



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118875342 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 01

(21) 申请号 202411392404.X

(22) 申请日 2024.10.08

(71) 申请人 潍柴动力股份有限公司

地址 261001 山东省潍坊市高新技术产业
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 王健 吴迪 朱耀文 李爽
刘春晖

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

专利代理师 谭玲玲

(51) Int. Cl.

B23B 35/00 (2006.01)

B23B 47/28 (2006.01)

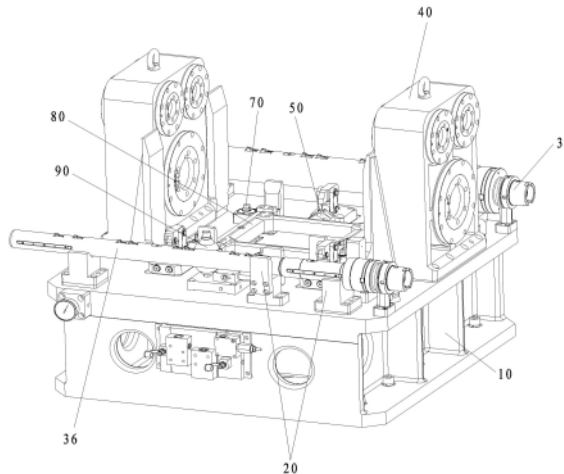
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

镗模机构、镗孔方法

(57) 摘要

本发明提供了一种镗模机构、镗孔方法。镗模机构包括：底座，底座上设置有支架；镗孔结构；镗模架，镗模架设置在底座上，以用于安装镗孔结构；固定组件，设置在底座上，固定组件包括支撑结构和压紧结构，支撑结构具有支撑面，支撑面与压紧结构之间形成安装空间，安装空间的尺寸可调整地设置，以用于固定待加工工件；定位结构，定位结构设置在底座上，以用于对待加工工件进行定位；其中，镗模机构具有镗孔结构安装在支架上的初始状态和镗孔结构穿设在镗模架上以对待加工工件进行镗孔动作的使用状态。本发明有效地解决了现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题。



1. 一种镗模机构,其特征在于,包括:

底座(10),所述底座(10)上设置有支架(20);

镗孔结构(30);

镗模架(40),所述镗模架(40)设置在所述底座(10)上,以用于安装所述镗孔结构(30);

固定组件(50),设置在所述底座(10)上,所述固定组件(50)包括支撑结构(51)和压紧结构(52),所述支撑结构(51)具有支撑面,所述支撑面与所述压紧结构(52)之间形成安装空间,所述安装空间的尺寸可调整地设置,以用于固定待加工工件(60);

定位结构(70),所述定位结构(70)设置在所述底座(10)上,以用于对所述待加工工件(60)进行定位;

其中,所述镗模机构具有所述镗孔结构(30)安装在所述支架(20)上的初始状态和所述镗孔结构(30)穿设在所述镗模架(40)上以对所述待加工工件(60)进行镗孔动作的使用状态。

2. 根据权利要求1所述的镗模机构,其特征在于,所述镗模机构还包括:

托盘(80),所述托盘(80)可升降地设置在所述底座(10)上,以用于承托所述待加工工件(60);

控制模块,与所述托盘(80)电连接;

其中,在所述托盘(80)承托所述待加工工件(60)下降的过程中,在所述待加工工件(60)的底面与所述支撑面相接触时,以通过所述支撑面对所述待加工工件(60)进行支撑,所述控制模块控制所述托盘(80)运动至避让所述固定组件(50)的位置。

3. 根据权利要求1所述的镗模机构,其特征在于,所述支撑面具有气检孔,所述固定组件(50)还包括第一驱动装置,所述第一驱动装置与所述压紧结构(52)驱动连接,以驱动所述压紧结构(52)朝向或者远离所述支撑面运动;所述镗模机构还包括:

控制模块,所述控制模块与所述第一驱动装置电连接,以用于控制所述第一驱动装置的启停状态;

送气管道,所述送气管道的一端与所述气检孔连通;

压力检测装置,设置在所述送气管道的另一端且与所述控制模块电连接;

其中,在通过所述送气管道向所述气检孔内输送气体后,若所述压力检测装置的检测值大于或等于预设值,以通过所述控制模块控制所述第一驱动装置启动,所述第一驱动装置驱动所述压紧结构(52)朝向所述支撑面运动,以压紧所述待加工工件(60)。

4. 根据权利要求3所述的镗模机构,其特征在于,所述镗模机构还包括:

第二驱动装置,所述第二驱动装置与所述定位结构(70)驱动连接,以驱动所述定位结构(70)进行升降运动;

其中,所述控制模块与所述第二驱动装置电连接,以用于控制所述第二驱动装置的启停状态;在通过所述送气管道向所述气检孔内输送气体后,若所述压力检测装置的检测值大于或等于预设值,以通过所述控制模块控制所述第二驱动装置启动,所述第二驱动装置驱动所述定位结构(70)朝向所述待加工工件(60)运动,直至所述定位结构(70)与所述待加工工件(60)上的配合部配合。

5. 根据权利要求4所述的镗模机构,其特征在于,

所述定位结构(70)和所述配合部中的一种为凸部,所述定位结构(70)和所述配合部中

的另一个为凹部,所述凸部可伸入所述凹部内以与所述凹部限位配合;和/或,

所述定位结构(70)为一个;或者,所述定位结构(70)为多个,多个所述定位结构(70)沿所述待加工工件(60)的长度方向和/或宽度方向间隔设置。

6.根据权利要求1所述的镗模机构,其特征在于,所述镗模架(40)具有安装孔(41),所述安装孔(41)包括相互连通的圆孔(411)和键槽(412),所述镗孔结构(30)包括:

镗杆(31),包括相互连接的第一杆段(311)和第二杆段(312),所述第一杆段(311)的外径大于所述第二杆段(312)的外径,所述第一杆段(311)远离所述第二杆段(312)的端部上设置有刀柄(32);

键结构(33),所述键结构(33)设置在所述第一杆段(311)的外周面上,以用于与所述键槽(412)限位配合;

镗刀(34),设置在所述第二杆段(312)的外周面上;

其中,所述圆孔(411)的内径 d 、所述第一杆段(311)的外径 $D1$ 以及所述第二杆段(312)的外径 $D2$ 之间满足: $d \geq D1 > D2$ 。

7.根据权利要求1所述的镗模机构,其特征在于,所述镗孔结构(30)包括第一镗孔结构(35)和第二镗孔结构(36),所述第一镗孔结构(35)用于加工主轴孔,所述第二镗孔结构(36)用于加工凸轮轴孔;其中,在所述镗模机构处于所述初始状态时,所述第一镗孔结构(35)和所述第二镗孔结构(36)分别位于所述固定组件(50)的两侧。

8.根据权利要求2所述的镗模机构,其特征在于,

所述镗模架(40)为两个,两个所述镗模架(40)相对设置,所述固定组件(50)位于两个所述镗模架(40)之间;和/或,

所述镗模机构还包括蓄能器(90),所述蓄能器(90)设置在所述底座(10)上,以用于对所述压紧结构(52)向所述待加工工件(60)施加的压紧力进行保持;和/或,

所述固定组件(50)为多个,多个所述固定组件(50)围绕所述托盘(80)间隔设置。

9.一种镗孔方法,其特征在于,适用于权利要求1至8中任一项所述的镗模机构,所述镗孔方法包括:

步骤S1:将待加工工件放置在所述镗模机构的托盘上,控制所述托盘带动所述待加工工件进行下降,在所述待加工工件下降至与所述镗模机构的支撑面接触时,控制所述镗模机构的压紧结构向下运动,以将所述待加工工件压紧在所述支撑面上;

步骤S2:通过加工中心主轴带动所述镗模机构的镗孔结构运动,以使所述镗孔结构由初始状态移动至使用状态,以对所述待加工工件进行镗孔动作。

10.根据权利要求9所述的镗孔方法,其特征在于,在调整所述镗孔结构由初始状态移动至使用状态的过程中,所述镗孔方法还包括:

步骤S21:控制所述镗孔结构以偏心姿态进入镗模架的圆孔中,以使所述镗孔结构的第二杆段与所述圆孔之间形成避让空间,所述避让空间用于避让所述镗孔结构的镗刀;

步骤S22:控制所述镗孔结构的第二杆段的中心轴线与所述圆孔的中心轴线同轴设置,以便进行镗孔动作。

镗模机构、镗孔方法

技术领域

[0001] 本发明涉及镗孔技术领域,具体而言,涉及一种镗模机构、镗孔方法。

背景技术

[0002] 目前,现有技术中通常在专用机床上加工发动机缸体的主轴孔和凸轮轴孔,而专用机床上镗杆的位置固定不变,在加工工件前,需要依靠移动工件实现避让干涉,以完成镗杆的穿杆,导致穿杆过程的可操作性差,需人工监督此过程的动作以防止发生碰撞,不仅增大了工作人员的劳动强度,也影响产品的开发周期。

