



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113199269 A

(43) 申请公布日 2021.08.03

(21) 申请号 202110529906.2

(22) 申请日 2021.05.14

(71) 申请人 东风汽车动力零部件有限公司  
地址 442024 湖北省十堰市张湾区四川路9号

(72) 发明人 李昭 余涛 周惠芳 祝定勃  
任小冬

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限公司 42104

代理人 俞鸿

(51) Int.Cl.  
B23Q 3/00 (2006.01)

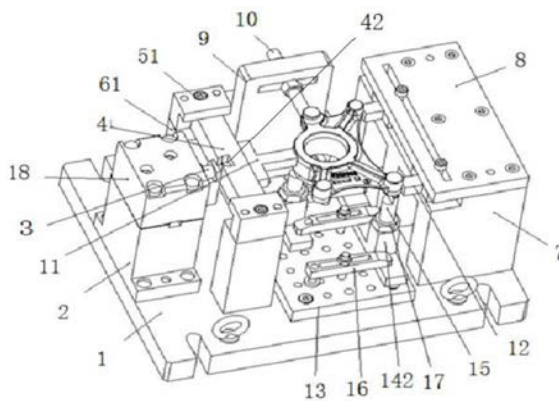
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

风扇支架铣面钻孔柔性夹具及夹持定位方法

(57) 摘要

本发明公开一种风扇支架铣面钻孔柔性夹具及夹持定位方法。它包括底板,底板设可X向移动的第一定位压块组件,可沿Y向调节的第二定位压块组件,可分别沿X向,Y向调节的第三定位压块组件;以及至少三个高度调节的支撑定位销组件;第一定位压块组件用于风扇支架第一侧面定位点主动定位夹持,第二定位压块组件用于风扇支架第二侧面两个定位点被动定位夹持,第三定位压块组件用于风扇支架第三侧面定位点预紧定位夹持。本夹具进行风扇支架类产品铣面、钻基准孔工序加工时,可以实现不同型号产品加工的快速装夹切换,减少产品样件阶段夹具的制作数量,缩短样件开发周期,降低产品定型量产前开发成本。



1. 一种风扇支架铣面钻孔柔性夹具,它包括底板,其特征在于:底板的一端设有第一支架,第一支架上设可X向移动的第一定位压块组件,与第一定位压块组件输入端连接的直线运动驱动装置,底板的另一端设有第二支架,第二支架上设有Y向轨道,Y向轨道上设置至少两个可沿Y向调节的第二定位压块组件,第一支架与第二支架之间的底板设置有第三支架,第三支架上设有可分别沿X向,Y向调节的第三定位压块组件;第一支架、第二支架和第三支架围合区域内的底板上设有定位板,定位板上开设有多个调节定位孔,多个调节定位孔上设置有不在同一直线上的至少三个高度调节的支撑定位销组件,定位支撑销位置可以调节并固定;第一定位压块组件用于风扇支架第一侧面定位点主动定位夹持,第二定位压块组件用于风扇支架第二侧面两个定位点被动定位夹持,第三定位压块组件用于风扇支架第三侧面定位点预紧定位夹持;三个高度调节的支撑定位销组件用于支撑风扇支架底面。

2. 如权利要求1所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:所述第一定位压块组件包括第一滑块,第一滑块设置于第一支架的X向轨道上,第一滑块的一端面沿Y方向开设有多个同轴孔,同轴孔连接有第一定位压块,第一滑块的另一端可设有连接槽,连接槽用于连接直线运动驱动装置。

3. 如权利要求2所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:所述第一定位压块包括与同轴孔连接的纵向连接部,纵向连接部设有X向压杆部。

4. 如权利要求2所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:连接槽被配置为第一滑块另一端面的顶面开放向下延伸的X向“T”型形状。

5. 如权利要求2所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:第一支架的X向轨道包括间隔设置的第一支撑块和第二支撑块,第一支撑块和第二支撑块的顶面分别被配置成X向轨道的滑道底面,第一支撑块和第二支撑块上分别连接限位块,两个限位块的相向的两个面分别设有倒直角弯折面,倒直角弯折面的顶面被配置成X向轨道的滑道顶面,倒直角弯折面的竖直面被配置成X向轨道的滑道内侧面。

6. 如权利要求1所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:第二支架上的Y向轨道包括第二支架顶部内端设台阶结构,第二支架顶部台阶结构的底面被配置成Y向轨道的滑道底面,第二支架顶部台阶结构的竖直面被配置成Y向轨道的滑道端面;第二支架上连接有盖板,盖板延伸过第二支架台阶结构的竖直面,盖板延伸部的底面被配置成Y向轨道的滑道顶面,盖板延伸部开设有Y向长通孔。

