(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106584157 A
(43)申请公布日 2017.04.26

(21)申请号 201710058242.X

(22)申请日 2017.01.23

(71)申请人 浙江工业大学
地址 310014 浙江省杭州市下城区潮王路18号

(72)发明人 谷云庆 刘涛 牟介刚 郑水华 周佩剑 吴登昊 牟成琪 张文奇 杜魏媛 张冯烨 王曼

(74)专利代理机构 杭州天正专利事务所有限公司 33201
代理人 王兵 黄美娟

(51)Int.Cl.
B23Q 3/06(2006.01)

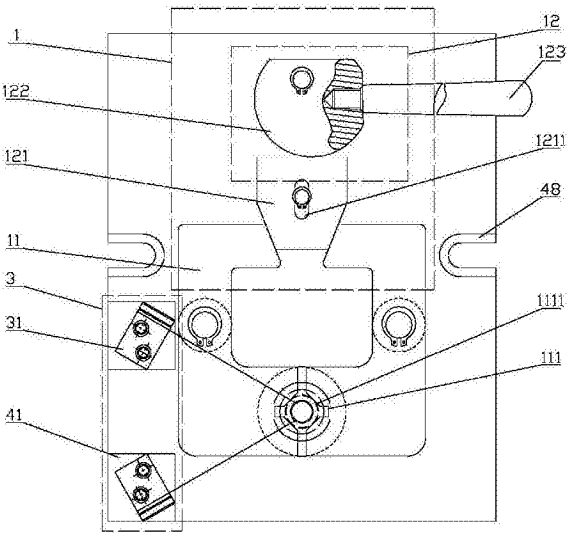
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具及其切削方法

(57)摘要

本发明公开一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具及其切削方法，所述夹具包括夹紧装置、定位元件、对刀装置和夹具体，夹紧装置、对刀装置安装在所述夹具体的工作表面；定位元件的下端安装在夹紧装置的夹紧区底部的夹具体上，定位元件的上端与沿垂线方向布置的待加工的主体零件间隙配合，保证待加工的主体零件被夹紧装置沿垂线方向夹紧；夹具体的底部与作业平台上设置的导轨滑动连接；所述方法包括以下步骤：安放夹具、待加工的主体零件；然后夹紧待加工的主体零件：通过调整直手柄，调整虎钳夹紧度；然后按照设定程序走刀加工。本发明的有益效果是：适合工件的轴段缺口加工；在较低的夹持力下也能保证极高的夹持可靠性；结构简单，方便人工装卸。



CN 106584157 A

1.一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：包括夹紧装置、定位元件、对刀装置和夹具体，所述夹紧装置、所述对刀装置安装在所述夹具体的工作表面；所述定位元件的下端安装在夹紧装置的夹紧区底部的所述夹具体上，所述定位元件的上端与沿垂线方向布置的待加工的主体零件间隙配合，保证待加工的主体零件被所述夹紧装置沿垂线方向夹紧；所述夹具体的底部与作业平台上设置的导轨滑动连接；

所述夹紧装置包括一对用于夹紧待加工的主体零件的虎钳以及用于调节两虎钳开合程度的夹紧度调节装置，一对所述虎钳对称布置在夹具体工作表面，并与所述夹具体铰接，所述虎钳的两端同侧翻折形成前后夹紧面，其中两虎钳的前夹紧面间隙配合形成用于夹紧待加工的主体零件的夹紧区，两虎钳的后夹紧面间隙配合形成用于调节两虎钳前端开合程度的调节区，所述调节区从外向内渐缩；所述夹紧度调节装置与所述夹具体滑动连接，且所述夹紧度调节装置设有用于插入调节区且与之滑动配合的调节件；

所述定位元件包括上圆柱销、下圆柱销以及置于所述夹具体工作表面的支撑板，所述上圆柱销、所述下圆柱销分别同轴分设在所述支撑板的两侧，所述下圆柱销插入位于虎钳夹紧区正下方的夹具体的第一通孔内，所述下圆柱销与第一通孔过盈配合；所述上圆柱销插入待加工的主体零件底部的轴向通孔内，所述上圆柱销与所述轴向通孔间隙配合；