发明内容

[0003] 本发明的主要目的在于提供一种镗模机构、镗孔方法,以解决现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题。

[0004] 为了实现上述目的,根据本发明的一个方面,提供了一种镗模机构,包括:底座,底座上设置有支架;镗孔结构;镗模架,镗模架设置在底座上,以用于安装镗孔结构;固定组件,设置在底座上,固定组件包括支撑结构和压紧结构,支撑结构具有支撑面,支撑面与压紧结构之间形成安装空间,安装空间的尺寸可调整地设置,以用于固定待加工工件;定位结构,定位结构设置在底座上,以用于对待加工工件进行定位;其中,镗模机构具有镗孔结构安装在支架上的初始状态和镗孔结构穿设在镗模架上以对待加工工件进行镗孔动作的使用状态。

[0005] 进一步地,镗模机构还包括:托盘,托盘可升降地设置在底座上,以用于承托待加工工件;控制模块,与托盘电连接;其中,在托盘承托待加工工件下降的过程中,在待加工工件的底面与支撑面相接触时,以通过支撑面对待加工工件进行支撑,控制模块控制托盘运动至避让固定组件的位置。

[0006] 进一步地,支撑面具有气检孔,固定组件还包括第一驱动装置,第一驱动装置与压紧结构驱动连接,以驱动压紧结构朝向或者远离支撑面运动;镗模机构还包括:控制模块,控制模块与第一驱动装置电连接,以用于控制第一驱动装置的启停状态;送气管道,送气管道的一端与气检孔连通;压力检测装置,设置在送气管道的另一端且与控制模块电连接;其中,在通过送气管道向气检孔内输送气体后,若压力检测装置的检测值大于或等于预设值,以通过控制模块控制第一驱动装置启动,第一驱动装置驱动压紧结构朝向支撑面运动,以压紧待加工工件。

[0007] 进一步地,镗模机构还包括:第二驱动装置,第二驱动装置与定位结构驱动连接,以驱动定位结构进行升降运动;其中,控制模块与第二驱动装置电连接,以用于控制第二驱动装置的启停状态;在通过送气管道向气检孔内输送气体后,若压力检测装置的检测值大于或等于预设值,以通过控制模块控制第二驱动装置启动,第二驱动装置驱动定位结构朝向待加工工件运动,直至定位结构与待加工工件上的配合部配合。

[0008] 进一步地,定位结构和配合部中的一种为凸部,定位结构和配合部中的另一个为

凹部,凸部可伸入凹部内以与凹部限位配合;和/或,定位结构为一个;或者,定位结构为多个,多个定位结构沿待加工工件的长度方向和/或宽度方向间隔设置。

[0009] 进一步地,镗模架具有安装孔,安装孔包括相互连通的圆孔和键槽,镗孔结构包括:镗杆,包括相互连接的第一杆段和第二杆段,第一杆段的外径大于第二杆段的外径,第一杆段远离第二杆段的端部上设置有刀柄;键结构,键结构设置在第一杆段的外周面上,以用于与键槽限位配合;镗刀,设置在第二杆段的外周面上;其中,圆孔的内径 d 、第一杆段的外径 $D1$ 以及第二杆段的外径 $D2$ 之间满足: $d \geq D1 > D2$ 。

[0010] 进一步地,镗孔结构包括第一镗孔结构和第二镗孔结构,第一镗孔结构用于加工主轴孔,第二镗孔结构用于加工凸轮轴孔;其中,在镗模机构处于初始状态时,第一镗孔结构和第二镗孔结构分别位于固定组件的两侧。

[0011] 进一步地,镗模架为两个,两个镗模架相对设置,固定组件位于两个镗模架之间;和/或,镗模机构还包括蓄能器,蓄能器设置在底座上,以用于对压紧结构向待加工工件施加的压紧力进行保持;和/或,固定组件为多个,多个固定组件围绕托盘间隔设置。

[0012] 根据本发明的另一方面,提供了一种镗孔方法,适用于上述的镗模机构,镗孔方法包括:步骤S1:将待加工工件放置在镗模机构的托盘上,控制托盘带动待加工工件进行下降,在待加工工件下降至与镗模机构的支撑面接触时,控制镗模机构的压紧结构向下运动,以将待加工工件压紧在支撑面上;步骤S2:通过加工中心主轴带动镗模机构的镗孔结构运动,以使镗孔结构由初始状态移动至使用状态,以对待加工工件进行镗孔动作。

[0013] 进一步地,在调整镗孔结构由初始状态移动至使用状态的过程中,镗孔方法还包括:步骤S21:控制镗孔结构以偏心姿态进入镗模架的圆孔中,以使镗孔结构的第二杆段与圆孔之间形成避让空间,避让空间用于避让镗孔结构的镗刀;步骤S22:控制镗孔结构的第二杆段的中心轴线与圆孔的中心轴线同轴设置,以便进行镗孔动作。

[0014] 应用本发明的技术方案,镗模机构包括底座、镗孔结构、镗模架、固定组件以及定位结构。底座上设置有支架。镗模架设置在底座上,以用于安装镗孔结构。固定组件设置在底座上,固定组件包括支撑结构和压紧结构,支撑结构具有支撑面,支撑面与压紧结构之间形成安装空间,安装空间的尺寸可调整地设置,以用于固定待加工工件。定位结构设置在底座上,以用于对待加工工件进行定位。这样,镗孔结构的位置是可调整地,初始状态时,镗孔结构并未安装在镗模架上,而是安装在支架上,此时镗孔结构可避让待加工工件,以便将待加工工件固定在固定组件上以备加工,进而解决了现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题;在对待加工工件完成固定后,操作镗孔结构由初始状态切换至穿设在镗模架上以对待加工工件进行镗孔动作的使用状态。

[0015] 与现有技术中需要移动工件实现镗杆避让相比,本申请中的镗模机构的镗孔结构的位置可调整,具有安装在支架上的初始状态和穿设在镗模架上以对待加工工件进行镗孔动作的使用状态,在安装待加工工件时无需通过移动待加工工件对镗孔结构进行避让,进而降低了工作人员的操作难度,提升了镗孔效率,进而缩短产品的开发周期。

附图说明

[0016] 构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

- [0017] 图1示出了根据本发明的镗模机构的实施例的立体结构示意图；
- [0018] 图2示出了图1中的镗模机构的侧视图；
- [0019] 图3示出了图1中的镗模机构的俯视图；
- [0020] 图4示出了图1中的镗模机构拆除镗孔结构后的立体结构示意图；
- [0021] 图5示出了图1中的镗模机构的镗孔结构处于使用状态时的俯视图；
- [0022] 图6示出了图5中的镗模机构的A-A向剖视图；
- [0023] 图7示出了图1中的镗模机构处于加工准备过程时的俯视图；
- [0024] 图8示出了图7中的镗模机构处于加工准备过程时的B-B向剖视图；
- [0025] 图9示出了图1中的镗模机构处于镗孔加工过程时的俯视图；
- [0026] 图10示出了图9中的镗模机构处于镗孔加工过程时的C-C向剖视图；
- [0027] 图11示出了图1中的镗模机构的固定组件的立体结构示意图；
- [0028] 图12示出了图1中的镗模机构的镗孔结构的主视图；
- [0029] 图13示出了图12中的镗孔结构的侧视图。
- [0030] 其中,上述附图包括以下附图标记:
- [0031] 10、底座；
- [0032] 20、支架；
- [0033] 30、镗孔结构；31、镗杆；311、第一杆段；312、第二杆段；32、刀柄；33、键结构；34、镗刀；35、第一镗孔结构；36、第二镗孔结构；
- [0034] 40、镗模架；41、安装孔；411、圆孔；412、键槽；
- [0035] 50、固定组件；51、支撑结构；52、压紧结构；
- [0036] 60、待加工工件；
- [0037] 70、定位结构；
- [0038] 80、托盘；
- [0039] 90、蓄能器。

具体实施方式

[0040] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0041] 需要指出的是,除非另有指明,本申请使用的所有技术和科学术语具有与本申请所属技术领域的普通技术人员通常理解的相同含义。

[0042] 在本发明中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下”通常是针对附图所示的方向而言的,或者是针对竖直、垂直或重力方向上而言的;同样地,为便于理解和描述,“左、右”通常是针对附图所示的左、右;“内、外”是指相对于各部件本身的轮廓的内、外,但上述方位词并不用于限制本发明。

[0043] 为了解决现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题,本申请提供了一种镗模机构、镗孔方法。

[0044] 如图1至图13所示,镗模机构包括底座10、镗孔结构30、镗模架40、固定组件50以及定位结构70。底座10上设置有支架20,镗模架40设置在底座10上,以用于安装镗孔结构30。固定组件50设置在底座10上,固定组件50包括支撑结构51和压紧结构52,支撑结构51具有

