



(21) 申请号 202410287215.X

(22) 申请日 2024.03.13

(71) 申请人 陕西法士特汽车传动集团有限责任公司

地址 710119 陕西省西安市高新区长安产  
业园西部大道129号

(72) 发明人 郝凯敏 杨国华 王江峰 杨高望  
刘莹 龙彬 何金果 黄亚光

(74) 专利代理机构 西安通大专利代理有限责任  
公司 61200

专利代理师 闵岳峰

(51) Int. Cl.

B23Q 3/06 (2006.01)

B23C 3/00 (2006.01)

权利要求书2页 说明书5页 附图2页

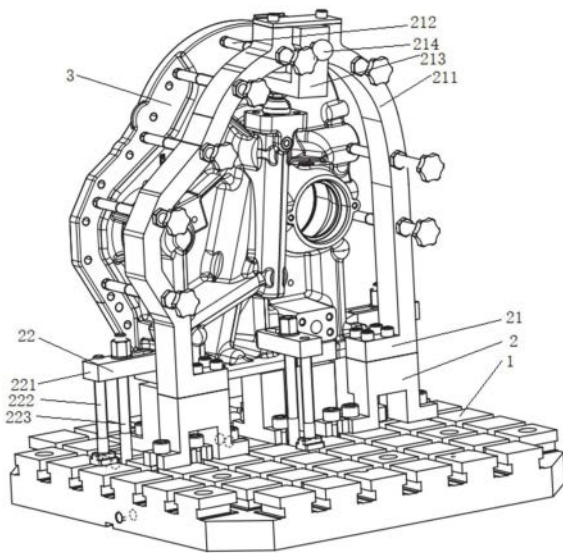
(54) 发明名称

一种用于薄壁件加工的装置及方法

(57) 摘要

本发明属于薄壁件加工技术领域,公开了一种用于薄壁件加工的装置,包括基础板、加持模块和薄壁件;所述加持模块设置在基础板上端,所述薄壁件设置在加持模块的一侧;所述加持模块包括浮动卡具、压紧单元、第一支撑单元和第二支撑单元;所述第一支撑单元和第二支撑单元均设置在基础板上端,所述第一支撑单元设置在第二支撑单元一侧,所述薄壁件设置在第二支撑单元上端,所述压紧单元设置在薄壁件外侧,所述浮动卡具设置在薄壁件一侧,且与薄壁件活动连接,解决现有的薄壁件加工装置,在对薄壁件进行加工时经常发生晃动,无法保证加工的位置要求和同轴度要求的技术问题,采用浮动支撑组和辅支压头,能够根据切屑力、薄壁件和背板的受力方向,提供合适的支撑点,保证了平面度和位置度,且支撑压紧更加稳定,根据受力点,提供跟力方向完全相反的支撑,位置度更加容易保证,采用本装置,减少加工工序,降低劳动强度,