7. 如权利要求1或6所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:Y向轨道内设的第二定位压块组件包括纵向连接部,纵向连接部的顶面连接有调节锁紧螺栓,调节锁紧螺栓穿过盖板延伸部的Y向长通孔;纵向连接部设有X向压杆部,X向压杆部穿出Y向轨道。

8. 如权利要求1所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:第三支架上开设有X向长通孔,第三定位压块组件包括穿过X向长通孔的螺杆,X向长通孔两端面的螺杆连接锁紧螺母。

9. 如权利要求1所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具,其特征在于:支撑定位销组件包括固定于定位板上的连接底部,连接底部上设有竖直连接杆,竖直连接杆顶面开设螺纹连接孔,螺纹连接孔连接支撑定位销,支撑定位销下部连接锁紧螺母。

10. 基于权利要求1所述风扇支架铣面钻孔柔性夹具的夹持定位方法,其特征是:沿Y向调节第二定位压块组件,第二定位压块组件被配置于可与风扇支架第二侧面两个定位点贴

合位;调整支撑定位销组件,支撑定位销组件被配置于风扇支架第二侧面两个定位点可与第二定位压块组件定位的位置;将风扇支架与支撑定位销组件的支撑定位销连接定位,调节第三定位压块组件,第三定位压块组件被配置为与风扇支架第三侧面定位点预紧定位,驱动直线运动驱动装置,带动第一定位压块组件沿X向移动使第一定位压块组件,第二定位压块组件夹紧风扇支架第一,第二侧面。

## 风扇支架铣面钻孔柔性夹具及夹持定位方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于汽车零部件加工装夹、定位技术,具体涉及一种车辆风扇支架铣面钻孔夹具技术。

### 背景技术

[0002] 风扇支架用于将扇叶安装固定在支架的轴承孔中,风扇支架固定在发动机上。不同的发动机具有不同的风扇支架。由于风扇支架具有不规则的外形形状,因此在对风扇支架进行铣面、钻孔加工时,通常一套铣面钻孔夹具只能对应使用在一种形状的风扇支架上,且夹具制造成本巨大。同时当风扇支架设计变更,形状和尺寸有较大变化后,该夹具就不能再适用。

[0003] CN201820649592记载一种汽车部件钻孔铣削夹具,包括有夹具底板,夹具底板上表面上设置有四个托杆,夹具底板的两端各设置一个边缘定位块,两个边缘定位块和四个托杆构成放置平台,待加工的产品位于放置平台上,所述的夹具底板中间位置上两个主定位块,在两个主定位块之间设置有定位销机构,待加工的产品需要加工定位孔,所述的定位销机构的头部对准需要加工定位孔。它实现Z向定位以及两端的固定主定位块,不适于复杂不规则的外形形状的风扇支架夹持。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种适用于不同的具有不规则的外形形状的风扇支架铣面、钻孔工序用柔性夹具及夹持定位方法,实现不同型号风扇支架在铣面钻孔夹具上的柔性化加工和兼容使用。

[0005] 实现本发明目的之一:风扇支架铣面、钻孔用夹具实现柔性化,多种产品兼容使用。

[0006] 具体技术方案为:它包括底板,底板的一端设有第一支架,第一支架上设可X向移动的第一定位压块组件,与第一定位压块组件输入端连接的直线运动驱动装置,底板的另一端设有第二支架,第二支架上设有Y向轨道,Y向轨道上设置至少两个可沿Y向调节的第二定位压块组件,第一支架与第二支架之间的底板设置有第三支架,第三支架上设有可分别沿X向,Y向调节的第三定位压块组件;第一支架、第二支架和第三支架围合区域内的底板上设有定位板,定位板上开设有多个调节定位孔,多个调节定位孔上设置有不在同一直线上的至少三个高度调节的支撑定位销组件;第一定位压块组件用于风扇支架第一侧面定位点主动定位夹持,第二定位压块组件用于风扇支架第二侧面两个定位点被动定位夹持,第三定位压块组件用于风扇支架第三侧面定位点预紧定位夹持;三个高度调节的支撑定位销组件用于支撑风扇支架底面。

[0007] 本发明上述技术方案主要采用水平面内的三个方向均可实现位置、尺寸任意调节的三组定位压紧组件,以及可以实现风扇支架在空间任意高度、任意位置支撑调节的独特支撑定位销结构,从而根据风扇支架的不同外形轮廓调整出能适应不同形状风扇支架的夹

具空间结构,实现对不同种类风扇支架的科学定位、高效与柔性化装夹。从而实现不同形状风扇支架在此夹具上的兼容使用,柔性化加工。上述直线运动驱动装置可用自动机构也可用手动结构。

[0008] 进一步优化的技术方案为:所述第一定位压块组件包括第一滑块,第一滑块设置于第一支架的X向轨道上,第一滑块的一端面沿Y方向开设有多个同轴孔,同轴孔连接有第一定位压块,第一滑块的另一端可设有连接槽,连接槽用于连接直线运动驱动装置。