所述夹具体的工作表面设有用于安装对刀装置的第一凸台和用于支撑楔形块的第二凸台，所述第一凸台设置在夹具体同一边沿；

所述对刀装置包括至少一个对刀块，且所述对刀块与所述夹具体工作表面设置的第一凸台一一对应，所述对刀块安装在相应的第一凸台上，且对刀块的对导槽指向夹紧区。

2.如权利要求1所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述夹紧度调节装置包括调节件、偏心轮和直手柄，所述调节件为前窄后宽的楔形块，所述楔形块与所述夹具体滑动连接，且所述楔形块的前端与所述调节区相适应，所述楔形块的后端与所述偏心轮铰接；所述偏心轮与所述夹具体转动连接，且所述偏心轮的转动平面与所述夹具体的工作表面平行；所述直手柄与所述偏心轮固接。

3.如权利要求2所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述楔形块分为能与虎钳后端围成的调整区匹配的插入部和用于与夹具体滑动连接的滑动部，插入部的末端与滑动部的前端一体成型，插入部的横截面为梯形，滑动部的横截面为矩形；所述滑动部设有贯穿滑动部的上下表面的条形滑槽，且条形滑槽的长度方向与插入部的滑动方向一致。

4.如权利要求3所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述虎钳为两端向同侧翻折的“匚”型结构，且前端面作为前夹紧面，后端面作为后夹紧面，两个虎钳的前夹紧面两两相对，虎钳的后夹紧面两两相对；所述虎钳的前夹紧面设有沿垂线方向布置的V型通槽，V型通槽的槽底沿其轴向设有沟槽。

5.如权利要求1所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述夹具体设有用于铰接虎钳的第一通孔、用于安装定位元件的第二通孔、用于安装楔形块的第三通孔以及用于铰接偏心轮的第四通孔，所述虎钳通过第一销轴与所述夹具体铰接；所述楔形块通过第二销轴与所述夹具体的第二凸台滑动连接，并且所述第二销轴与所述楔形块的条形滑槽间隙配合，所述偏心轮通过第三销轴与所述夹具体铰接，第一销轴的顶部、第二销轴的顶部以及第三销轴的顶部配有防止相应的部件纵向移动的弹性挡圈。

6.如权利要求5所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述第一通孔的中心、所述第二销轴的中心以及所述第三销轴的中心位于同一垂面上，楔形块、虎钳以及偏心轮的上表面都处在同一水平面。

7.如权利要求1所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述对刀装置包括两个对刀块，且两个对刀块的对刀槽均指向夹紧区，两个对刀块的对刀槽夹角为60°。

8.如权利要求6所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述夹具体的两侧各开有一个定位的固定U形沉头通槽，U形沉头通槽对称布置，且U形沉头通槽的开口朝外。

9.如权利要求8所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：所述夹具体的底部设有两个定位块，所述夹具体通过所述定位块与作业平台的导轨滑动连接。

10.根据权利要求1～9任意一项权利要求所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具进行切削的方法，包括以下步骤：

1)安放夹具：通过夹具体底座下的两个定位块导入到作业平台的导轨上，移动夹具到合适的位置，再用两个螺栓通过夹具体两端的U型槽将其固定；

2)安放待加工的主体零件：将待加工的主体零件竖直放到定位元件上，使定位元件上圆柱销插入到主体零件内孔中，实现基准重合；

3)夹紧待加工的主体零件：通过转动直手柄，带动偏心轮转动，从而推动楔形块插入虎钳后端围成的调整区，由于楔形块逐渐加宽，使得两个虎钳在楔形块的推动下发生转动，从而转动夹紧主体，实现夹紧功能；

4)走刀加工：采用立式铣削法，铣刀从其中一个对刀块沿着主体零件方向，移向主体，完成一半的加工后，沿着另一个对刀块的方向移动，完成另一半的加工，则整个加工完成。

一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具及其切削方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具及切削工方法。