支撑面,支撑面与压紧结构52之间形成安装空间,安装空间的尺寸可调整地设置,以用于固定待加工工件60。定位结构70设置在底座10上,以用于对待加工工件60进行定位。其中,镗模机构具有镗孔结构30安装在支架20上的初始状态和镗孔结构30穿设在镗模架40上以对待加工工件60进行镗孔动作的使用状态。

[0045] 应用本实施例的技术方案,镗孔结构30的位置是可调整地,初始状态时,镗孔结构30并未安装在镗模架40上,而是安装在支架20上,此时镗孔结构30可避让待加工工件60,以便将待加工工件60固定在固定组件50上以备加工,进而解决了现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题;在对待加工工件60完成固定后,操作镗孔结构30由初始状态切换至穿设在镗模架40上以对待加工工件60进行镗孔动作的使用状态。

[0046] 与现有技术中需要移动工件实现镗杆避让相比,本实施例中的镗模机构的镗孔结构30的位置可调整,具有安装在支架20上的初始状态和穿设在镗模架40上以对待加工工件60进行镗孔动作的使用状态,在安装待加工工件60时无需通过移动待加工工件60对镗孔结构30进行避让,进而降低了工作人员的操作难度,提升了镗孔效率,进而缩短产品的开发周期。

[0047] 在本实施例中,镗模机构具有加工柔性,配合专用镗模架40可替代专用机床,采用此方法无需再设计、制造专用机床底座、主轴箱、滑台机构,工艺装备开发周期大幅缩短,可提升新产品开发效率。并且发挥了加工中心的柔性特点,通过更换镗孔结构30即可实现快速换产。另外,此方法的镗孔结构30穿杆过程可通过编程实现,减少了人工操作碰撞风险。同时,镗模机构具有更大的可扩展性,应用加工中心替代专用机床可在原镗孔工序基础上增加其他工序内容的加工,如端面铣削、侧面加工等,满足一次装夹多工序加工,提升加工一致性。

[0048] 如图1、图3至图5所示,镗模机构还包括托盘80和控制模块。托盘80可升降地设置在底座10上,以用于承托待加工工件60。控制模块与托盘80电连接。其中,在托盘80承托待加工工件60下降的过程中,在待加工工件60的底面与支撑面相接触时,以通过支撑面对待加工工件60进行支撑,控制模块控制托盘80运动至避让固定组件50的位置。这样,在固定组件50对待加工工件60进行固定之前,先将待加工工件60放置在托盘80上,以通过托盘80带动待加工工件60下降,直至待加工工件60的底面与支撑面相接触时,通过固定组件50对待加工工件60进行固定、压紧。

[0049] 可选地,固定组件50为一个;或者,固定组件50为多个,多个固定组件50围绕托盘80间隔设置。这样,上述设置一方面使得固定组件50的个数选取更加灵活,以满足不同的使用需求和工况,也提升了工作人员的加工灵活性;另一方面,在固定组件50为多个时,增大了固定组件50与待加工工件60之间的接触面积,进而提升了固定组件50对待加工工件60的固定可靠性。

[0050] 在本实施例中,固定组件50为三个,三个固定组件50围绕托盘80的周向间隔设置。其中,三个固定组件50呈三角形排布。

[0051] 需要说明的是,固定组件50的个数选取不限于此,可根据工况和使用需求进行调整。可选地,固定组件50为两个、或四个、或五个、或多个。

[0052] 可选地,支撑面具有气检孔,固定组件50还包括第一驱动装置,第一驱动装置与压

紧结构52驱动连接,以驱动压紧结构52朝向或者远离支撑面运动。镗模机构还包括控制模块、送气管道以及压力检测装置。控制模块与第一驱动装置电连接,以用于控制第一驱动装置的启停状态。送气管道的一端与气检孔连通。压力检测装置设置在送气管道的另一端且与控制模块电连接。其中,在通过送气管道向气检孔内输送气体后,若压力检测装置的检测值大于或等于预设值,以通过控制模块控制第一驱动装置启动,第一驱动装置驱动压紧结构52朝向支撑面运动,以压紧待加工工件60。这样,气检孔和压力检测装置的上述设置能够获取待加工工件60和支撑面之间的接触情况,当压力检测装置的检测值大于或等于预设值时,则判断待加工工件60与支撑面接触,此时可控制第一驱动装置启动,以通过固定组件50压紧待加工工件60。同时,通过压力检测装置获取待加工工件60和支撑面之间的接触情况,进而替身了镗模机构的智能化程度,降低了工作人员的劳动强度。

[0053] 在本实施例中,第一驱动装置可驱动压紧结构52朝向或者远离支撑面运动,当压力检测装置的检测值大于或等于预设值时,则判断待加工工件60与支撑面接触,此时启动第一驱动装置带动压紧结构52朝向支撑面运动,以将待加工工件60压紧、固定;若压力检测装置的检测值小于预设值,则判断待加工工件60未与支撑面接触,控制托盘80带动待加工工件60持续下降,直至压力检测装置的检测值大于或等于预设值。

[0054] 可选地,第一驱动装置为电机或驱动缸。

[0055] 在本实施例中,镗模机构还包括第二驱动装置,第二驱动装置与定位结构70驱动连接,以驱动定位结构70进行升降运动。其中,控制模块与第二驱动装置电连接,以用于控制第二驱动装置的启停状态;在通过送气管道向气检孔内输送气体后,若压力检测装置的检测值大于或等于预设值,以通过控制模块控制第二驱动装置启动,第二驱动装置驱动定位结构70朝向待加工工件60运动,直至定位结构70与待加工工件60上的配合部配合。这样,在检测到待加工工件60与支撑面接触时,启动第二驱动装置,通过第二驱动装置驱动定位结构70向上运动,直至与待加工工件60的配合部相配合,以实现定位结构70对待加工工件60的定位,以便后续对待加工工件60进行镗孔动作。

[0056] 可选地,第二驱动装置为电机或驱动缸。

[0057] 可选地,定位结构70和配合部中的一种为凸部,定位结构70和配合部中的另一个为凹部,凸部可伸入凹部内以与凹部限位配合;和/或,定位结构70为一个;或者,定位结构70为多个,多个定位结构70沿待加工工件60的长度方向和/或宽度方向间隔设置。这样,上述设置一方面使得定位结构70和配合部的结构选取更加灵活,以满足不同的使用需求和工况,也提升了工作人员的加工灵活性;另一方面使得定位结构70的个数选取更加灵活,以满足不同的使用需求和工况。

[0058] 在本实施例中,定位结构70为凸部、配合部为凹部,凸部可伸入凹部内以与凹部限位配合,以实现定位结构70对待加工工件60的定位。定位结构70为三个,三个定位结构70中的两个沿待加工工件60的长度方向间隔设置、三个定位结构70中的两个沿待加工工件60的宽度方向间隔设置。

[0059] 需要说明的是,定位结构70的个数选取不限于此,可根据工况和使用需求进行调整。可选地,定位结构70为两个、或四个、或五个、或多个。

[0060] 如图2所示,镗模架40具有安装孔41,安装孔41包括相互连通的圆孔411和键槽412,镗孔结构30包括镗杆31、键结构33以及镗刀34。其中,镗杆31包括相互连接的第一杆段

311和第二杆段312,第一杆段311的外径大于第二杆段312的外径,第一杆段311远离第二杆段312的端部上设置有刀柄32。键结构33设置在第一杆段311的外周面上,以用于与键槽412限位配合。镗刀34设置在第二杆段312的外周面上。这样,键结构33和键槽412的上述设置确保处于装配状态的镗孔结构30和镗模架40之间止转配合。同时,在镗孔结构30与安装孔41进行装配的过程中,第二杆段312的上述设置避免镗刀34与安装孔41之间发生运动干涉而损坏镗刀34,第一杆段311的上述设置能够增大镗孔结构30与安装孔41之间的配合面积,进而提升了镗孔结构30与镗模架40之间的装配稳定性。

[0061] 在本实施例中,第一杆段311和第二杆段312同轴设置且均为圆杆。

[0062] 可选地,圆孔411的内径 d 、第一杆段311的外径 $D1$ 以及第二杆段312的外径 $D2$ 之间满足: $d \geq D1 > D2$ 。这样,在第二杆段312伸入至安装孔41的过程中,上述设置进一步避免镗刀34与安装孔41之间发生结构干涉而损坏镗刀34,在镗孔结构30运动至第一杆段311伸入安装孔41内时,上述设置提升了镗孔结构30和镗模架40之间的配合稳定性。

[0063] 如图1和图3所示,镗孔结构30包括第一镗孔结构35和第二镗孔结构36,第一镗孔结构35用于加工主轴孔,第二镗孔结构36用于加工凸轮轴孔。其中,在镗模机构处于初始状态时,第一镗孔结构35和第二镗孔结构36分别位于固定组件50的两侧。这样,上述设置提升了镗模机构的通用性,以使镗模机构能够对待加工工件60的主轴孔和凸轮轴孔进行加工。同时,上述设置使得镗模机构的整体结构布局更加合理、紧凑,提升了镗模机构的空间利用率。