[0009] 第一滑块的一端设置第一定位压块调节连接孔,在X方向实现不同第一定位压块调节连接,适用不同外形的风扇支架,第一定位压块拆装方便简单,第一滑块的另一端设置连接槽便于直线运动驱动装置连接。

[0010] 多个螺纹孔结构可以实现第一压块位置的Y向可调安装。同时第一压块上有U型孔,也可以实现位置的微调整。

[0011] 此结构可以在X方向任意位置安装一个或多个压块,从而适应不同外形的风扇支架位置变化,第一定位压块11拆装方便,结构简单,成本低廉。

[0012] 进一步优化的技术方案为:所述第一定位压块包括与同轴孔连接的纵向连接部,纵向连接部设有X向压杆部。

[0013] X向压杆部端面用于风扇支架第一侧面定位点接触夹持,独立的第一定位压块结构简单,可依据不同形状的风扇支架外形选用更换不同形式的第一定位压块。

[0014] 纵向连接部和X向压杆部可采用但不限于“T”形,“直角形”。

[0015] 进一步优化的技术方案为:连接槽被配置为第一滑块另一端面的顶面开放向下延伸的X向“T”形形状。

[0016] 将“T”型槽形状配置成沿第一滑块另一端面顶面开口向下延伸的开放式结构,便于直线运动驱动装置端部连接,只需将直线运动驱动装置端部的卡口槽从第一滑块顶面的开口向下插入即可,拆装方便。

[0017] 同时可调螺纹链接杆通过调节伸出油缸端部的长度能够较容易控制第一定位压块的Y向行程变化。

[0018] 进一步优化的技术方案为:第一支架的X向轨道包括间隔设置的第一支撑块和第二支撑块,第一支撑块和第二支撑块的顶面分别被配置成X向轨道的滑道底面,第一支撑块和第二支撑块上分别连接限位块,两个限位块的相向的两个面分别设有倒直角弯折面,倒直角弯折面的顶面被配置成X向轨道的滑道顶面,倒直角弯折面的竖直面被配置成X向轨道的滑道内侧面。

[0019] 上述X向轨道模块化组件的拼装结构,一方面使得模块化组件中的各零件加工简单,另一方面通过模块化组件及第一滑块拼装,实现滑块及轨道安装方便。

[0020] 进一步优化的技术方案为:第二支架上的Y向轨道包括第二支架顶部内端设台阶结构,第二支架顶部台阶结构的底面被配置成Y向轨道的滑道底面,第二支架顶部台阶结构的竖直面被配置成Y向轨道的滑道端面;第二支架上连接有盖板,盖板延伸过第二支架台阶结构的竖直面,盖板延伸部的底面被配置成Y向轨道的滑道顶面,盖板延伸部开设有Y向长通孔。

[0021] Y向轨道被配置成模块化组件的1拼装结构,使得模块化组件中的各零件加工简单。

[0022] 进一步优化的技术方案为:Y向轨道内设的第二定位压块组件包括纵向连接部,纵向连接部的顶面连接有调节锁紧螺栓,调节锁紧螺栓穿过盖板延伸部的Y向长通孔;纵向连接部设有X向压杆部,X向压杆部穿出Y向轨道。

[0023] 将第二定位压块组件拼接在拼装的Y向轨道内,通过调节锁紧螺栓可方便实现第二定位压块位置的调节及锁紧,X向压杆部端面用于风扇支架第二侧面定位点接触夹持。

[0024] 进一步优化的技术方案为:第三支架上开设有X向长通孔,第三定位压块组件包括穿过X向长通孔的螺杆,X向长通孔两端面的螺杆连接锁紧螺母。

[0025] 上述第三支架上采用X向长通孔,螺杆及锁紧螺母简化结构,零部件少,调节同时实现X向,Y向的调节。

[0026] 进一步优化的技术方案为:支撑定位销组件包括固定于定位板上的连接底部,连接底部上设有竖直连接杆,竖直连接杆顶面开设螺纹连接孔,螺纹连接孔连接支撑定位销,支撑定位销下部连接锁紧螺母。

[0027] 高度调节结构简单,方便,同时连接底部安装调节方便。本结构可以方便实现对多个支撑定位销组件任意高度、任意安装位置的调节和缩紧,操作简单方便。

[0028] 实现本发明目的之二:风扇支架钻孔柔性夹具夹持定位方法的技术方案为:沿Y向调节第二定位压块组件,第二定位压块组件被配置于可与风扇支架第二侧面两个定位点贴合;调整支撑定位销组件,支撑定位销组件被配置于风扇支架第二侧面两个定位点可与第二定位压块组件定位的位置;将风扇支架与支撑定位销组件的支撑定位销连接定位,调节第三定位压块组件,第三定位压块组件被配置为与风扇支架第三侧面定位点预紧定位,驱动直线运动驱动装置,带动第一定位压块组件沿X向移动使第一定位压块组件,第二定位压块组件夹紧风扇支架第一,第二侧面。

