连接,用伺服电机 11 驱动滚珠丝杠 23 进行传动,保证了传动精度。

[0042] 本实施例中,液压系统包括液压夹紧缸,液压夹紧缸安装在工件主轴后端,液压夹紧缸作为执行元件反应敏捷、噪音低,具有极限限位,使用安全可靠,同时选用进口元件,保证了其使用性能。

[0043] 本实施例中,将磁性排屑器插入床身 1 中,将机床加工中产生的铁屑排除,保证了机床清理及操作者的安全。

[0044] 本实施例中,电气系统为机床的运行提供动力,采用独立电器柜 8,一体式安装,保证了安装、操作、维修十分简便,外挂悬臂式操作面板可旋转至操作位置及调整位置,方便

使用。

[0045] 本发明的工作原理：采用旋风铣及摆线原理，刀轴与工件轴同步转动，一次进给至深度完成齿轮所有齿的加工。

[0046] 本发明的工作过程：接通电源，液压系统启动，将待加工部件安置于夹具上，夹紧工件，调整工件箱沿 Z 轴方向滑动到适当位置；调整回转底座 9 沿 X 轴方向滑动到适当位置处，调整刀轴总回转座 10 沿 A 轴方向旋转到合适角度；调整上滑板 13 沿 Y2 方向滑动到适当位置处，调整上回转底座 16 在竖直面上旋转到合适角度，调整上刀轴滑板 15 沿 U2 方向滑动到合适位置处，由于刀轴体固接在上刀轴滑板 15 上，故上刀轴位置调整完毕；调整下滑板 20 沿 Y1 方向滑动到合适位置处，调整下回转底座 12 在竖直面上旋转到合适角度，调整下刀轴滑板 17 沿 U1 方向滑动到合适位置处，调整下回转滑动板沿 A1 轴方向旋转到合适角度，调整下刀轴体 19 沿 X1 方向滑动到合适位置处，固定下刀轴体 19，下刀轴位置调整完毕；这样就完成了上刀轴体 14 五自由度的手动调整，下刀轴体 19 六自由度的手动调整；然后利用两刀轴旋转及直线进给、工件旋转、工件进给，并配合自动对齿机构，使得待加工件迅速准确的进给到位，并完成待加工件的切削成型及分度；在整个工作过程中，编码器不断对工件箱中主轴的旋转角度及速度进行监测，上、下刀轴后侧的直联伺服电机 11，通过其自带编码器对其旋转角度及速度进行监测，并反馈至数控系统完成闭环控制，同时精密油冷机不断地对工件箱电机进行冷却，以保持其高效运转。

[0047] 综上所述，本发明具有结构紧凑、生产效率高、性能稳定、调整方便、操作简单、加工质量好、适用范围广、成本低的优点。

[0048] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明，但所述内容仅为本发明的较佳实施例，不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进等，均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。