[0064] 可选地,镗模架40为两个,两个镗模架40相对设置,固定组件50位于两个镗模架40之间;和/或,镗模机构还包括蓄能器90,蓄能器90设置在底座10上,以用于对压紧结构52对待加工工件60施加的压紧力进行保持。这样,镗模架40的上述设置增大了镗模架40与镗孔结构30之间的配合面积,进而提升了镗孔结构30的稳定性。蓄能器90的上述设置确保固定组件50能够持续对待加工工件60进行压紧、固定,以提升镗模机构的镗孔精准度。

[0065] 具体地,镗模机构的工作过程如下:

[0066] 一、待加工工件的装夹过程

[0067] 先将待加工工件60放置托盘80上,托盘带动待加工工件60同步下降,当运动至待加工工件60的底面与支撑结构51的支撑面接触时,利用设置在支撑面上的气检孔检测待加工工件60是否到位,并转化为电信号传递给加工中心。控制模块控制第二驱动装置动作,以使定位结构70升起并与待加工工件60的配合部(销孔)配合,固定组件50向下压紧待加工工件60。

[0068] 二、加工准备过程

[0069] 加工中心主轴到达第一镗孔结构35的位置,主轴拉刀机构动作,将刀柄32与加工中心主轴固定。加工中心主轴带动第一镗孔结构35运动至镗模架40处,第一镗孔结构35以偏心姿态进入镗模架40,利用第二杆段312的外径小于第一杆段311的外径形成避让空间,以确保镗刀34与待加工工件60之间不发生干涉进入待加工工件60的内部。

[0070] 三、镗孔加工过程

[0071] 加工中心主轴带动第一镗孔结构35运动至与镗模架40的圆孔411同轴状态,第一镗孔结构35以同心姿态进入圆孔411,第一杆段311与圆孔411配合。加工中心主轴带动第一镗孔结构35旋转,镗刀34对待加工工件60开始加工。待第一镗孔结构35加工完成后,加工中

心主轴将第一镗孔结构35放置到支架20上,并抓取第二镗孔结构36,进行凸轮轴孔的镗削加工,动作流程与主轴孔加工相同。

[0072] 本申请还提供了一种镗孔方法,适用于上述的镗模机构,镗孔方法包括:

[0073] 步骤S1:将待加工工件放置在镗模机构的托盘上,控制托盘带动待加工工件进行下降,在待加工工件下降至与镗模机构的支撑面接触时,控制镗模机构的压紧结构向下运动,以将待加工工件压紧在支撑面上;

[0074] 步骤S2:通过加工中心主轴带动镗模机构的镗孔结构运动,以使镗孔结构由初始状态移动至使用状态,以对待加工工件进行镗孔动作。

[0075] 具体地,镗孔结构30的位置是可调整地,初始状态时,镗孔结构30并未安装在镗模架40上,而是安装在支架20上,此时镗孔结构30可避让待加工工件60,以便将待加工工件60固定在固定组件50上以备加工,进而解决了现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题;在对待加工工件60完成固定后,操作镗孔结构30由初始状态切换至穿设在镗模架40上以对待加工工件60进行镗孔动作的使用状态。

[0076] 在本实施例中,在调整镗孔结构由初始状态移动至使用状态的过程中,镗孔方法还包括:

[0077] 步骤S21:控制镗孔结构以偏心姿态进入镗模架的圆孔中,以使镗孔结构的第二杆段与圆孔之间形成避让空间,避让空间用于避让镗孔结构的镗刀;

[0078] 步骤S22:控制镗孔结构的第二杆段的中心轴线与圆孔的中心轴线同轴设置,以便进行镗孔动作。

[0079] 具体地,在镗孔加工准备过程中,先使得镗孔结构30以偏心姿态进入镗模架40中,以实现镗刀34与待加工工件60之间的避让。在准备镗孔加工时,调整镗孔结构30至与镗模架40同轴状态。

[0080] 从以上的描述中,可以看出,本发明上述的实施例实现了如下技术效果:

[0081] 镗模机构包括底座、镗孔结构、镗模架、固定组件以及定位结构。底座上设置有支架。镗模架设置在底座上,以用于安装镗孔结构。固定组件设置在底座上,固定组件包括支撑结构和压紧结构,支撑结构具有支撑面,支撑面与压紧结构之间形成安装空间,安装空间的尺寸可调整地设置,以用于固定待加工工件。定位结构设置在底座上,以用于对待加工工件进行定位。这样,镗孔结构的位置是可调整地,初始状态时,镗孔结构并未安装在镗模架上,而是安装在支架上,此时镗孔结构可避让待加工工件,以便将待加工工件固定在固定组件上以备加工,进而解决了现有技术中的镗孔专用机床的穿杆过程较为繁琐而影响产品开发周期的问题;在对待加工工件完成固定后,操作镗孔结构由初始状态切换至穿设在镗模架上以对待加工工件进行镗孔动作的使用状态。

[0082] 与现有技术中需要移动工件实现镗杆避让相比,本申请中的镗模机构的镗孔结构的位置可调整,具有安装在支架上的初始状态和穿设在镗模架上以对待加工工件进行镗孔动作的使用状态,在安装待加工工件时无需通过移动待加工工件对镗孔结构进行避让,进而降低了工作人员的操作难度,提升了镗孔效率,进而缩短产品的开发周期。

[0083] 显然,上述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。

[0084] 需要注意的是,这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式,而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的,除非上下文另外明确指出,否则单数形式也意图包括复数形式,此外,还应当理解的是,当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时,其指明存在特征、步骤、工作、器件、组件和/或它们的组合。

[0085] 需要说明的是,本申请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,以便这里描述的本申请的实施方式能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。

[0086] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,对于本领域的技术人员来说,本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