背景技术

[0002] 机械制造业是制造具有一定形状位置和尺寸的零件和产品，并把它们装配成机械装备的行业。在机械加工过程中，夹具是用来固定加工对象，使之占有正确的位置，以接受施工或检测的装置，是不可缺少的一部分。而在铣削加工中，切削力较大，又是断续切削，振动较大，因此对铣床夹具的夹紧力要求较大，夹具刚度、强度要求都比较高。该主体零件是传动机构中用来支撑轴的转动，并传递转矩，并保证回转运动精度，广泛应用于机械传动系统中。铣削轴类零件轴端缺口时，传动铣削夹具设计落后，操作过程复杂，工作效率低。特别是在对工件进行装夹的过程中，容易出现定位不精准或者是产生窜动。而对于加工精度要求高，定位精准要求高，以及各位置精度要求高的工件，则根本不能满足加工要求。

发明内容

[0003] 为了解决目前传动铣削夹具设计落后，操作过程复杂，工作效率低，容易出现定位不精准或者是产生窜动的问题，本发明提出了一种夹紧牢固，加工、定位、装夹精度高，而且稳定安全的主体零件右端缺口的铣削专用夹具及其切削方法。

[0004] 本发明所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具，其特征在于：包括夹紧装置、定位元件、对刀装置和夹具体，所述夹紧装置、所述对刀装置安装在所述夹具体的工作表面；所述定位元件的下端安装在夹紧装置的夹紧区底部的所述夹具体上，所述定位元件的上端与沿垂线方向布置的待加工的主体零件间隙配合，保证待加工的主体零件被所述夹紧装置沿垂线方向夹紧；所述夹具体的底部与作业平台上设置的导轨滑动连接；

[0005] 所述夹紧装置包括一对用于夹紧待加工的主体零件的虎钳以及用于调节两虎钳开合程度的夹紧度调节装置，一对所述虎钳对称布置在夹具体工作表面，并与所述夹具体铰接，所述虎钳的两端同侧翻折形成前后夹紧面，其中两虎钳的前夹紧面间隙配合形成用于夹紧待加工的主体零件的夹紧区，两虎钳的后夹紧面间隙配合形成用于调节两虎钳前端开合程度的调节区，所述调节区从外向内渐缩；所述夹紧度调节装置与所述夹具体滑动连接，且所述夹紧度调节装置设有用于插入调节区且与之滑动配合的调节件；

[0006] 所述定位元件包括上圆柱销、下圆柱销以及置于所述夹具体工作表面的支撑板，所述上圆柱销、所述下圆柱销分别同轴分设在所述支撑板的两侧，所述下圆柱销插入位于虎钳夹紧区正下方的夹具体的第一通孔内，所述下圆柱销与第一通孔过盈配合；所述上圆柱销插入待加工的主体零件底部的轴向通孔内，所述上圆柱销与所述轴向通孔间隙配合；

[0007] 所述夹具体的工作表面设有用于安装对刀装置的第一凸台和用于支撑楔形块的第二凸台，所述第一凸台设置在夹具体同一边沿；

[0008] 所述对刀装置包括至少一个对刀块，且所述对刀块与所述夹具体工作表面设置的第一凸台一一对应，所述对刀块安装在相应的第一凸台上，且对刀块的对导槽指向夹紧区。

[0009] 所述夹紧度调节装置包括调节件、偏心轮和直手柄，所述调节件为前窄后宽的楔形块，所述楔形块与所述夹具体滑动连接，且所述楔形块的前端与所述调节区相适应，所述楔形块的后端与所述偏心轮铰接；所述偏心轮与所述夹具体转动连接，且所述偏心轮的转动平面与所述夹具体的工作表面平行；所述直手柄与所述偏心轮固接。

[0010] 所述楔形块分为能与虎钳后端围成的调整区匹配的插入部和用于与夹具体滑动连接的滑动部，插入部的末端与滑动部的前端一体成型，插入部的横截面为梯形，滑动部的横截面为矩形；所述滑动部设有贯穿滑动部的上下表面的条形滑槽，且条形滑槽的长度方向与插入部的滑动方向一致。

[0011] 所述虎钳为两端向同侧翻折的“匚”型结构，且前端面作为前夹紧面，后端面作为后夹紧面，两个虎钳的前夹紧面两两相对，虎钳的后夹紧面两两相对；所述虎钳的前夹紧面设有沿垂线方向布置的V型通槽，V型通槽的槽底沿其轴向设有沟槽。