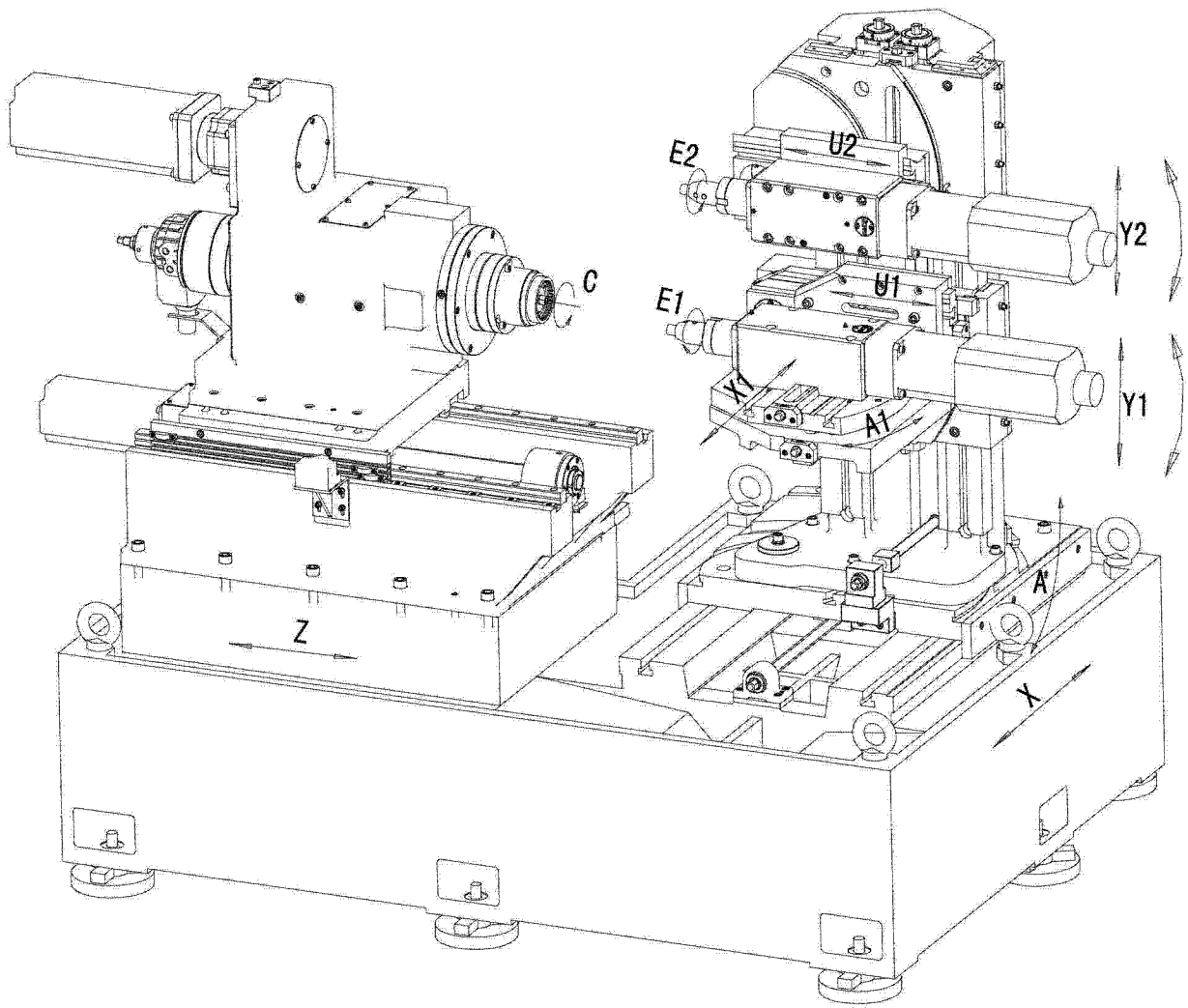


图 1