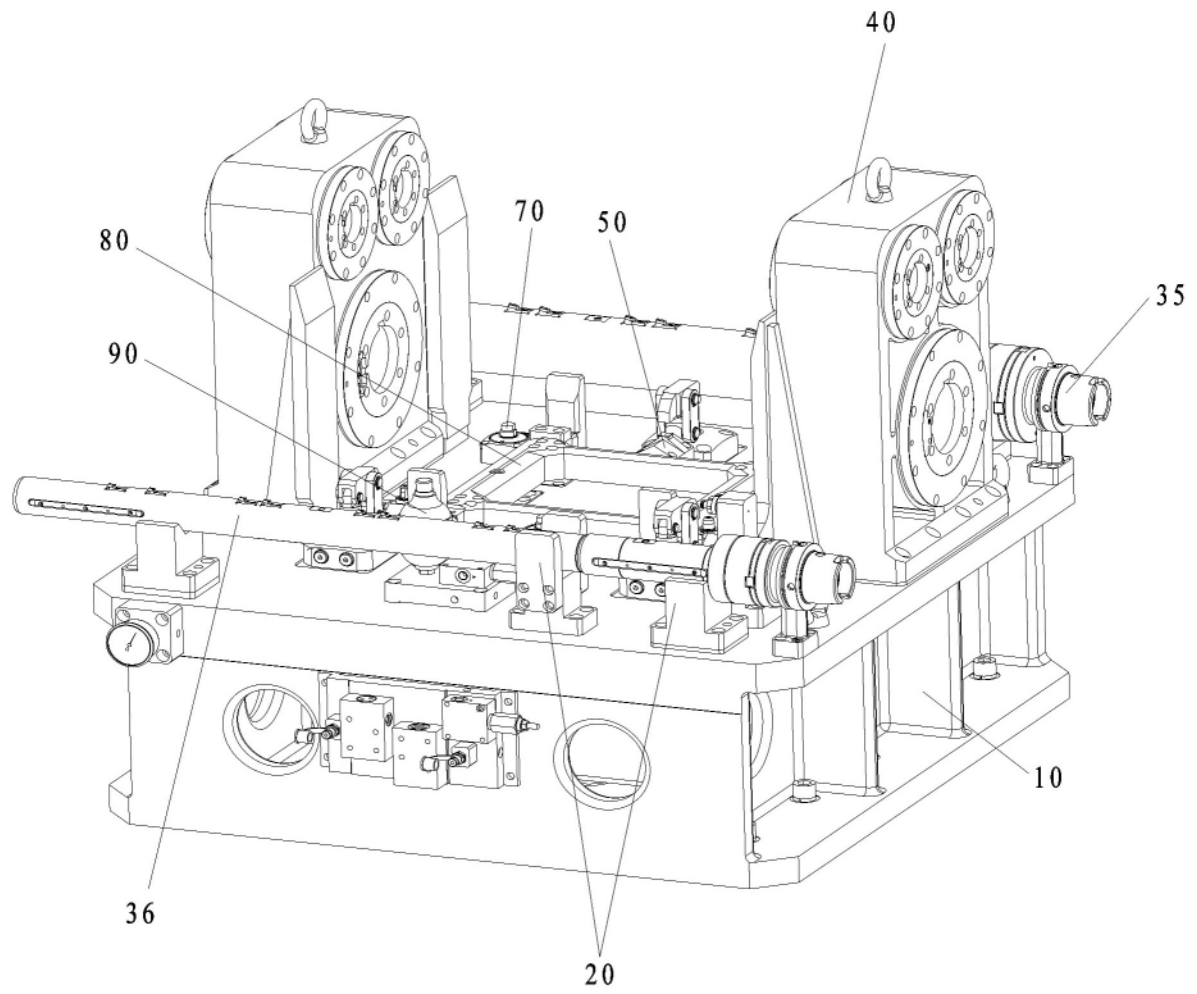


图 1

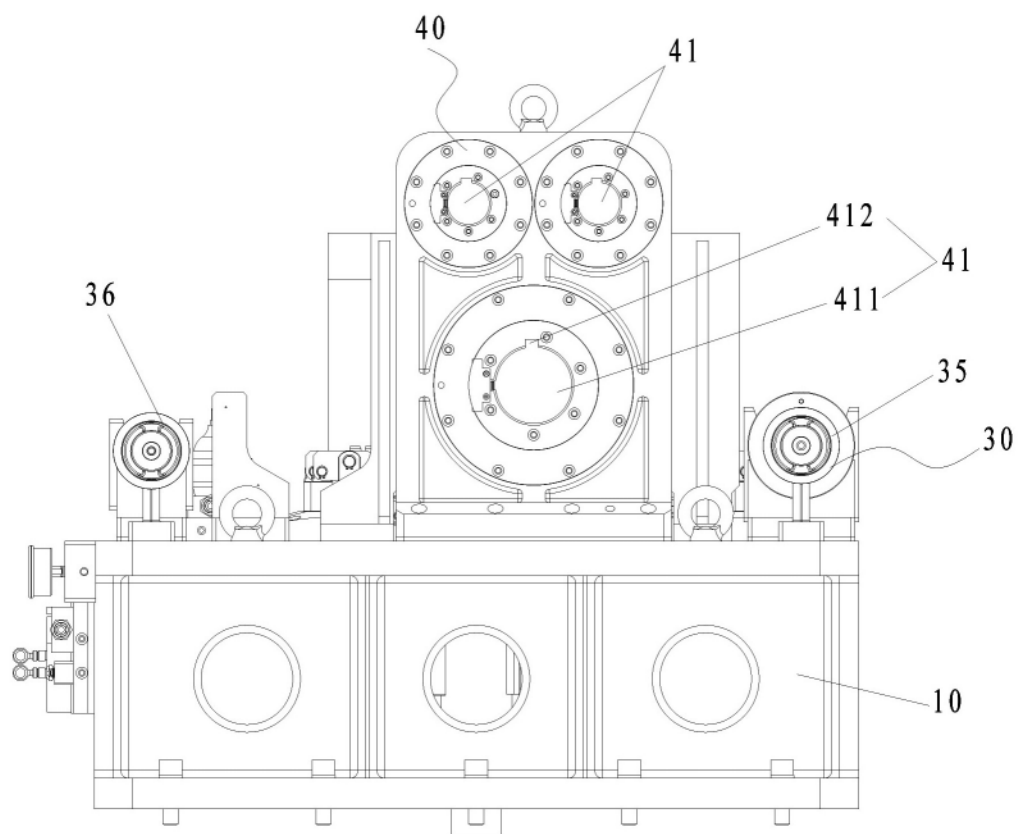


图 2

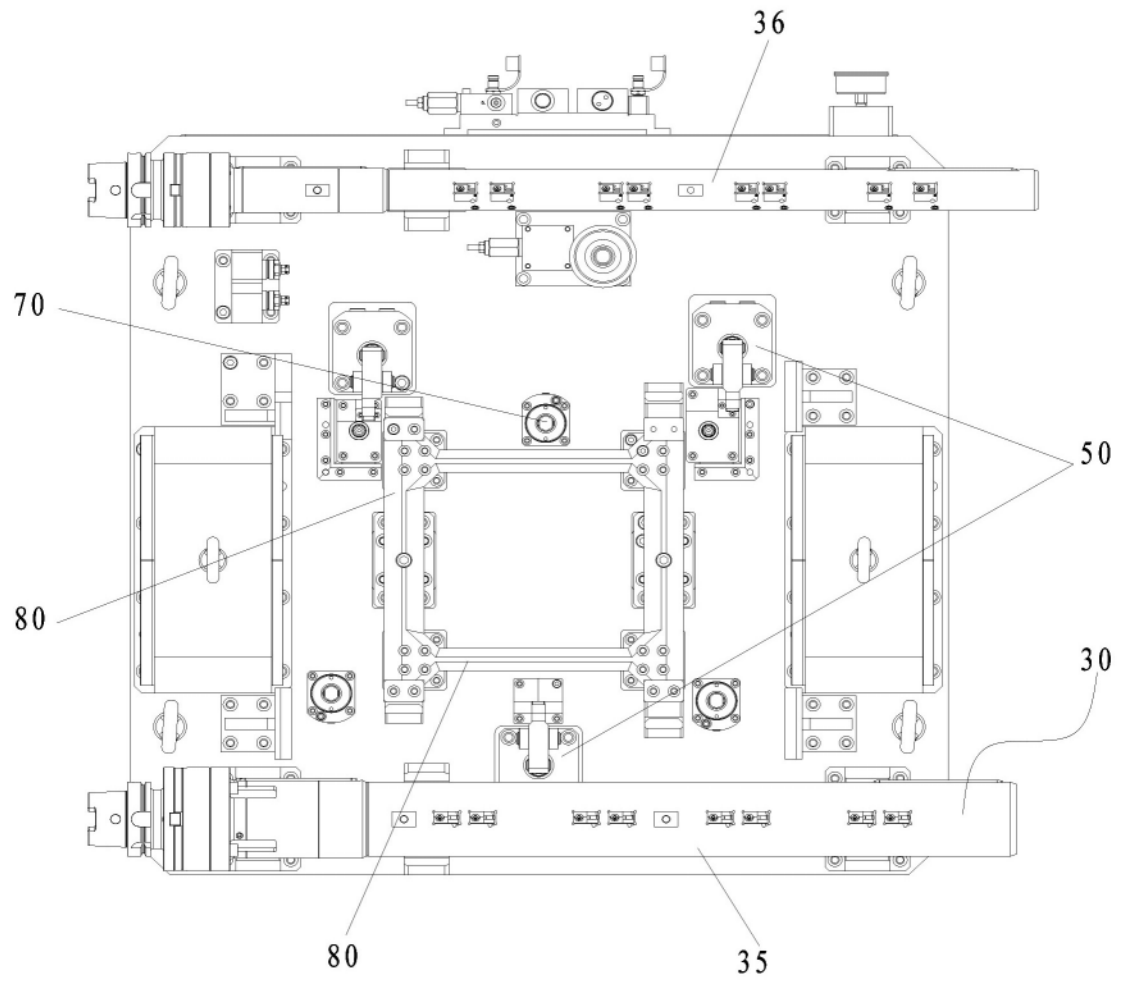


图 3