[0012] 所述夹具体设有用于铰接虎钳的第一通孔、用于安装定位元件的第二通孔、用于安装楔形块的第三通孔以及用于铰接偏心轮的第四通孔，所述虎钳通过第一销轴与所述夹具体铰接；所述楔形块通过第二销轴与所述夹具体的第二凸台滑动连接，并且所述第二销轴与所述楔形块的条形滑槽间隙配合，所述偏心轮通过第三销轴与所述夹具体铰接，第一销轴的顶部、第二销轴的顶部以及第三销轴的顶部配有防止相应的部件纵向移动的弹性挡圈。

[0013] 所述第一通孔的中心、所述第二销轴的中心以及所述第三销轴的中心位于同一垂面上，楔形块、虎钳以及偏心轮的上表面都处在同一水平面。

[0014] 所述对刀装置包括两个对刀块，且两个对刀块的对刀槽均指向夹紧区，两个对刀块的对刀槽夹角为60°。

[0015] 所述夹具体的两侧各开有一个定位的固定U形沉头通槽，U形沉头通槽对称布置，且U形沉头通槽的开口朝外。

[0016] 所述夹具体的底部设有两个定位块，所述夹具体通过所述定位块与作业平台的导轨滑动连接。

[0017] 利用本发明的主体零件右端缺口的铣削专用夹具进行切削的方法，包括以下步骤：

[0018] 1)安放夹具：通过夹具体底座下的两个定位块导入到作业平台的导轨上，移动夹具到合适的位置，再用两个螺栓通过夹具体两端的U型槽将其固定；

[0019] 2)安放待加工的主体零件：将待加工的主体零件竖直放到定位元件上，使定位元件上圆柱销插入到主体零件内孔中，实现基准重合；

[0020] 3)夹紧待加工的主体零件：通过转动直手柄，带动偏心轮转动，从而推动楔形块插入虎钳后端围成的调整区，由于楔形块逐渐加宽，使得两个虎钳在楔形块的推动下发生转动，从而转动夹紧主体，实现夹紧功能；

[0021] 4)走刀加工：采用立式铣削法，铣刀从其中一个对刀块沿着主体零件方向，移向主体，完成一半的加工后，沿着另一个对刀块的方向移动，完成另一半的加工，则整个加工完成。

[0022] 本发明的有益效果是：1、非常适合工件的轴段缺口加工；2、通过这种咬合夹持技术，即便在较低的夹持力下也能保证极高的夹持可靠性；3、通过转动卡爪，可以实现更大的

夹持范围;4、虎钳自重较轻,不同于传统丝杠螺母传动,可以实现快速夹紧功能,同时兼备快换功能,结构简单,方便人工装卸。

附图说明

[0023] 图1为本发明的待加工的主体零件定位方案简图。

[0024] 图2为本发明的夹具体装配图的主视图。

[0025] 图3为本发明的夹具体装配图的俯视图。

[0026] 图4为本发明的夹具体装配图的左视图。

具体实施方式

[0027] 下面结合附图进一步说明本发明

[0028] 参照附图:

[0029] 实施例1本发明所述的一种主体零件右端缺口的铣削专用夹具,其特征在于:包括夹紧装置1、定位元件2、对刀装置3和夹具体4,所述夹紧装置1、所述对刀装置3安装在所述夹具体4的工作表面;所述定位元件2的下端安装在夹紧装置1的夹紧区底部的所述夹具体4上,所述定位元件2的上端与沿垂线方向布置的待加工的主体零件5间隙配合,保证待加工的主体零件5被所述夹紧装置1沿垂线方向夹紧;所述夹具体4的底部与作业平台上设置的导轨滑动连接;

[0030] 所述夹紧装置1包括一对用于夹紧待加工的主体零件的虎钳11以及用于调节两虎钳开合程度的夹紧度调节装置12,一对所述虎钳11对称布置在夹具体4工作表面,并与所述夹具体4铰接,所述虎钳11的两端同侧翻折形成前后夹紧面,其中两虎钳的前夹紧面间隙配合形成用于夹紧待加工的主体零件的夹紧区,两虎钳的后夹紧面间隙配合形成用于调节两虎钳前端开合程度的调节区,所述调节区从外向内渐缩;所述夹紧度调节装置12与所述夹具体4滑动连接,且所述夹紧度调节装置12设有用于插入调节区且与之滑动配合的调节件;