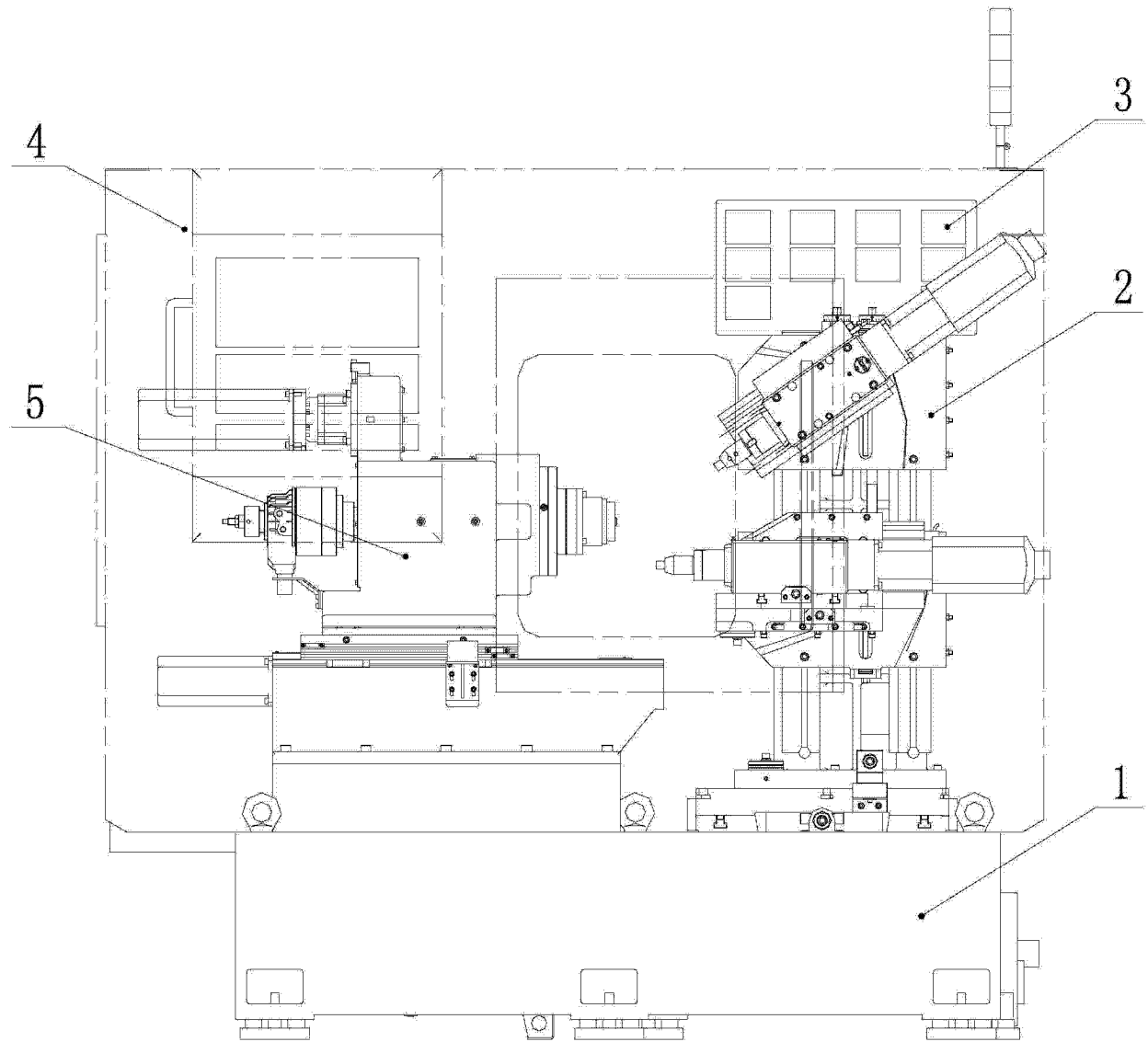


图 2