[0029] 在实施上述方法时,沿Y向调节第二定位压块组件及调整支撑定位销组件之间不存在先后顺序。本发明夹持方法简单易操作,夹持定位过程采用先定位贴合支撑,再预紧定位,最后夹紧定位,过程均衡易调整。

[0030] 采用本发明夹具进行风扇支架类产品铣面、钻基准孔工序加工时,可以实现不同型号产品加工的快速装夹切换,夹具本身可以在多个种类产品上兼容使用,避免了过去一套夹具只能对应使用在一种产品上,减少了过去产品设计变更夹具报废的风险。从而实现高效、低成本、短周期完成风扇支架类产品的样件及小批量生产。同时减少产品样件阶段夹具的制作数量,缩短样件开发周期,降低产品定型量产前开发成本。

[0031] 实现不同品种风扇支架铣面钻孔在夹具上柔性装夹方法的便捷实施和快速切换。

[0032] 在实施上述方法时,夹具调试过程采用先定位、后支撑,预压紧及最后夹紧。本发明夹持方法简单易操作,过程均衡易调整。柔性化极高,使用可靠稳定,能够兼容用于夹持不同外形轮廓尺寸的风扇支架产品。实现一套夹具覆盖多种产品使用。

## 附图说明

[0033] 图1风扇支架铣面、钻孔柔性夹具结构示意图I。

[0034] 图2风扇支架铣面、钻孔柔性夹具结构示意图II。

[0035] 图3第一支架第一定位压块组件示意图。

[0036] 图4第二支架第二定位压块组件示意图。

- [0037] 图5第三支架第三定位压块组件示意图。
- [0038] 图6定位板及支撑定位销组件位置调节与紧固装配示意图。
- [0039] 图7支撑定位销组件高度调节示意图。
- [0040] 图8兼容装夹A类风扇支架示意图。
- [0041] 图9兼容装夹B类风扇支架示意图。
- [0042] 图10兼容装夹C类风扇支架示意图。

### 具体实施方式

[0043] 下列具体实施方式用于对本发明权利要求技术方案的解释,以便本领域的技术人员理解本权利要求书。本发明的保护范围不限于下列具体的实施结构。本领域的技术人员做出的包含有本发明权利要求书技术方案而不同于下列具体实施方式的也是本发明的保护范围。下文实施例中“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示图示中的相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则所述相对位置关系也可能相应地改变。X向为视图的左右方向,Y向为视图的前后方向,左右为端,前后为侧。

[0044] 如图1,2,3所示,底板1的左端部连接驱动支撑块2,驱动支撑块2上连接固定直线驱动装置,实施例中直线驱动装置采用油缸18。直线驱动装置的右边的底板1上沿Y向相间隔设置的第一支撑块61和第二支撑块62;第一支撑块61和第二支撑块62上分别可拆卸连接有第一限位块51和第二限位块52(第一支架所属)。第一支撑块61和第一限位块51拼合形成第一X向轨道,第二支撑块62和第二限位块52拼合形成第二X向轨道。第一滑块4两端可滑动设在第一X向轨道,第二X向轨道内。第一滑块4连接第一压块11。

[0045] 底板1的右端部连接第二支架7,第二支架7上连接盖板8,第二支架7与连接盖板8拼合构成Y向轨道。Y向轨道内设有两个第二定位块12组件。

[0046] 第二支架7与第一支撑块61之间的底板1沿X向连接有第三支架9,第三支架上设有可分别沿X向,Y向调节的第三定位杆组件10。

[0047] 第一支撑块61、第二支撑块62,第二支架7和第三支架9围合的区域内的底板1上连接有定位板13,定位板13上多个调节定位螺纹孔,多个调节定位螺纹孔成矩阵设置。上有多个螺纹孔的定位板13可在随意位置用压板固定多个高度可调节支撑定位销组件。

[0048] 如图1,2,3所示,第一支撑块61和第二支撑块62的顶面被配置成两个X向轨道的底面6X1,第一限位块51和第二限位块52相向的两个面下部分别配置成倒直角弯折面缺口。倒直角弯折面的顶面被配置成X向轨道的滑道顶面5X1,倒直角弯折面的竖直面被配置成X向轨道的滑道内侧面5X2。底面6X1,顶面5X1和侧面5X2配合成X向轨道。拼合时,现将第一支撑块61和第二支撑块62相对沿Y向固定在底板1上,再将第一滑块4放置在第一支撑块61和第二支撑块62的顶面,然后将第一限位块51和第二限位块52的倒直角弯折面缺口相对,与第一滑块4侧面与顶部贴合完成后,在将第一限位块51和第二限位块52通过螺栓分别固定在第一支撑块61和第二支撑块62上。