[0031] 所述定位元件2包括上圆柱销21、下圆柱销22以及置于所述夹具体工作表面的支撑板23,且三者为一个整体结构;所述上圆柱销21、所述下圆柱销22分别同轴分设在所述支撑板23的两侧,所述下圆柱销22插入位于虎钳11夹紧区正下方的夹具体4的第一通孔内,所述下圆柱销22与第一通孔过盈配合;所述上圆柱销21插入待加工的主体零件5底部的轴向通孔内,所述上圆柱销21与所述轴向通孔间隙配合;

[0032] 所述夹具体4的工作表面设有用于安装对刀装置的第一凸台41和用于支撑楔形块的第二凸台,所述第一凸台41设置在夹具体4同一边沿;

[0033] 所述对刀装置3包括至少一个对刀块31,且所述对刀块31与所述夹具体4工作表面设置的第一凸台41一一对应,所述对刀块31安装在相应的第一凸台41上,且对刀块31的对导槽指向夹紧区。

[0034] 所述夹紧度调节装置12包括调节件121、偏心轮122和直手柄123,所述调节件121为前窄后宽的楔形块,所述楔形块与所述夹具体4滑动连接,且所述楔形块的前端与所述调节区相适应,所述楔形块的后端与所述偏心轮122铰接;所述偏心轮122与所述夹具体4转动连接,且所述偏心轮122的转动平面与所述夹具体4的工作表面平行;所述直手柄123与所述偏心轮122固接。

[0035] 所述楔形块分为能与虎钳11后端围成的调整区匹配的插入部和用于与夹具体滑动连接的滑动部，插入部的末端与滑动部的前端一体成型，插入部的横截面为梯形，滑动部的横截面为矩形；所述滑动部设有贯穿滑动部的上下表面的条形滑槽1211，且条形滑槽1211的长度方向与插入部的滑动方向一致。

[0036] 所述虎钳11为两端向同侧翻折的“匚”型结构，且前端面作为前夹紧面，后端面作为后夹紧面，两个虎钳11的前夹紧面两两相对，虎钳11的后夹紧面两两相对；所述虎钳11的前夹紧面设有沿垂线方向布置的V型通槽111，V型通槽111的槽底沿其轴向设有沟槽1111。

[0037] 所述夹具体4设有用于铰接虎钳的第一通孔421、用于安装定位元件的第二通孔422、用于安装楔形块的第三通孔423以及用于铰接偏心轮的第四通孔424，所述虎钳11通过第一销轴44与所述夹具体4铰接；所述楔形块通过第二销轴45与所述夹具体4的第二凸台滑动连接，并且所述第二销轴45与所述楔形块的条形滑槽1211间隙配合，所述偏心轮122通过第三销轴46与所述夹具体4铰接，第一销轴44的顶部、第二销轴45的顶部以及第三销轴46的顶部配有防止相应的部件纵向移动的弹性挡圈47。

[0038] 所述第一通孔42的中心、所述第二销轴45的中心以及所述第三销轴46的中心位于同一垂面上，楔形块、虎钳11以及偏心轮122的上表面都处在同一水平面。

[0039] 所述对刀装置3包括两个对刀块31，且两个对刀块31的对刀槽均指向夹紧区，两个对刀块的对刀槽夹角为60°。

[0040] 所述夹具体4的两侧各开有一个定位的固定U形沉头通槽48，U形沉头通槽48对称布置，且U形沉头通槽48的开口朝外。

[0041] 所述夹具体4的底部设有两个定位块49，所述夹具体4通过所述定位块49与作业平台的导轨滑动连接。

[0042] 结合图1，由于是铣削主体3零件右端缺口，则必须限制工件五个自由度，分别用$\vec{x}$、$\vec{y}$、$\vec{z}$、$\hat{x}$、$\hat{y}$表示。选择零件中心轴线和左端端面为限制基面，可达到限制五个自由度的目的。支撑板限制主体$\hat{x}$、$\hat{y}$、$\vec{z}$3个自由度，为保证不重复定位，定位销选择短圆柱销，一个短圆柱定位销制主体$\vec{x}$、$\vec{y}$2个自由度，此定位方案为不完全定位，由于主体零件$\hat{x}$没有必要被限制。机械加工中：$\vec{x}$、$\vec{y}$、$\vec{z}$分别表示x轴、y轴和z轴方向的移动；$\hat{x}$表示以x轴为中心轴线的转动；$\hat{y}$分别表示以y轴为中心轴线的转动。