减少了薄壁件被磕碰以及划伤的风险,且保证了薄壁件的平面度和位置度。



1. 一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
包括基础板(1)、加持模块(2)和薄壁件(3);  
所述加持模块(2)设置在基础板(1)上端,所述薄壁件(3)设置在加持模块(2)的一侧;  
所述加持模块(2)包括浮动卡具(21)、压紧单元(22)、第一支撑单元和第二支撑单元;  
所述第一支撑单元和第二支撑单元均设置在基础板(1)上端,所述第一支撑单元设置在第二支撑单元一侧,所述薄壁件(3)设置在第二支撑单元上端,所述压紧单元(22)设置在薄壁件(3)外侧,所述浮动卡具(21)设置在薄壁件(3)一侧,且与薄壁件(3)活动连接。
2. 根据权利要求1所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
还包括千分表;所述千分表设置在薄壁件(3)的另一侧;  
所述浮动卡具(21)包括背板(211)和浮动支撑组,所述浮动支撑组包括支撑杆(212)和压板(213);  
所述背板(211)设置在第一支撑单元上端,且背板(211)上设置有多个通孔,所述支撑杆(212)穿过通孔与薄壁件(3)连接,所述压板(213)设置在背板(211)内侧。
3. 根据权利要求2所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
所述支撑杆(212)一端设置有浮动压头,另一端设置有手把;  
所述手把设置在背板(211)远离薄壁件(3)的一侧。
4. 根据权利要求3所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
所述基础板(1)上设置有多个凸版,相邻两个凸版之间的缝隙通过连接件与第一支撑单元和第二支撑单元连接。
5. 根据权利要求4所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
所述第一支撑单元包括第一底座和第二底座;  
所述第一底座和第二底座设置在基础板(1)和背板(211)之间,所述第一底座和第二底座均设置在第二底座一侧,且第一底座和第二底座均为几型;  
所述第一底座上端设置有多个第一凹槽,两侧设置有第一连接孔,所述第一连接孔通过连接件与基础板(1)连接;  
所述第二底座上端设置有多个第二凹槽,两侧设置有第二连接孔,所述第二连接孔通过连接件与基础板(1)连接,且第二连接孔与第一连接孔形状大小相同。
6. 根据权利要求5所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
所述第二支撑单元包括第一定位座和第二定位座;  
所述第一定位座设置在第一底座后端,所述第二定位座设置在第二底座后端,所述第一定位座和第二定位座之间设置有支撑块,所述支撑块位于薄壁件(3)下端。
7. 根据权利要求6所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
所述压紧单元(22)由多组构成,每组压紧单元均包括固定板(221)、第一螺杆(222)和第二螺杆(223);  
所述第一螺杆(222)设置在所述凸版上端,用于与固定板(221)连接,所述固定板(221)上设置有安装孔,第二螺杆(223)设置在第一螺杆(222)一侧,第二螺杆(223)头部设置在凸版下端,尾部穿过安装孔用于与固定件连接,将薄壁件(3)加紧。
8. 根据权利要求7所述的一种用于薄壁件加工的装置,其特征在于:  
所述浮动卡具(21)还包括辅支压头(214);

所述辅支压头(214)设置在压板(213)一侧,其一端穿过压板(213)与背板(211)连接。

9.一种用于薄壁件加工的方法,基于权利要求1-8任一所述用于薄壁件加工的装置,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1:在薄壁件(3)上加工出油孔;

步骤2:依次将第一底座、第二底座、第一定位座和第二定位座通过连接件与基础板(1)连接,再将带有油孔一侧的薄壁件(3)放置在第一定位座和第二定位座上,通过压紧单元(22)与基础板(1)连接,对薄壁件(3)进行固定,再将背板(211)通过连接件与第一底座、第二底座连接,支撑杆(212)穿过背板(211)上的通孔与薄壁件(3)连接,最后辅支压头(214)穿过压板(213)与背板(211)连接;

步骤3:将千分表通过测针安装在薄壁件(3)远离背板(211)一侧,调整浮动支撑组和辅支压头(214),使变形量小于0.005,最后将千分表拆卸;

步骤4:将薄壁件(3)加工部位进行仿真,并确认切削量;

步骤5:根据切削量,对薄壁件(3)进行动态铣削。

10.根据权利要求9所述的用于薄壁件加工的方法,其特征在于:

所述薄壁件(3)进行动态铣削的过程中,浮动支撑组会自适应改变支撑方向,减少切削变形量。

## 一种用于薄壁件加工的装置及方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于薄壁件加工技术领域,涉及一种用于薄壁件加工的装置及方法。

### 背景技术

[0002] 薄壁件具有重量轻、结构紧凑等特点,被广泛运用于航空航天、汽车行业。由于其刚性差、强度弱和结构受力形式复杂,在制造过程中极易发生变形、失稳和震动等问题,影响零件变形因素包括设备刚度与精度、毛坯余量、装夹与支撑方式、切削参数与走刀路径、零件内部残余应力。现有的薄壁件加工装置,在对薄壁件进行加工时,经常发生晃动,无法保证加工的位置要求和同轴度要求。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的是解决现有的薄壁件加工装置,在对薄壁件进行加工时经常发生晃动,无法保证加工的位置要求和同轴度要求的技术问题,而提供了一种用于薄壁件加工的装置及方法。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:

[0005] 本发明提供一种用于薄壁件加工的装置,包括基础板、加持模块和薄壁件;所述加持模块设置在基础板上端,所述薄壁件设置在加持模块的一侧;所述加持模块包括浮动卡具、压紧单元、第一支撑单元和第二支撑单元;所述第一支撑单元和第二支撑单元均设置在基础板上端,所述第一支撑单元设置在第二支撑单元一侧,所述薄壁件设置在第二支撑单元上端,所述压紧单元设置在薄壁件外侧,所述浮动卡具设置在薄壁件一侧,且与薄壁件活动连接。

[0006] 进一步的,还包括千分表;所述千分表设置在薄壁件的另一侧;所述浮动卡具包括背板和浮动支撑组,所述浮动支撑组包括支撑杆和压板;所述背板设置在第一支撑单元上端,且背板上设置有多个通孔,所述支撑杆穿过通孔与薄壁件连接,所述压板设置在背板内侧。

[0007] 进一步的,所述支撑杆一端设置有浮动压头,另一端设置有手把;所述手把设置在背板远离薄壁件的一侧。

[0008] 进一步的,所述基础板上设置有多个凸版,相邻两个凸版之间的缝隙通过连接件与第一支撑单元和第二支撑单元连接。

[0009] 进一步的,所述第一支撑单元包括第一底座和第二底座;所述第一底座和第二底座设置在基础板和背板之间,所述第一底座和设置在第二底座一侧,且第一底座和第二底座均为几型;所述第一底座上端设置有多个第一凹槽,两侧设置有第一连接孔,所述第一连接孔通过连接件与基础板连接;所述第二底座上端设置有多个第二凹槽,两侧设置有第二连接孔,所述第二连接孔通过连接件与基础板连接,且第二连接孔与第一连接孔形状大小相同。

[0010] 进一步的,所述第二支撑单元包括第一定位座和第二定位座;所述第一定位座设

置在第一底座后端,所述第二定位座设置在第二底座后端,所述第一定位座和第二定位座之间设置有支撑块,所述支撑块位于薄壁件下端。

[0011] 进一步的,所述压紧单元由多组构成,每组压紧单元均包括固定板、第一螺杆和第二螺杆;所述第一螺杆设置在所述凸版上端,用于与固定板连接,所述固定板上设置有安装孔,第二螺杆设置在第一螺杆一侧,第二螺杆头部设置在凸版下端,尾部穿过安装孔用于与固定件连接,将薄壁件加紧。

[0012] 进一步的,所述浮动卡具还包括辅支压头;所述辅支压头设置在压板一侧,其一端穿过压板与背板连接

[0013] 本发明提供一种用于薄壁件加工的方法,包括以下步骤:

[0014] 步骤1:在薄壁件上加工出油孔;步骤2:依次将第一底座、第二底座、第一定位座和第二定位座通过连接件与基础板连接,再将带有油孔一侧的薄壁件放置在第一定位座和第二定位座上,通过压紧单元与基础板连接,对薄壁件进行固定,再将背板通过连接件与第一底座、第二底座连接,支撑杆穿过背板上的通孔与薄壁件连接,最后辅支压头穿过压板与背板连接;步骤3:将千分表通过测针安装在薄壁件远离背板一侧,调整浮动支撑组和辅支压头,使变形量小于0.005,最后将千分表拆卸;步骤4:将薄壁件加工部位进行仿真,并确认切削量;步骤5:根据切削量,对薄壁件进行动态铣削。

[0015] 进一步的,所述薄壁件进行动态铣削的过程中,浮动支撑组会自适应改变支撑方向,减少切削变形量。

[0016] 与现有技术相比,本发明具有以下有益的技术效果:

[0017] 本发明一种用于薄壁件加工的装置,浮动压头和浮动支撑组,能够根据切削力、薄壁件、第一支撑单元和第二支撑单元的受力方向,提供合适的支撑点,保证了薄壁件的平面度和位置度。

[0018] 本发明一种用于薄壁件加工的装置,采用油孔进行二序定位,可以缩小误差,减少工序,减少薄壁件被磕碰和被划伤的风险以及降低劳动强度。

[0019] 本发明一种用于薄壁件加工的方法,在加工油孔时,采用铣面定位引导钻深孔钻的方案,保证了斜油孔的位置度,从而保证了通过油孔进入轴承孔的油量,保证了零件能够正常装配和使用

[0020] 本发明一种用于薄壁件加工的方法,采用动态铣削,可以明显减少震刀纹,保证了加工面的粗糙度。

## 附图说明

[0021] 图1为本发明一种用于薄壁件加工的装置的结构示意图;

[0022] 图2为本发明实施例中基础板的仰视图;

[0023] 图3为本发明实施例中油孔加工的结构示意图。

[0024] 附图标记:

[0025] 1-基础板;2-加持模块;21-浮动卡具;211-背板;212-支撑杆;213-压板;214-辅支压头;22-压紧单元;221-固定板;222-第一螺杆;223-第二螺杆;3-薄壁件。

## 具体实施方式

[0026] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,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的实施例,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,都应当属于本发明保护的范围。

[0027] 如图1所示,一种用于薄壁件加工的装置包括基础板1、加持模块2、薄壁件3和千分表;千分表设置在薄壁件3一侧,加持模块2设置在薄壁件3另一侧,同时与基础板1活动连接。加持模块2包括浮动卡具21、压紧单元22、第一支撑单元和第二支撑单元,第一支撑单元和第二支撑单元均设置在基础板1上端,第一支撑单元设置在第二支撑单元一侧,浮动卡具21设置在第一支撑单元上端,薄壁件3安装在第二支撑单元上端,压紧单元22设置在第二支撑单元外侧;浮动卡具21包括背板211、辅支压头214和浮动支撑组,浮动支撑可以确保薄壁件3在加工过程中的位置准确稳定,从而保证加工精度和表面质量,主要作用包括以下:保持薄壁件稳定位置:浮动支撑组能够通过调节支撑高度,保持薄壁件3在加工过程中的水平位置,避免因薄壁件3不稳定引起的加工误差;支撑工件:薄壁件3通过与第二支撑单元连接,第二支撑单元与基础板1连接,避免薄壁件3在加工过程中的移动,从而确保加工精度和表面质量;缓冲作用:在加工过程中,工具会产生振动,浮动支撑组可以起到缓冲和吸收振动的作用,减少振动对工件加工造成的影响。浮动支撑组包括支撑杆212和压板213,支撑杆212的一端设置有浮动压头,另一端设置有手把,背板211上设置有多个通孔,支撑杆212带有浮动压头的一侧穿过通孔与薄壁件3活动连接,压板213设置在背板211内侧,辅支压头214设置在压板213远离薄壁件3的一侧,其一端穿过压板213与背板211连接。

[0028] 第一支撑单元包括第一底座和第二底座,背板211底端两侧分别与第一底座和第二底座连接,第一底座设置在第二底座一侧,且朝向手把一侧的第一底座和第二底座位于同一水平面,第一底座上端设置有多个第一凹槽通过连接件与基础板1连接,同时第一底座、第二底座与背板211也是通过连接件连接。第二支撑单元包括第一定位座和第二定位座,第一定位座设置在第一底座后端,第二定位座设置在第二底座后端,且第一定位座和第二定位座之间设置有支撑块,且位于薄壁件3下端,在本实施例中第一定位座为菱形销定位座,第二定位座为圆柱销定位座,第一定位座与第一底座相适配,第二定位座与第二底座相适配。