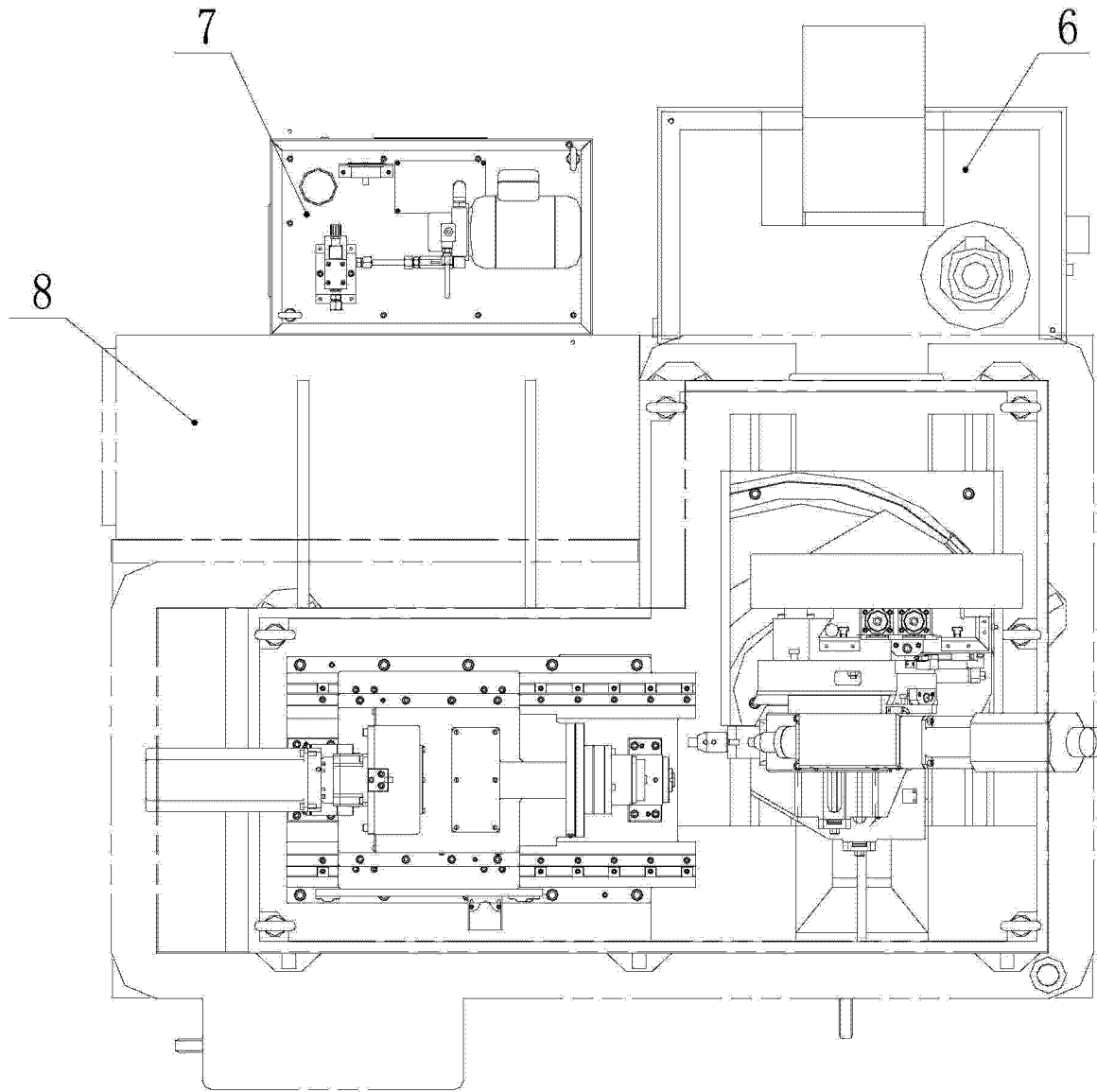


图 3