[0049] 第一滑块4的一端面(右端面)沿Y方向开设多个同轴螺纹孔41,第一定位压块11通过螺栓与同轴孔41连接。第一定位压块11的长度和形状可以制作多种规格。

[0050] 第一定位压块11包括纵向连接部111,纵向连接部设有X向压杆部112。X向压杆部112设置于纵向连接部111中部(如图3所示)形成“T”形。这种形式的第一定位压块连接于第

一滑块4的中部,X向压杆部112可以与油缸18的活塞杆3同轴设置,当然允许可接受范围内的偏差,如 $\pm 5\text{mm}$ 的偏差。实施例中第一定位压块11采用一个。

[0051] 生产过程中根据风扇支架外形的实际情况,也可采用多点压紧,如:另一个实施例中第一定位压块11采用二个,如图10所示,X向压杆部112设置于纵向连接部111的边缘形成直角形。两个第一定位压块11分别连接于第一滑块4的两侧,两个X向压杆部112形成两个定位夹持点。

[0052] 如图1,2所示,第一滑块4的另一端(左端面)的顶部开设有连接槽42,连接槽42为X向“T”形形状。“T”形连接槽42沿第一滑块4顶面开口向下延伸的开放式结构。油缸18的活塞杆端部装配伸出长度可调的螺纹连接杆,安装时只需将活塞杆端部的螺纹连接杆自上而下插在“T”形连接槽42内即实现第一滑块4与油缸18的活塞杆的连接,同时通过螺纹连接杆3伸出长度实现油缸顶出长度行程的调节。

[0053] 如图1,2,4所示,第二支架及第二定位块组件的结构,第二支架7被配置成沿Y向但不限于“E”形。第二支架7顶部内端(左端)开设沿Y向台阶结构,台阶结构的底面被配置成Y向轨道的滑道底面7Y1,台阶结构的竖直面被配置成Y向轨道的滑道端面7Y2,盖板8延伸过滑道端面7Y2,盖板延伸部的底面被配置成Y向轨道的滑道顶面8Y3;滑道底面7Y1,滑道端面7Y2和滑道顶面8Y3拼合成Y向轨道。

[0054] 盖板延伸部开设有Y向长通孔81。Y向轨道内设有两个第二定位块12组件。第二定位块12组件包括纵向连接部121,纵向连接部的顶面连接有调节锁紧螺栓122,调节锁紧螺栓122穿过盖板延伸部的Y向长通孔81;纵向连接部121设有X向定位部123,X向定位部123穿出Y向轨道。

[0055] 装配时,先将第二支架7沿Y向固定在底板1的右端。盖上盖板8,通过螺栓将盖板8与第二支架7固定。再将两个第二定位压块12组件(没有调节锁紧螺栓122)放置于第二支架7的Y向台阶结构内,将锁紧螺栓122穿过Y向长通孔81与纵向连接部121顶部孔连接。

[0056] 如图1,2,5所示,第三支架及第三定位杆组件包括沿X向连接在底板1上的第三支架9,第三支架9上开设有X向长通孔91,螺杆101穿过X向长通孔91,X向长通孔两端面的螺杆连接锁紧螺母102。

[0057] 如图6,7所示,连接于底板1上的定位板13上开设有呈矩阵布置的多个调节定位螺纹孔131,有多个螺纹孔的定位板13可在随意位置用压板固定多个高度可调节支撑定位销15组件。支撑定位销15组件包括定位板上的连接底部141,连接底部141通过压板组件16固定在定位板13上。连接底部141上设有竖直连接杆142,连接底部141与竖直连接杆142可以但不限于形成倒“T”结构或直角结构。竖直连接杆142顶面开设螺纹连接孔143,螺纹连接孔连接螺纹支撑定位销15,支撑定位销15下部连接锁紧螺母17。

[0058] 本发明风扇支架铣面钻孔柔性夹具可以用于夹持不同外形形状的风扇支架产。通过调节定位压紧元件的位置,从而实现一个夹具对多风扇支架产品的兼容使用。现举例A、B、C三种不同外形风扇支架产品,如图8,9,10所示。夹持操作过程包括:

[0059] 步骤1、依据被夹持的风扇支架的外形,在第二支架7上沿Y向调节第二定位块12组件至合适位置后锁紧锁紧螺栓122;(如图1、2、4所示)

[0060] 步骤2、依据被夹持的风扇支架的外形,调整定位板13上多个支撑定位销组件(图7)的位置及相应高度,并用压板16将支撑定位销组件压紧。使风扇支架所处高度和位置与

夹具相适应；(如图1、2、7所示)