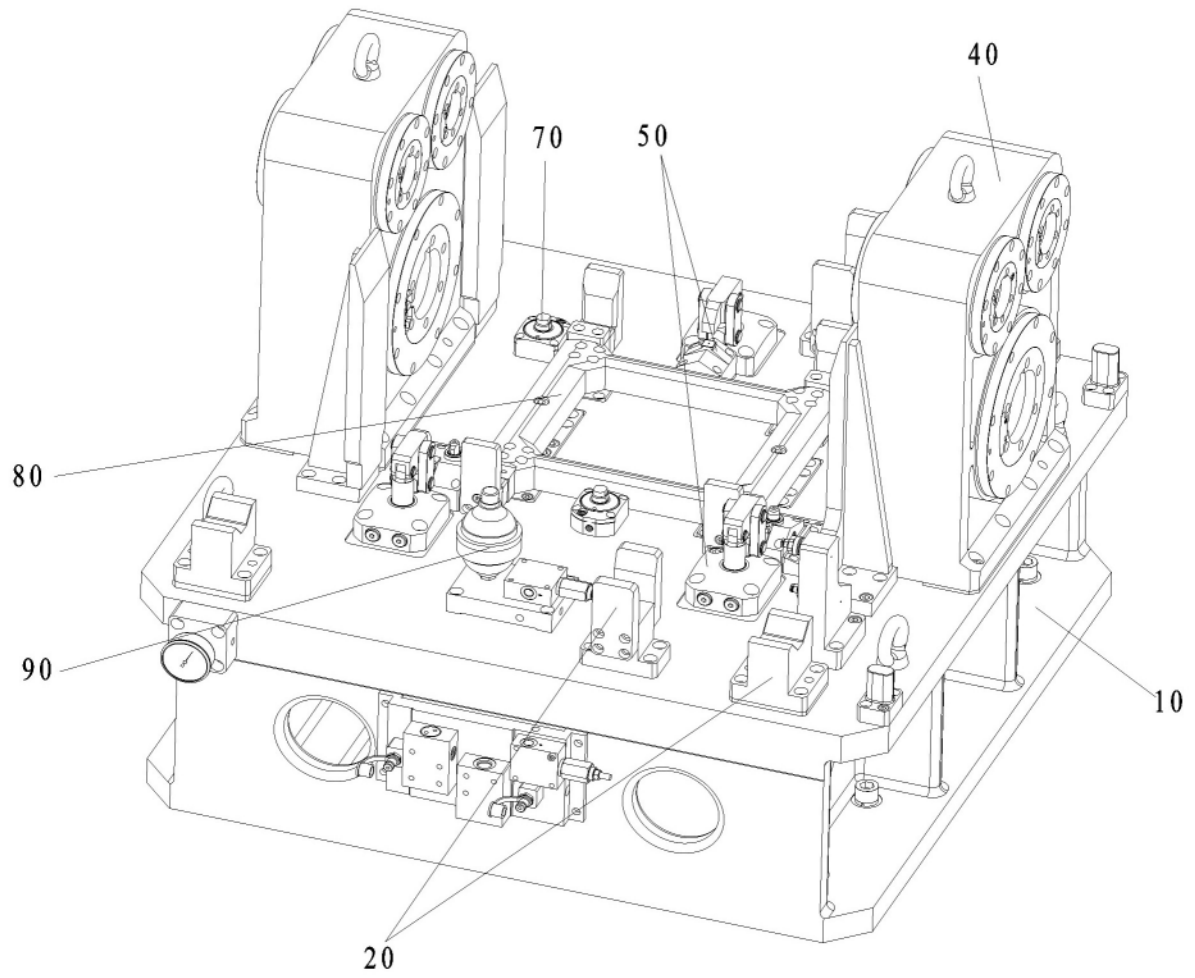


图 4

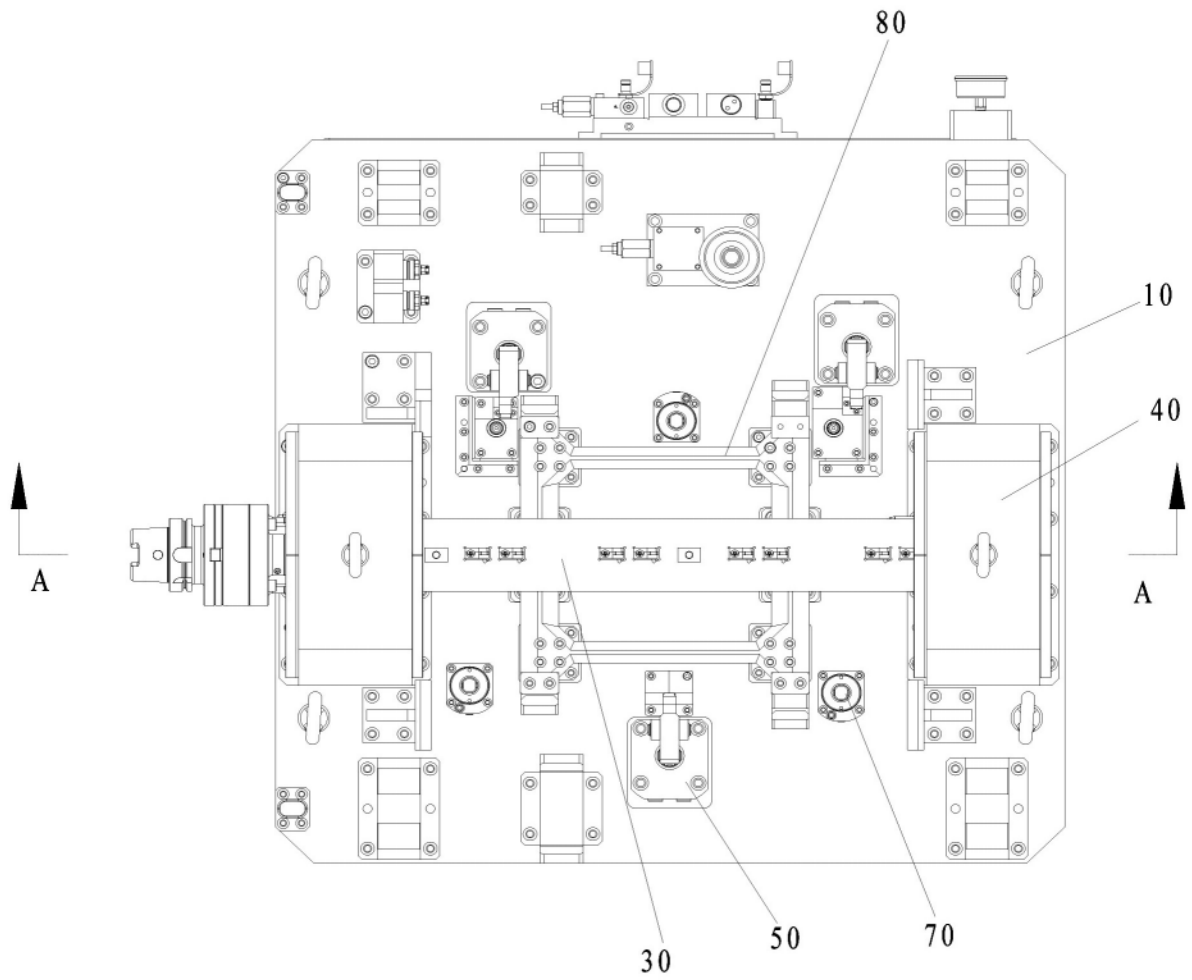


图 5

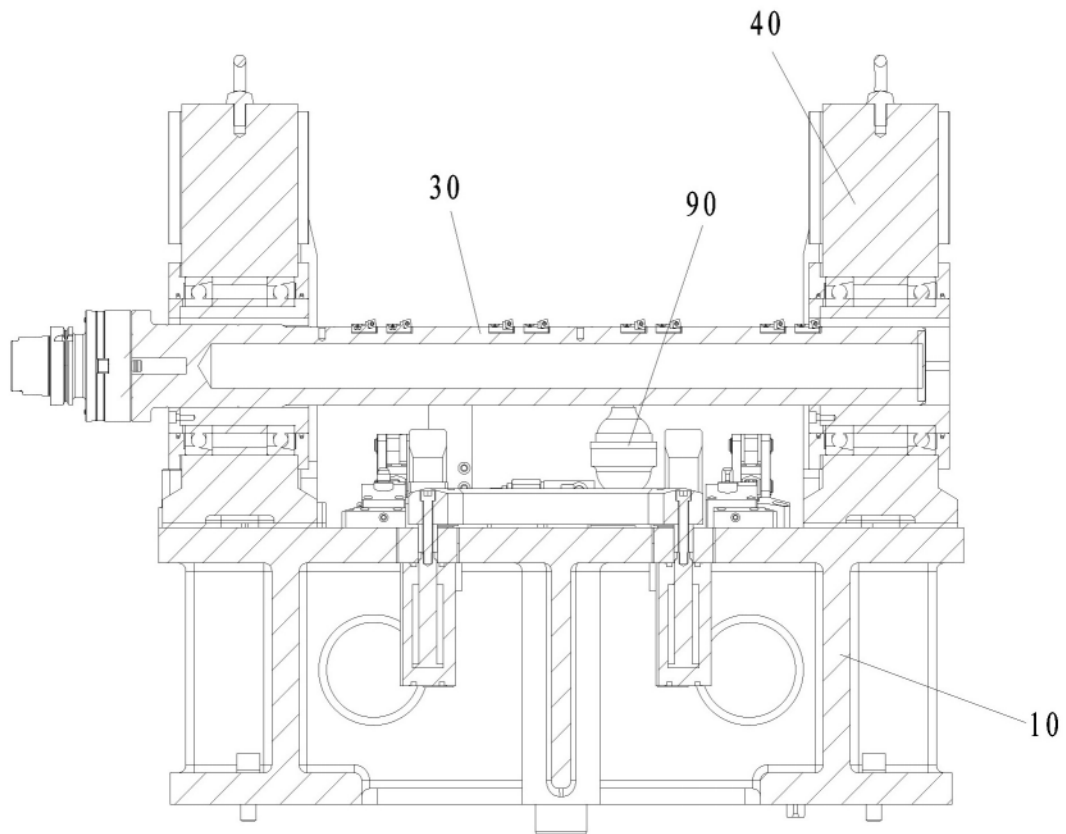


图 6

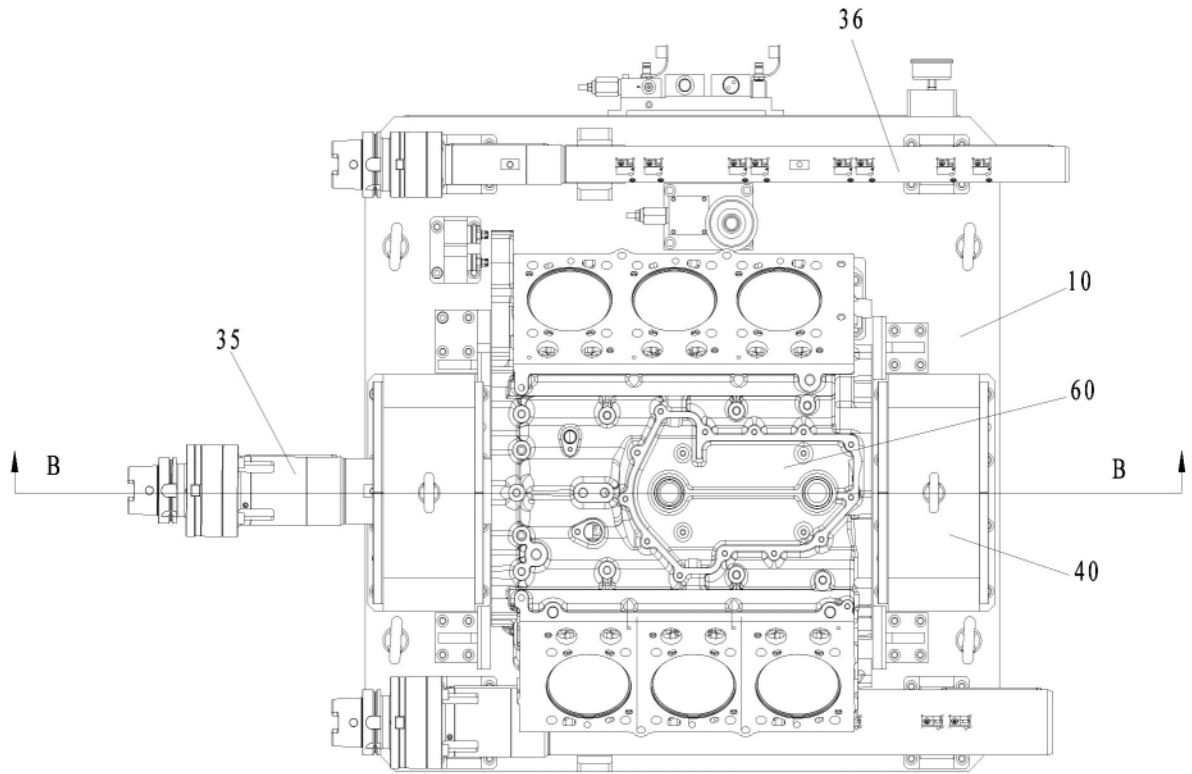