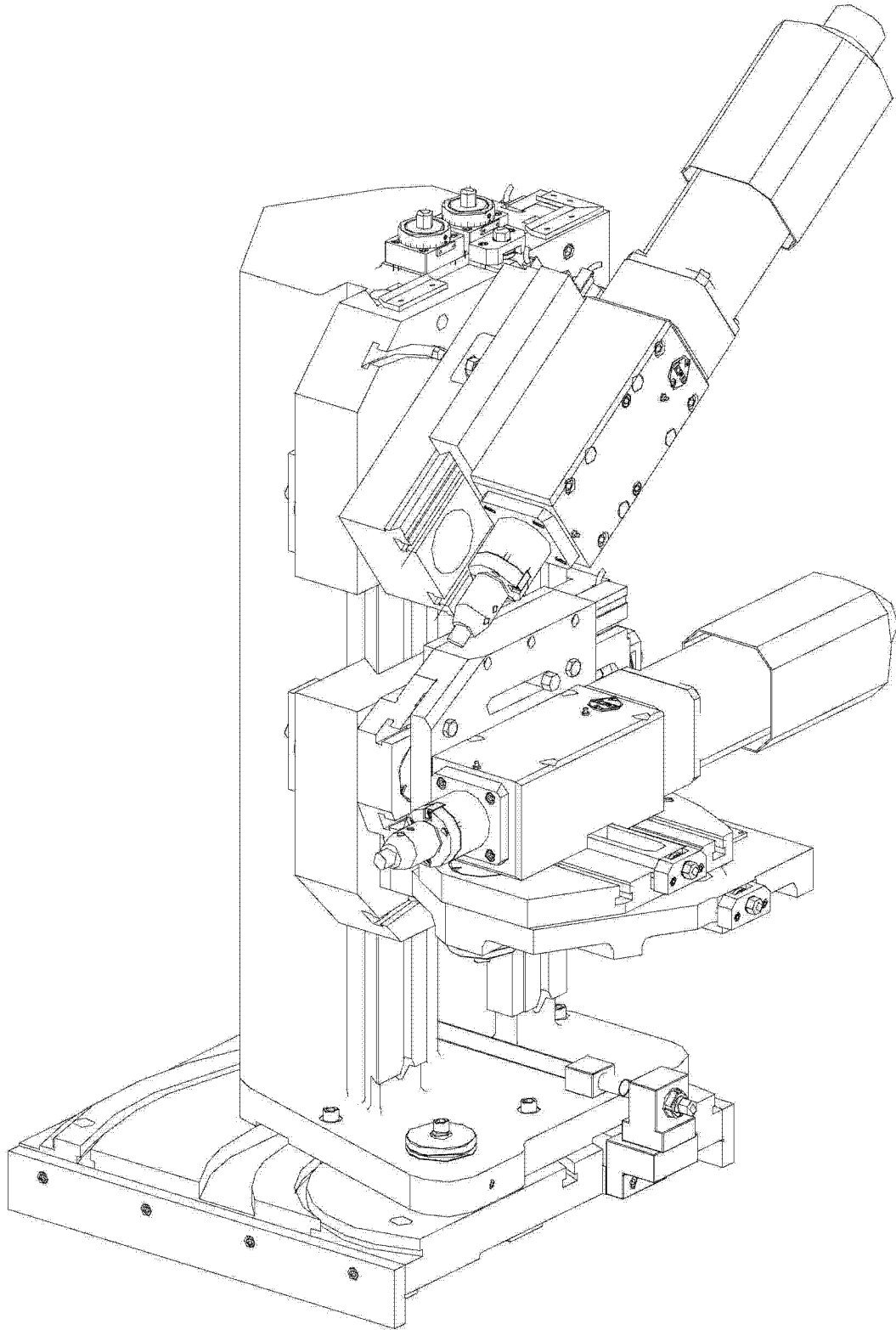


图 4

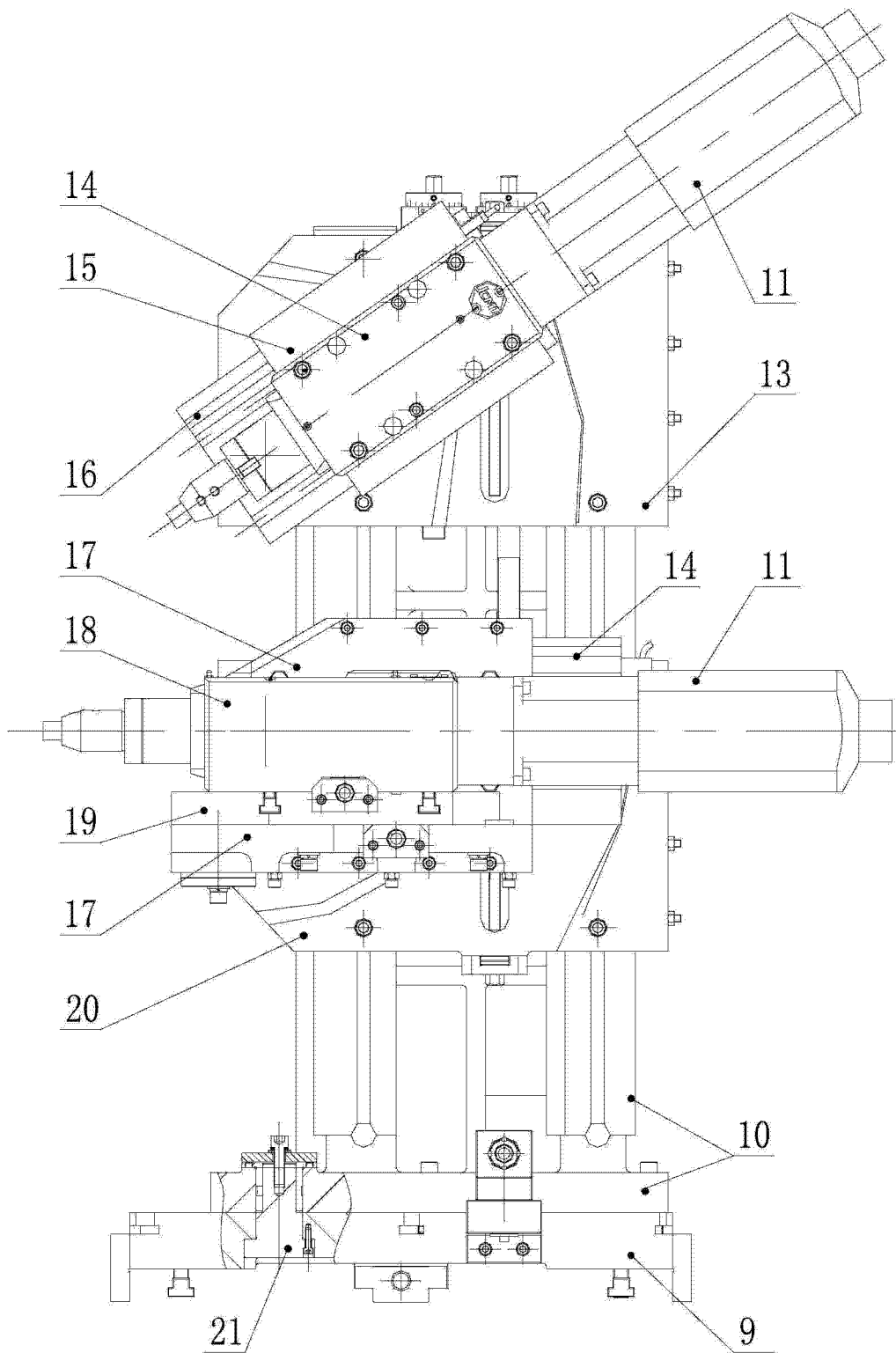