[0061] 步骤3、在第三支架9上,调整螺杆101的X向和Y向的位置,使风扇支架第三侧面的定位点被螺杆101进行合理定位,锁紧锁紧螺母102,从而固定螺杆101。(如图1、2、5所示)

[0062] 步骤4、在第一滑块4上选择合理的孔位,安装第一压块11,使压块和风扇支架压紧点合理。调节油缸18活塞杆端的螺纹连接杆3的伸出长度,使油缸顶出压块11的行程位置合理。(如图1、2、3所示)

[0063] 步骤5、驱动油缸18使其活塞杆向右移动,带动X向压杆部112移动,使第一压块11的X向压杆部112与第二定位块12的X向压杆部123两向对风扇支架实施夹紧。(如图1、8、9、10所示)

[0064] 采用本发明夹具进行风扇支架类产品铣面、钻孔工序加工时,可以实现不同型号产品加工的快速装夹切换,夹具本身可以在多个种类产品上兼容使用,避免了过去一套夹具只能对应使用在一种产品上,减少了过去产品设计变更夹具报废的风险。从而实现高效、低成本、短周期完成风扇支架类产品的样件及小批量生产。也可作为量产产品的快速产能提升,避免大量新制夹具,一旦高产过后夹具的闲置浪费。通过大量减少风扇之架夹具的制作数量,缩短了风扇支架样件的开发周期,从而有效的降低产品定型量产前开发成本。