图 7

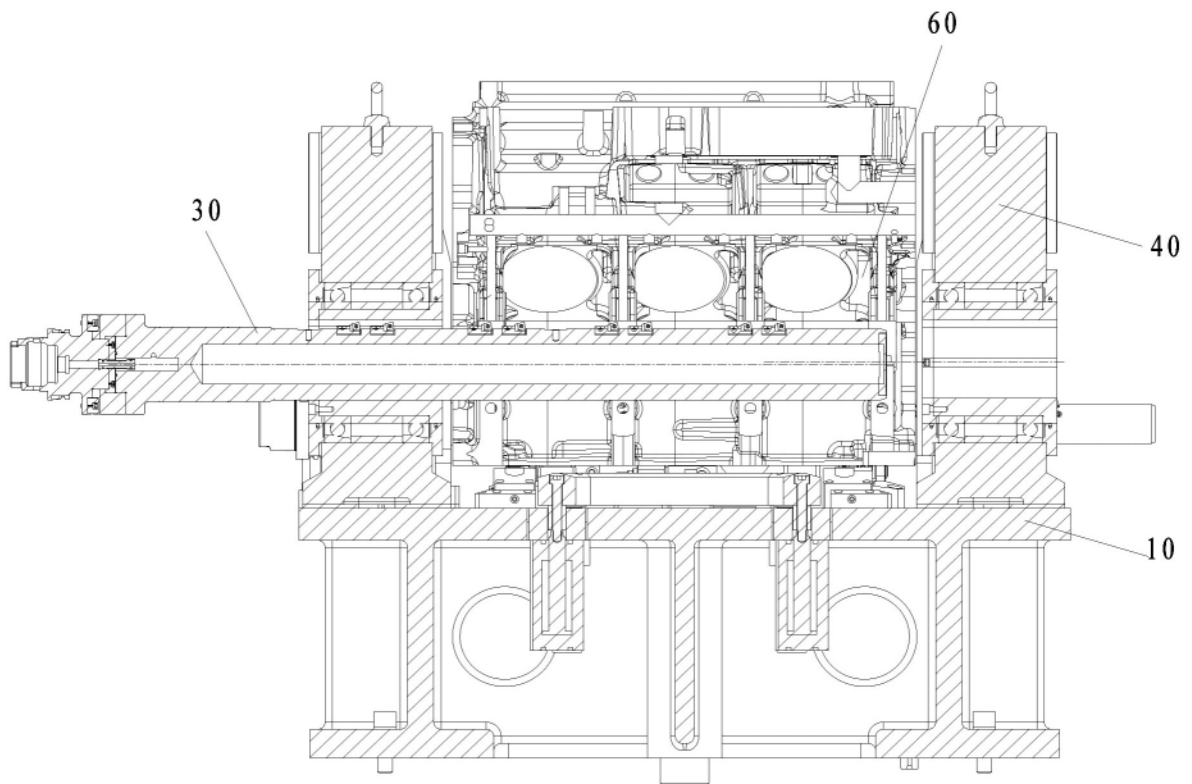


图 8

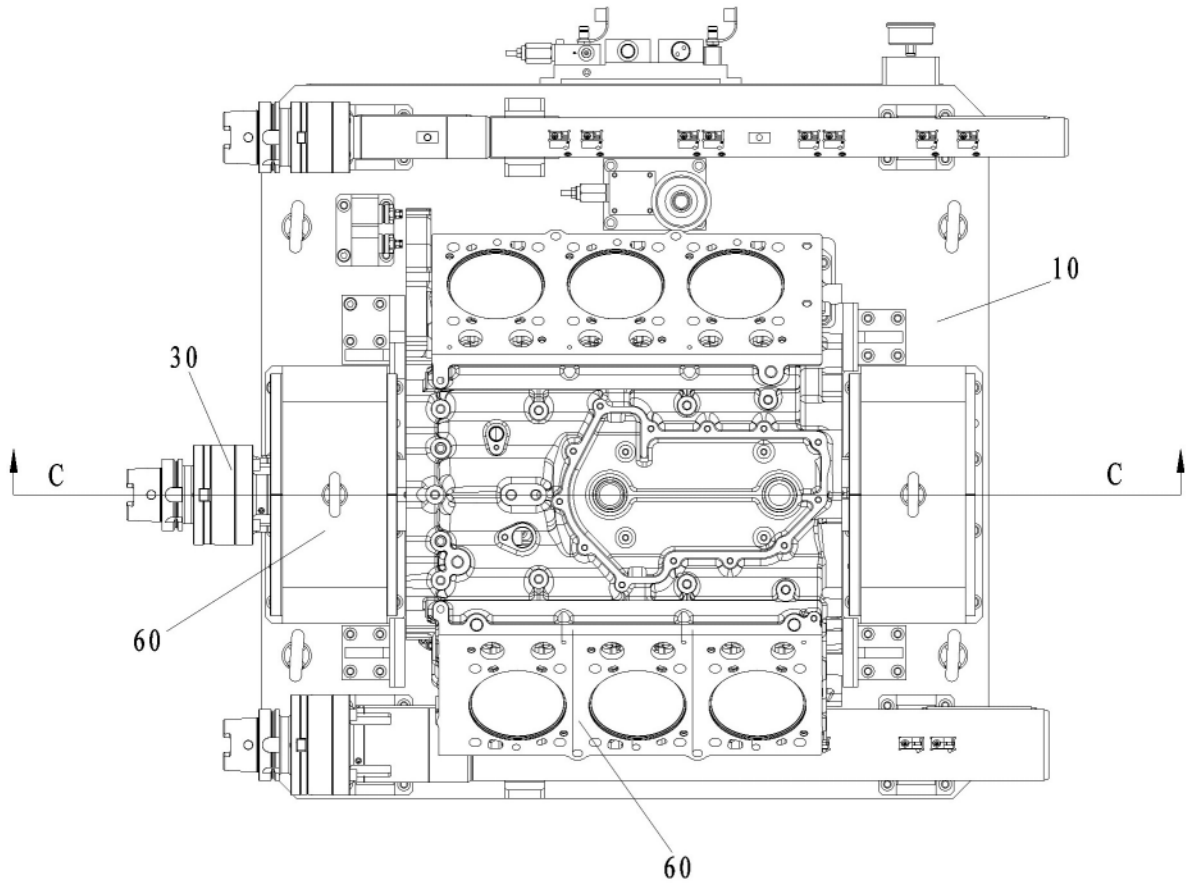


图 9

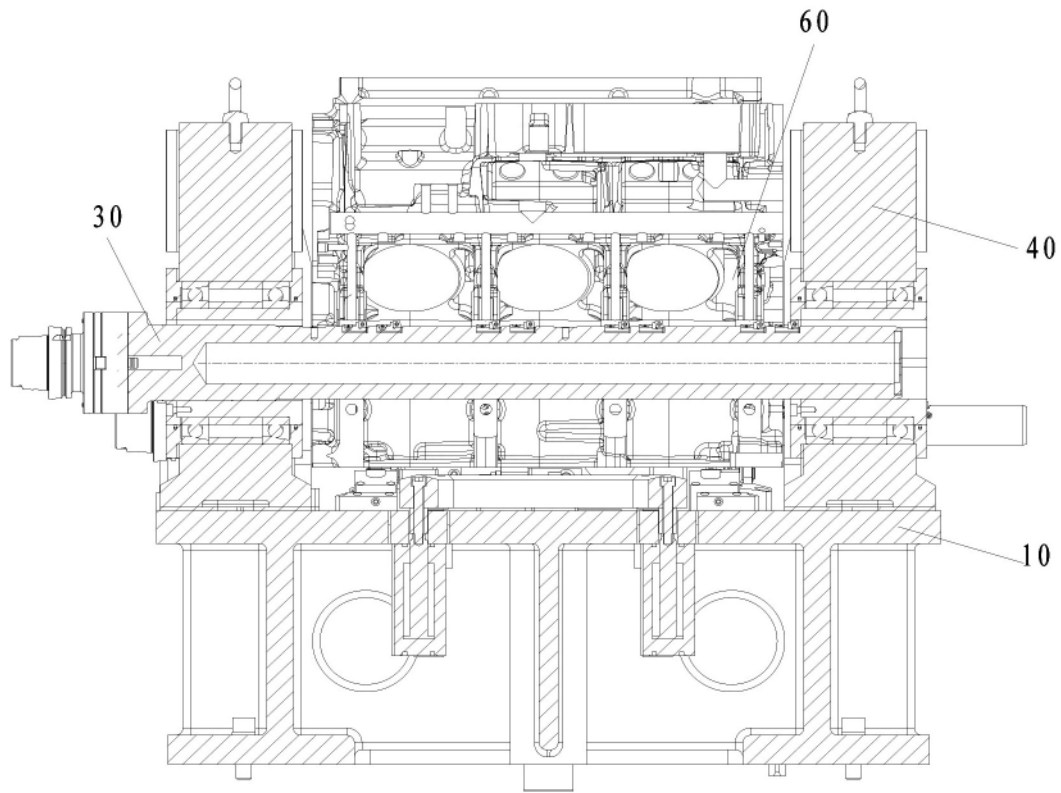