图 5

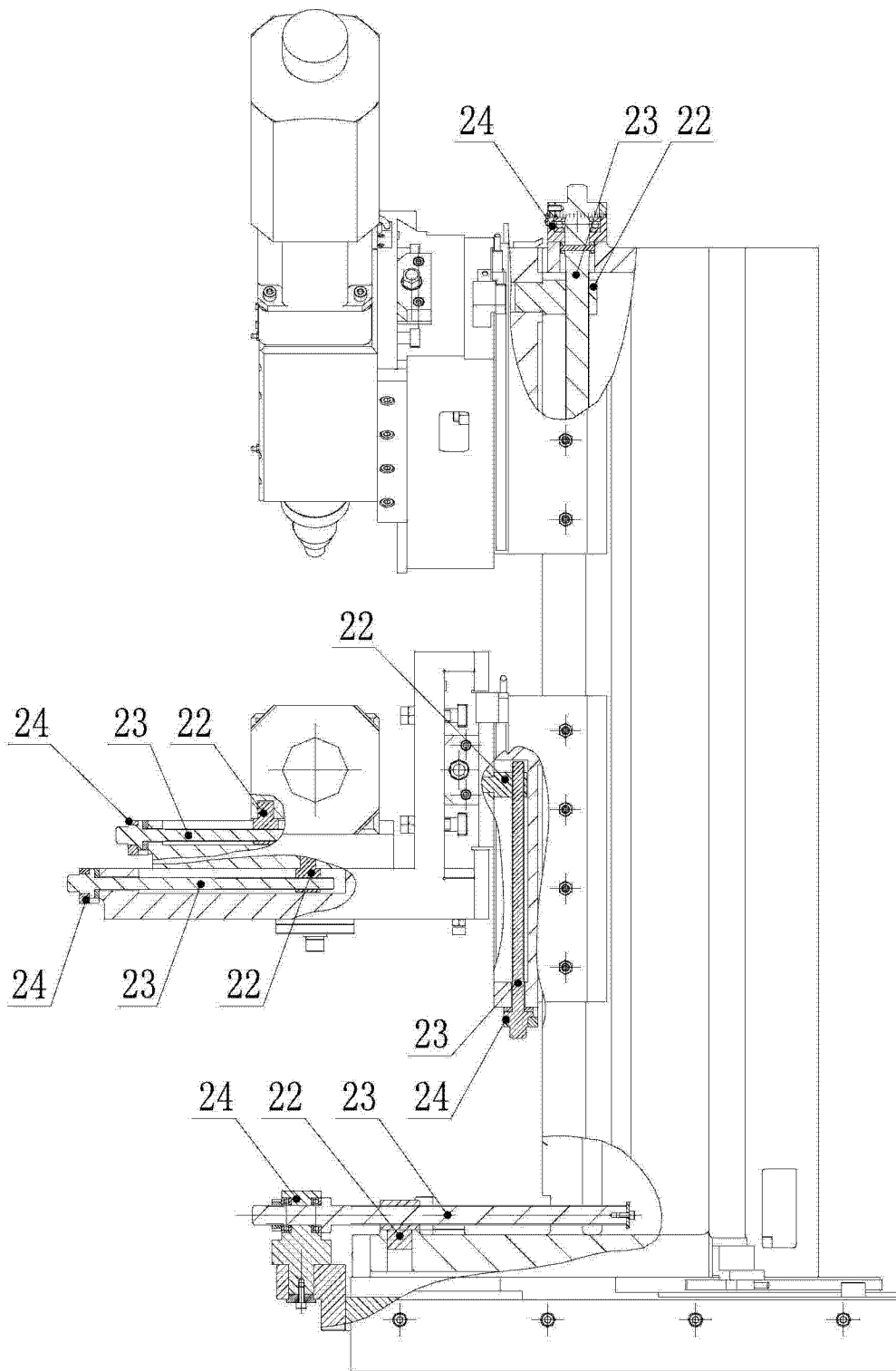