[0043] 结合图2，定位元件2是一个两端分别为上圆柱销21、下圆柱销22和一个圆柱形支撑板23组合成一体的结构，下圆柱销22直径大，插入到夹具体4上，采用过盈配合工艺。上圆柱销21插入到待加工的主体零件5中，为间隙配合工艺，主体零件5定位在圆柱形支撑板上。用两个相同规格的第一销轴44支撑虎钳11，使虎钳11处在同一水平面。第一销轴44分为三段，下端直径较小，采用过盈配合工艺，插入到夹具体4中。中间段直径大，起到支撑虎钳11的作用，上端直径小，插入到虎钳11的通孔中，采用间隙配合工艺，并用在虎钳11上端面用弹性挡圈47卡紧，可防止其在夹紧过程中发生上下窜动。

[0044] 结合图3，夹具体4的夹紧元件为两个相同结构的虎钳11，相对于主体零件5对称布置，并在其长度方向中间段开有一个通孔。虎钳11夹紧主体零件5的接触表面形状是一个内凹的的V型通槽111，夹角成60°，中间开有一个沟槽1111。夹具体4两边中间段各开有一个沉头的U形槽48，在作业平台上安放夹具体4时，用螺栓通过U形槽将其固定在作业平台上。两个对刀块31成夹角成60°，相对于主体零件5对称布置，安放在夹具体4伸出的第一凸台41

上，各用两个螺栓固定在夹具体4上。

[0045] 结合图4，楔形块与夹具体4相接合的位置，楔形块中间开有一个条形通孔，夹具体4伸出有一个第二凸台的结构，并开有一个较深的孔。楔形块通过第二销轴45将其固定在夹具体4上，并在楔形块上端面用一个弹性挡圈47卡紧。偏心轮122用一个第三销轴46支撑，第三销轴46一端插入到夹具体4中，采用过盈配合工艺。上端插入到偏心轮122通孔内，采用间隙配合，同样上端面用一个弹性挡圈47卡紧。直手柄123与偏心轮122通过螺纹连接拧紧。夹具体4底端两边各有一个定位块49，对称布置，定位块49用螺栓491将其固定在夹具体4上，定位块49安放在作业台上。

[0046] 实施例2利用实施例1所述的主体零件右端缺口的铣削专用夹具进行切削的方法，包括以下步骤：

[0047] 1)安放夹具：通过夹具体4底座下的两个定位块导入到作业平台的导轨上，移动夹具到合适的位置，再用两个螺栓通过夹具体两端的U型槽将其固定；

[0048] 2)安放待加工的主体零件：将待加工的主体零件竖直放到定位元件上，使定位元件上圆柱销插入到主体零件内孔中，实现基准重合；

[0049] 3)夹紧待加工的主体零件：通过转动直手柄，带动偏心轮转动，从而推动楔形块插入虎钳后端围成的调整区，由于楔形块逐渐加宽，使得两个虎钳在楔形块的推动下发生转动，从而转动夹紧主体，实现夹紧功能；

[0050] 4)走刀加工：采用立式铣削法，铣刀从其中一个对刀块沿着主体零件方向，移向主体，完成一半的加工后，沿着另一个对刀块的方向移动，完成另一半的加工，则整个加工完成。

[0051] 本说明书实施例所述的内容仅仅是对发明构思的实现形式的列举，本发明的保护范围不应当被视为仅限于实施例所陈述的具体形式，本发明的保护范围也包括本领域技术人员根据本发明构思所能够想到的等同技术手段。