[0029] 基础板1上设置有多个凸版,多个凸版沿阵列排布,相邻两个凸版之间留有缝隙,连接件穿过缝隙与第一底座、第二底座、第一定位座和第二定位座连接。压紧单元22包括多组,每组均包括固定板221、第一螺杆222和第二螺杆223,在本实施例中压紧单元包括3组,一组设置在第一底座和第二底座之间,其他两组设置在薄壁件3的两侧,用于对薄壁件3进行固定;第一螺杆222设置在凸版上端,用于与固定板221连接,第二螺杆223设置在第一螺杆222靠近薄壁件3的一侧,需要说明的是,第二螺杆223的长度大于第一螺杆222的长度,在本实施例中,第一螺杆222为T型螺杆L150,第二螺杆223为T型螺杆L200,固定板221上设置有安装孔,第二螺杆223的头部设置在凸版下端,尾部穿过安装孔用于与固定件连接,进行加紧,在本实施例中,固定件为螺母。

[0030] 本发明一种用于薄壁件加工的装置,其中浮动支撑组和辅支压头214,能够根据切

屑力、薄壁件3和背板211的受力方向,提供合适的支撑点,保证了平面度和位置度,且支撑压紧更加稳定,根据受力点,提供跟力方向完全相反的支撑,位置度更加容易保证,采用本装置,减少加工工序,降低劳动强度,减少了薄壁件被磕碰以及划伤的风险。

[0031] 一种用于薄壁件加工的方法,包括以下步骤:

[0032] 步骤1:在薄壁件3上加工出油孔。

[0033] 具体为:铣面-定位-引导钻-深孔钻-精镗,在毛坯上加工油孔,其位置度要求D0.2,使用常规加工方法,加工出的油孔位置度为D1.5,为了加工到位置度为D0.2采用此加工方法。铣面,将油孔所在的位置进行铣面;定位,根据油孔功能进行定位,使用定心钻加工孔心;引导钻,引导钻的转速为1分钟2000转,深度为400毫米;深孔钻,深孔钻的转速为1分钟2000转,深度为100毫米,同时引导钻的直径大于深孔钻的直径0.02毫米;精镗,将油孔空口使用精镗刀精镗,其转速为1600转,深度为160毫米。

[0034] 步骤2:依次将第一底座、第二底座、第一定位座和第二定位座通过连接件与基础板1连接,再将带有油孔一侧的薄壁件3放置在第一定位座和第二定位座上,通过压紧单元22与基础板1连接,对薄壁件3进行固定,再将背板211通过连接件与第一底座、第二底座连接,支撑杆212穿过背板211上的通孔与薄壁件3连接,最后辅支压头214穿过压板213与背板211连接。

[0035] 具体为:先将基础板1放置在平面上,再将第一底座和第二底座放置在基础板上,使用四个连接件分别从第一底座上的第一连接孔、第二底座上的第二连接孔穿过与基础板1连接,将第一底座、第二底座进行固定,且第一底座和第二底座相同一侧位于同一水平面;再将第一定位座、第二定位座、支撑块放置在基础板1上,且第一定位座放置在第一底座一侧,第二定位座放置在第二底座一侧,第一定位和第二定位座位于第一底座的同一侧,使用多个连接件进行固定;再将背板211放置在第一底座和第二底座上,使用四个连接件从背板211底端一侧穿过与第一底座上的第一凹槽连接,使用四个连接件从背板211底端另一侧穿过与第二底座上的第二凹槽连接,将背板211进行固定;再将带有油孔一侧的薄壁件3放置在第一定位座和第二定位座上,使用压紧单元22进行固定,具体为:先将3个第二螺杆223穿过固定板221上的安装孔,其头部安装在凸版下端,再将3个第一螺杆222的尾部穿过固定板221,其头部安装在凸版上端,最后旋转固定件将固定板221进行压紧,固定板221设置在薄壁件3底端的上部,则薄壁件3也进行压紧;最后将多个支撑杆212穿过背板211上的通孔,通过手把进行调节,带有浮动压头一端的支撑杆212与薄壁件3连接,起到缓冲和吸收振动的作用,减少振动对工件加工造成的影响