图 6

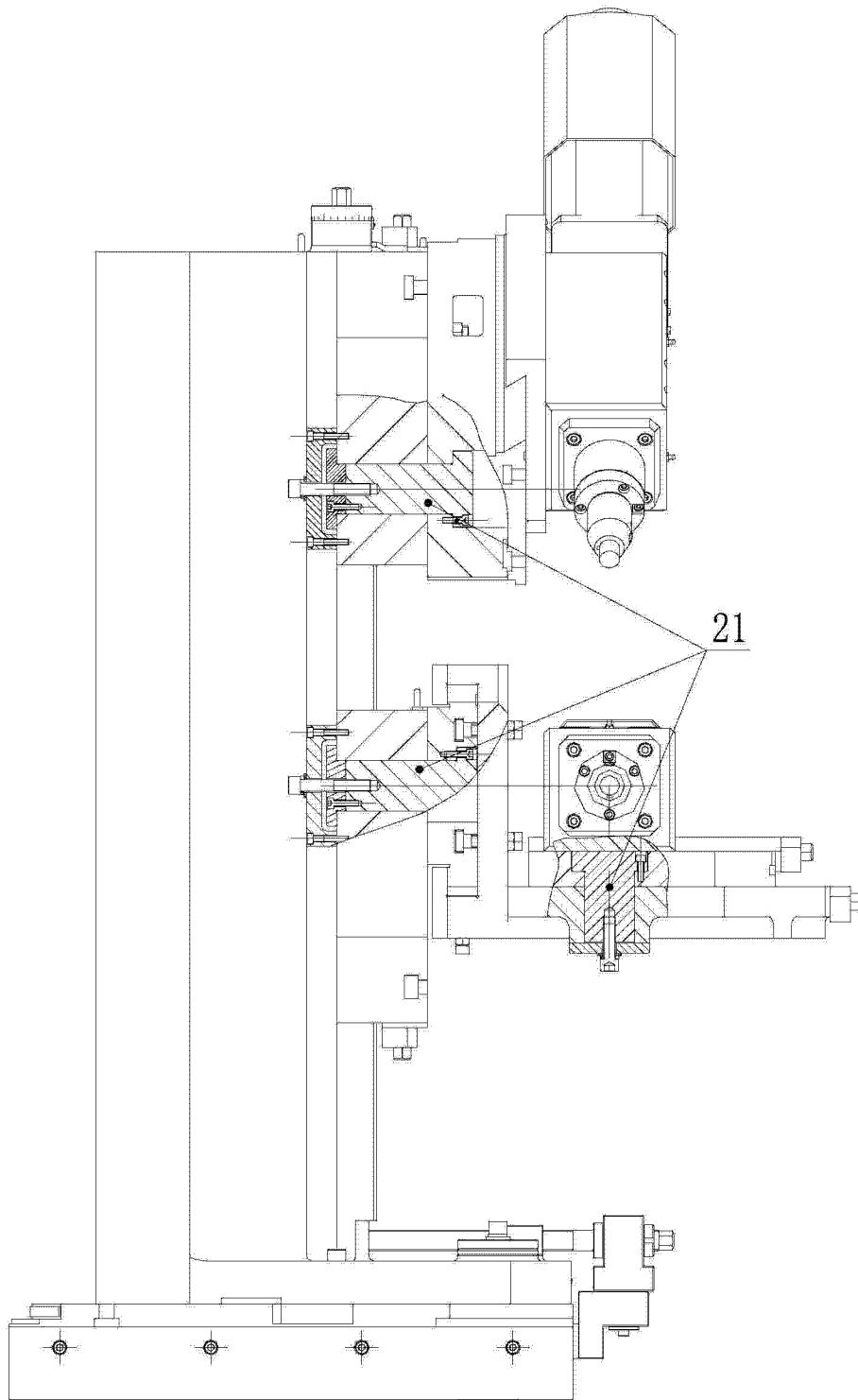