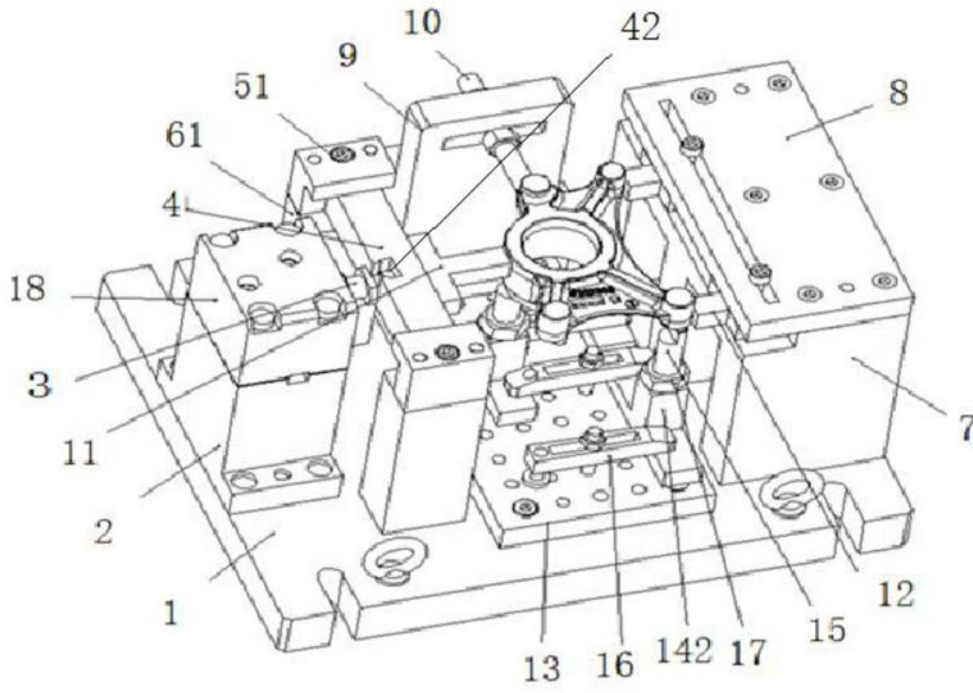


图1

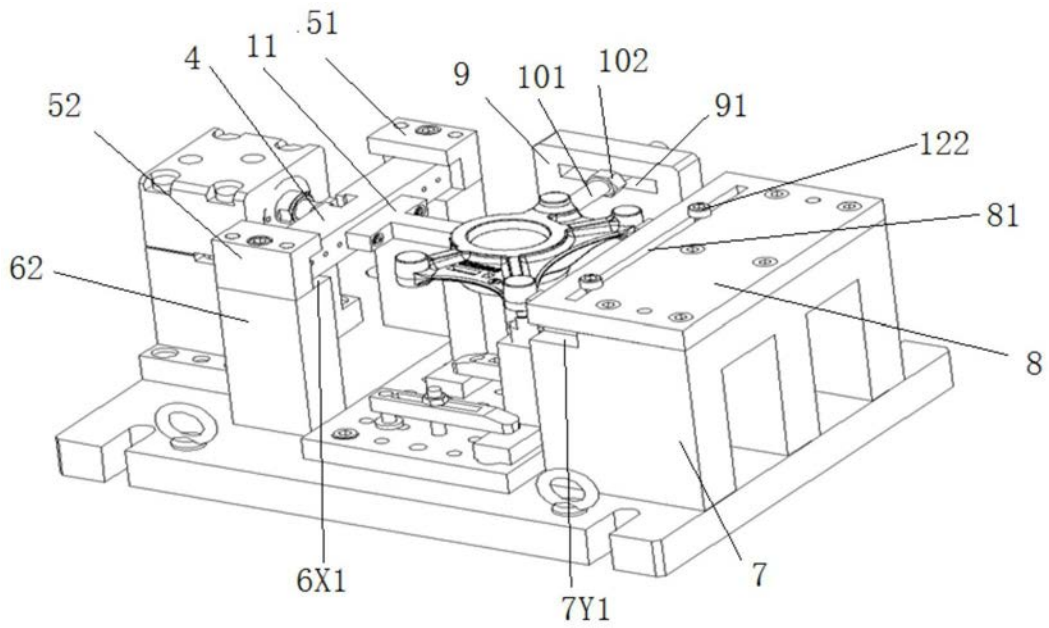


图2

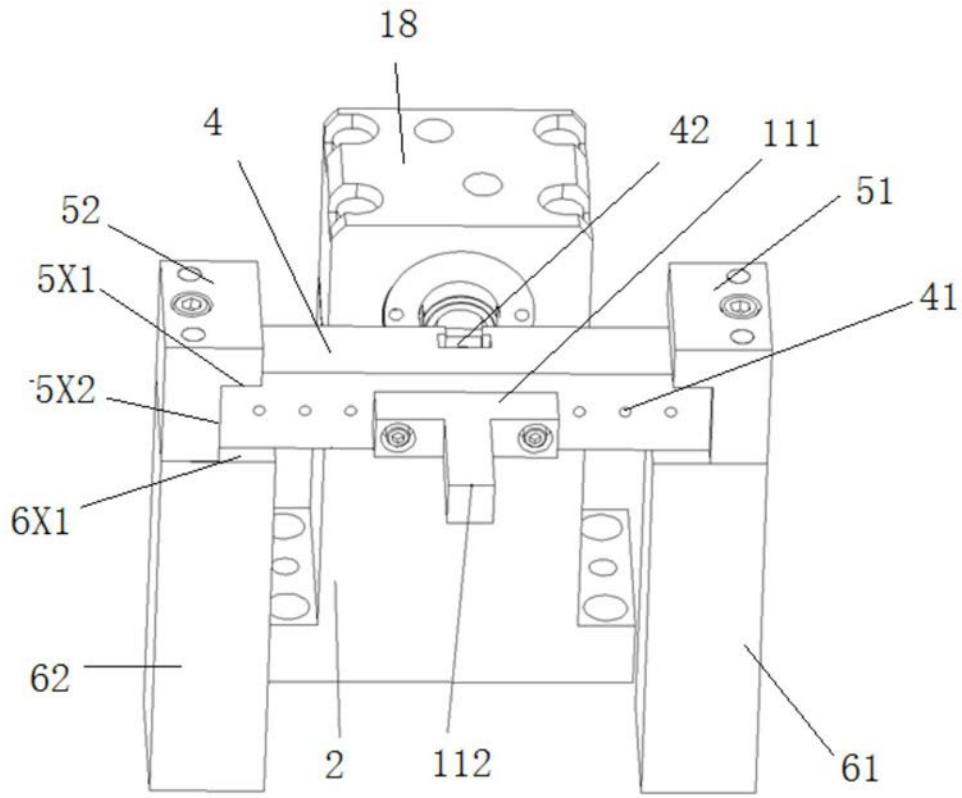


图3

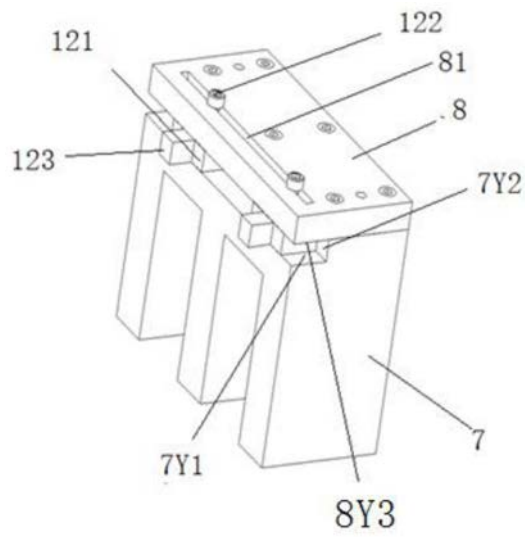


图4

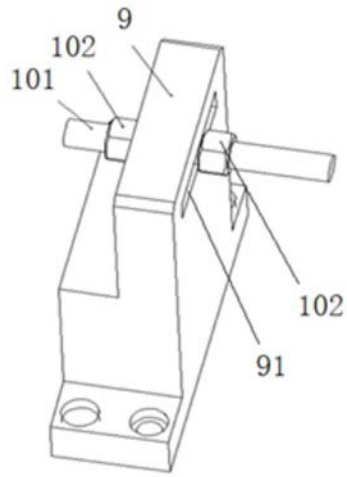