图 10

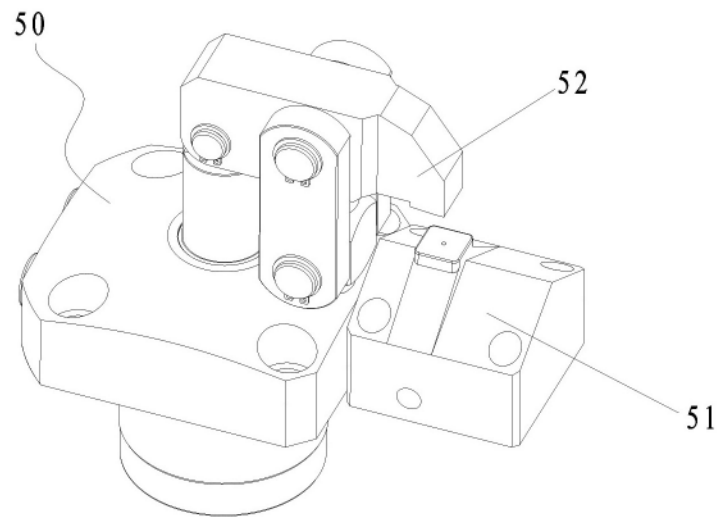


图 11

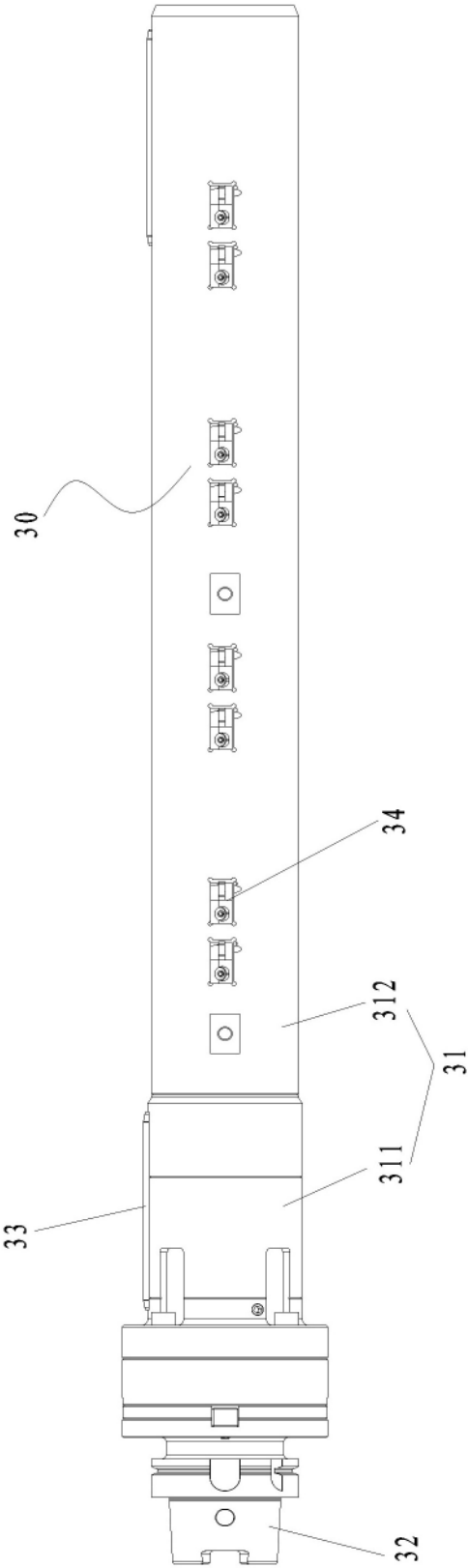


图 12

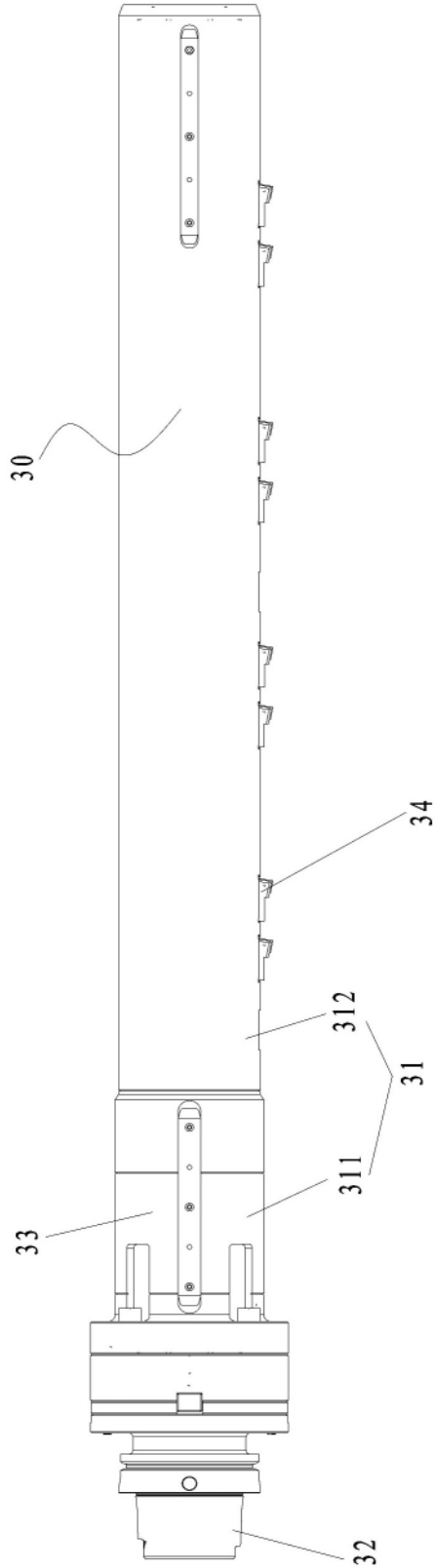


图 13