图 7

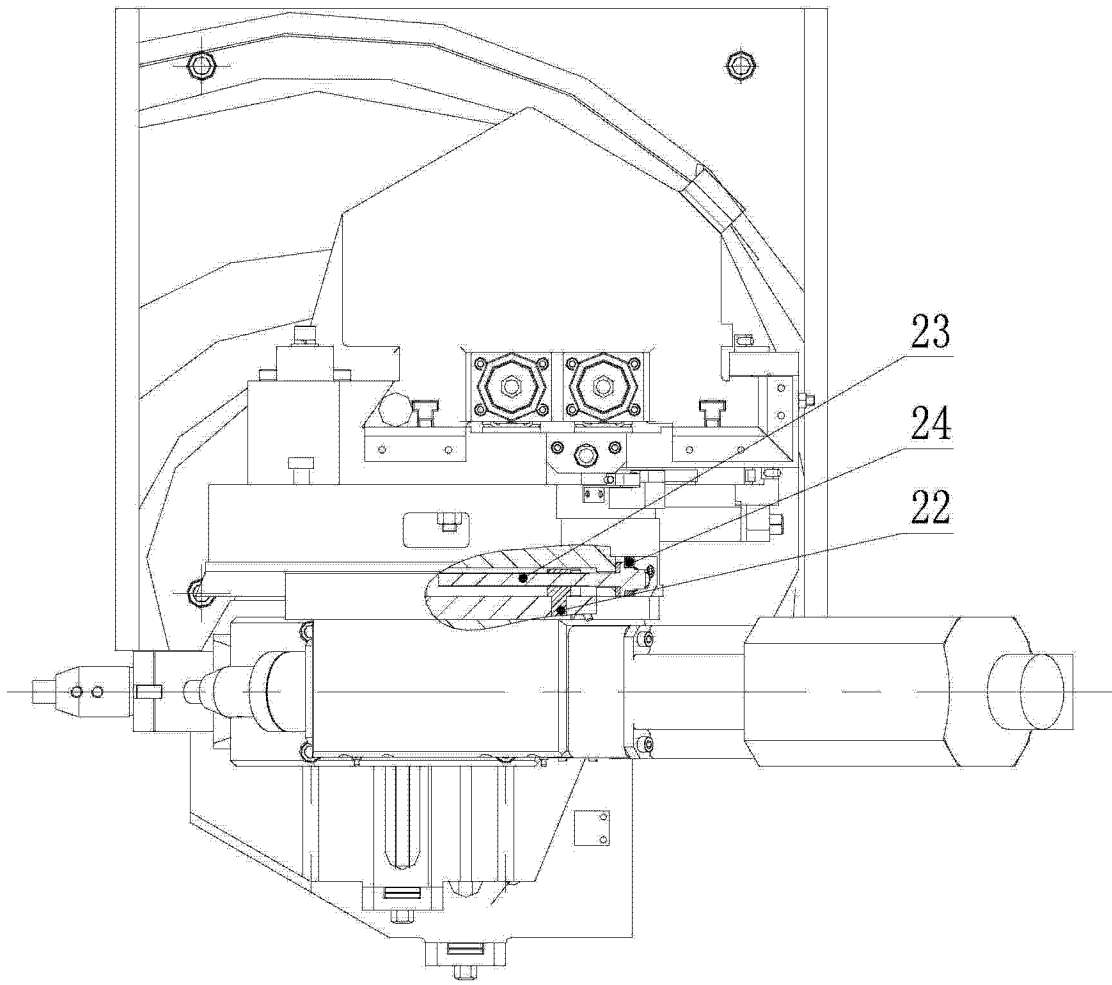


图 8