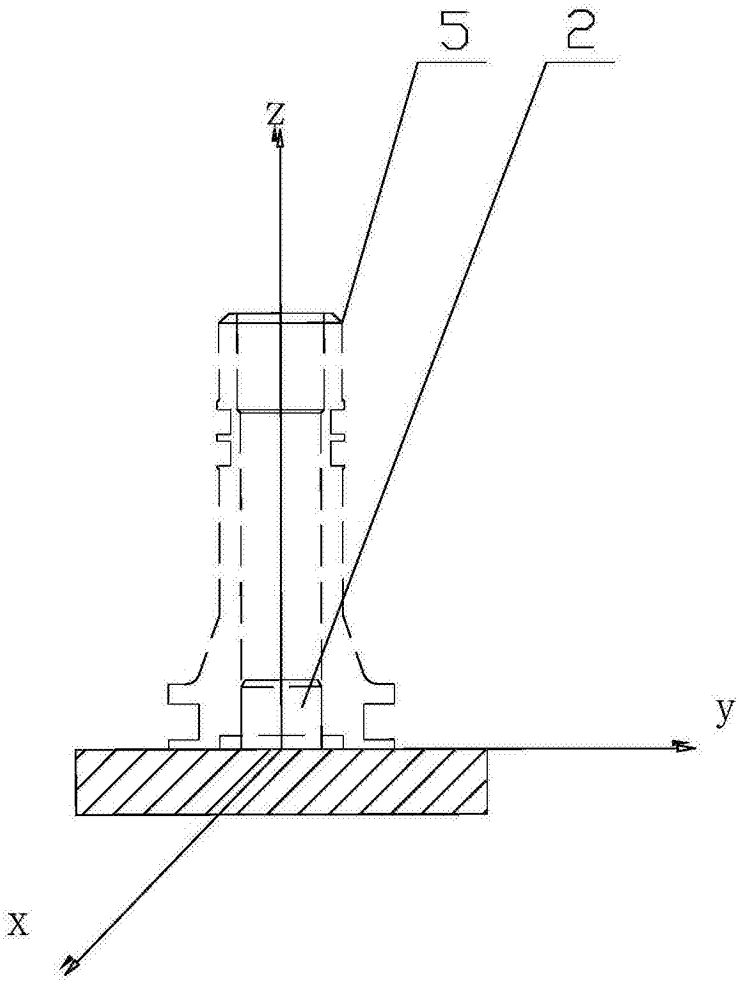


图1

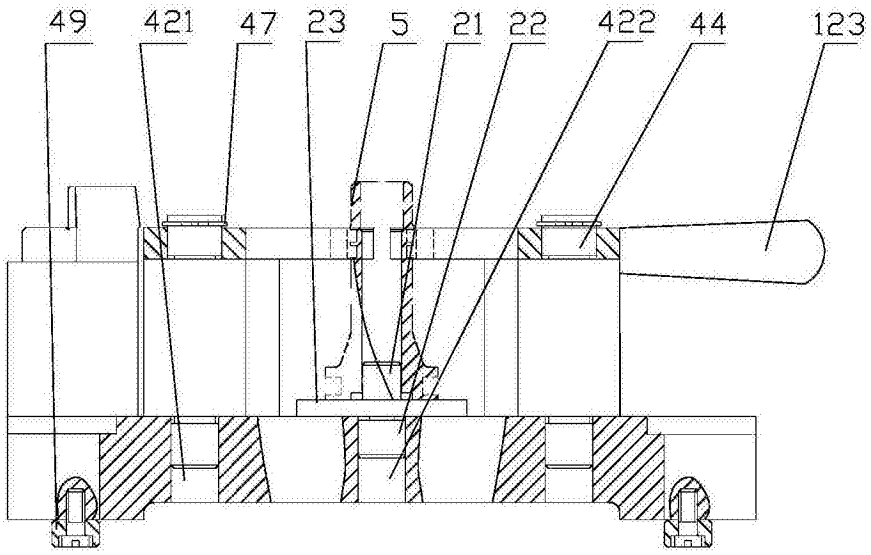


图2

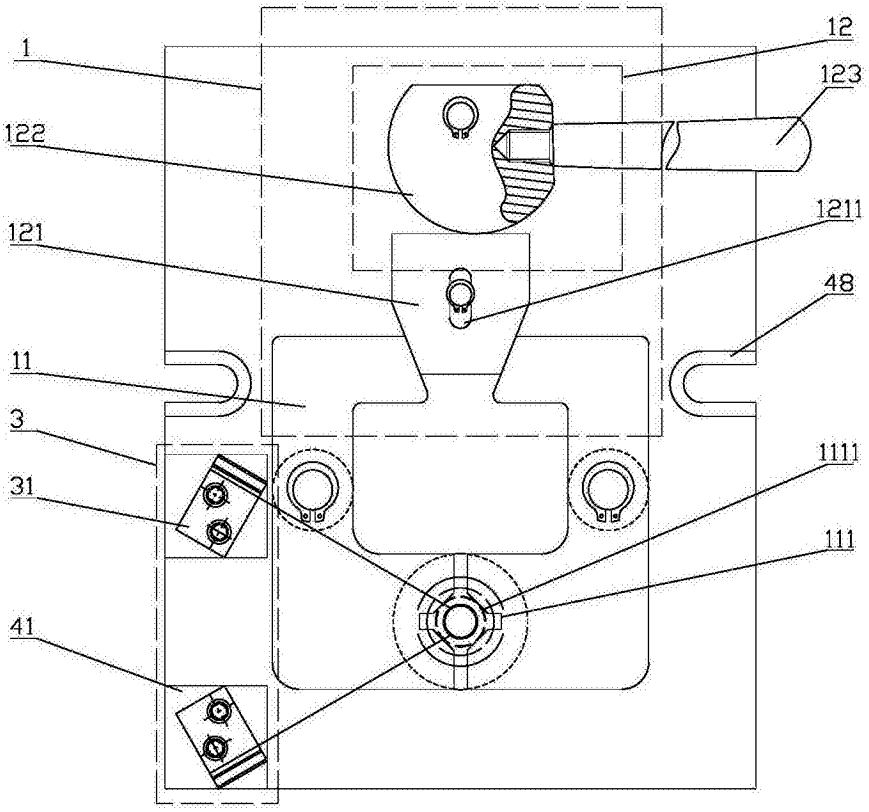