[0036] 步骤3:将千分表通过测针安装在薄壁件3远离背板211一侧,调整浮动支撑组和辅支压头214,使变形量小于0.005,最后将千分表拆卸。

[0037] 具体为:将千分表安装在薄壁件3远离背板211的一侧,通过测针连接,需要说明的是,千分表所在的位置为薄壁件3最容易变形的部位;调整浮动支撑组和辅支压头214,使变形量小于0.005,具体为:先将千分表顶部压紧,保证千分表不变化,逐个调动支撑杆212,使得浮动支撑无变化,当薄壁件3加工时,支撑杆212根据接触面的毛坯,进行自适应,减少了加工时的振动,可以让薄壁件3的平面度更好,前后相关孔的同轴度更好,最后将千分表进行拆卸。

[0038] 步骤4:将薄壁件3加工部分进行仿真,并确认切削量。

[0039] 步骤5:根据切削量,对薄壁件3进行动态铣削,在铣削过程中,浮动支撑组会自适应改变支撑方向,减少切削变形量。

[0040] 需要说明的是,本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象,而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换,以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外,术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形,意图在于覆盖不排他的包含,例如,包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元,而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

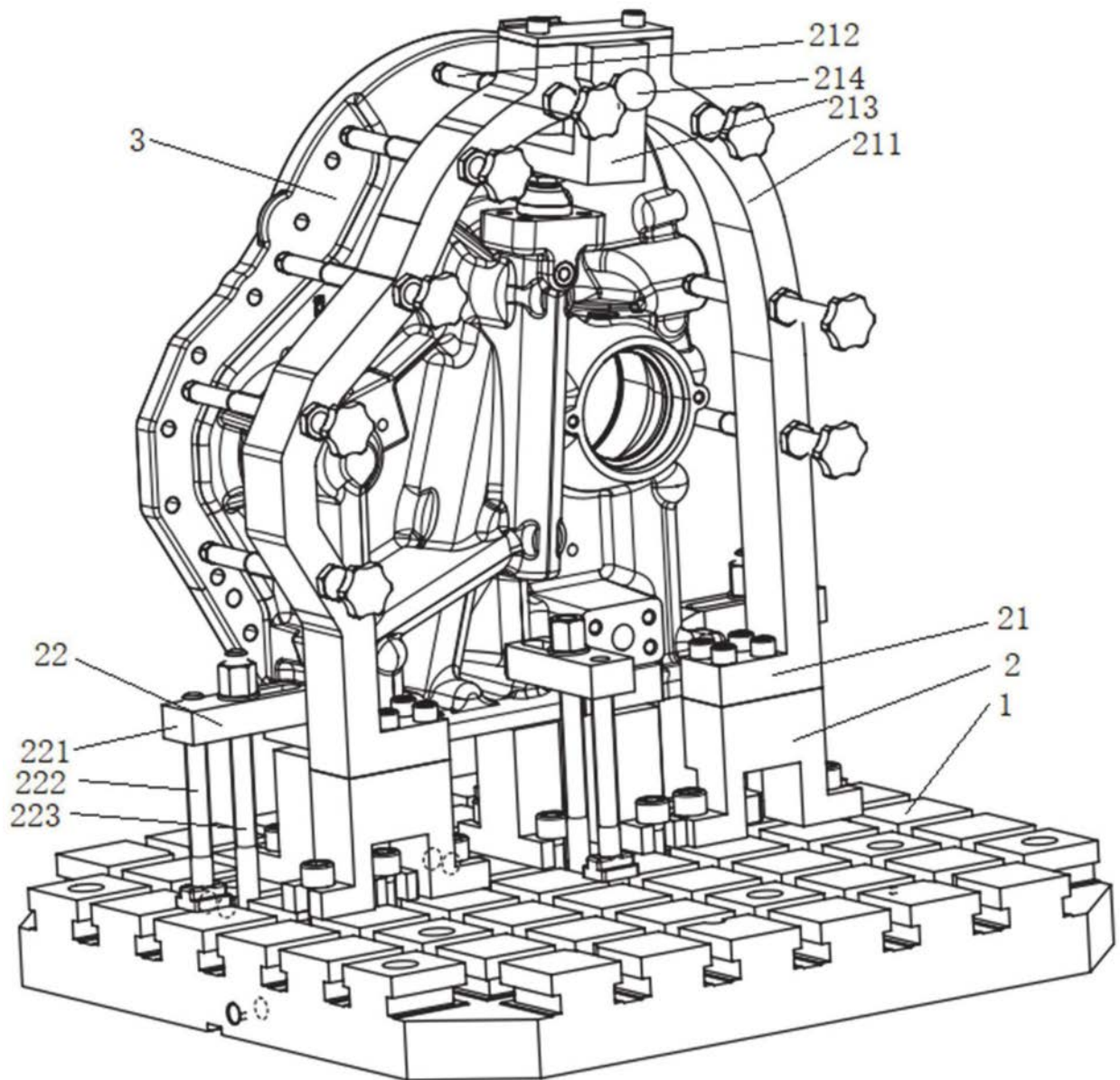


图1

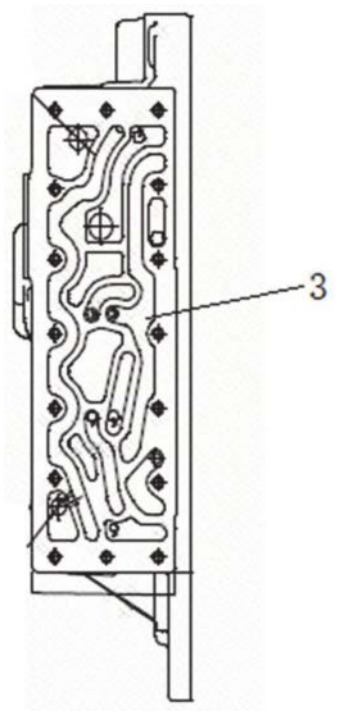


图2

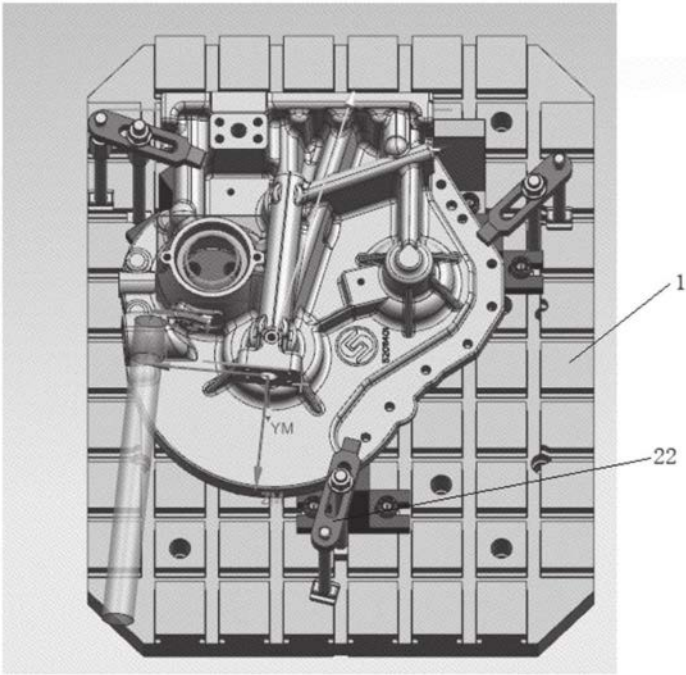


图3