1
12
123
122
1211
121
48
11
3
1111
31
111
41

图3

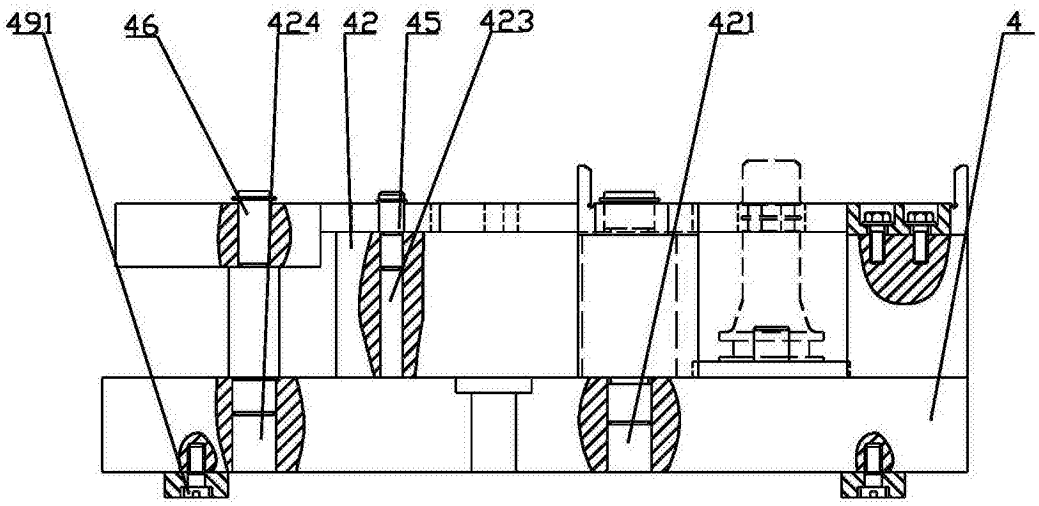

491
46
424
42
45
423
421
4

图4