图5

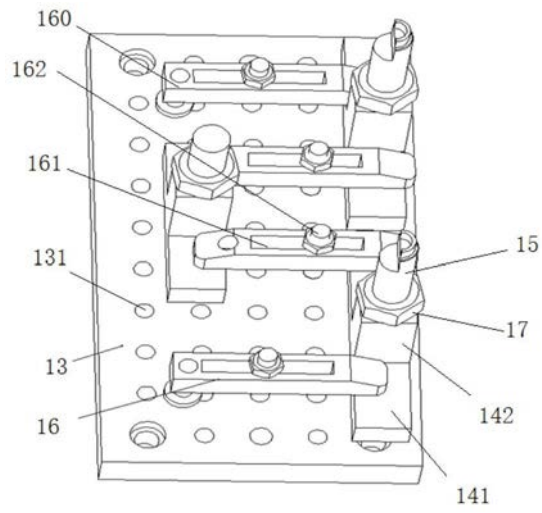


图6

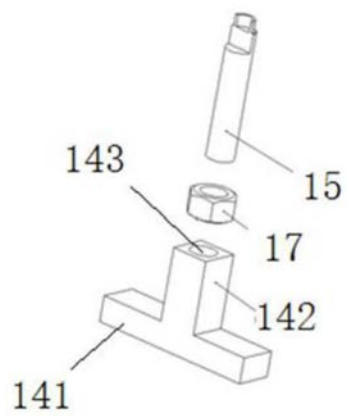


图7

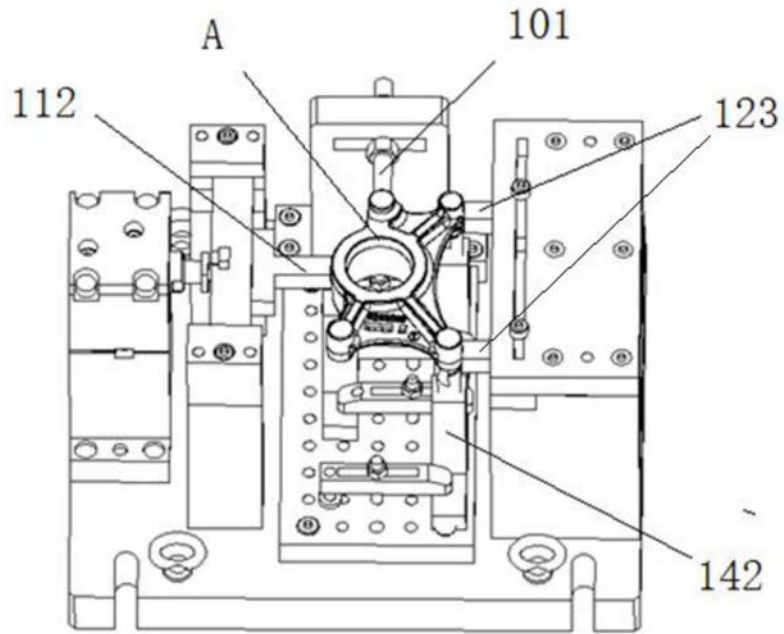


图8

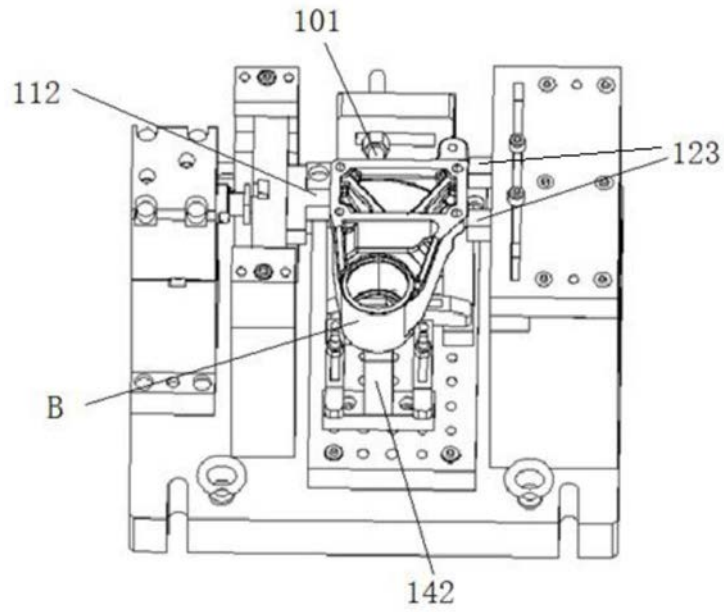


图9

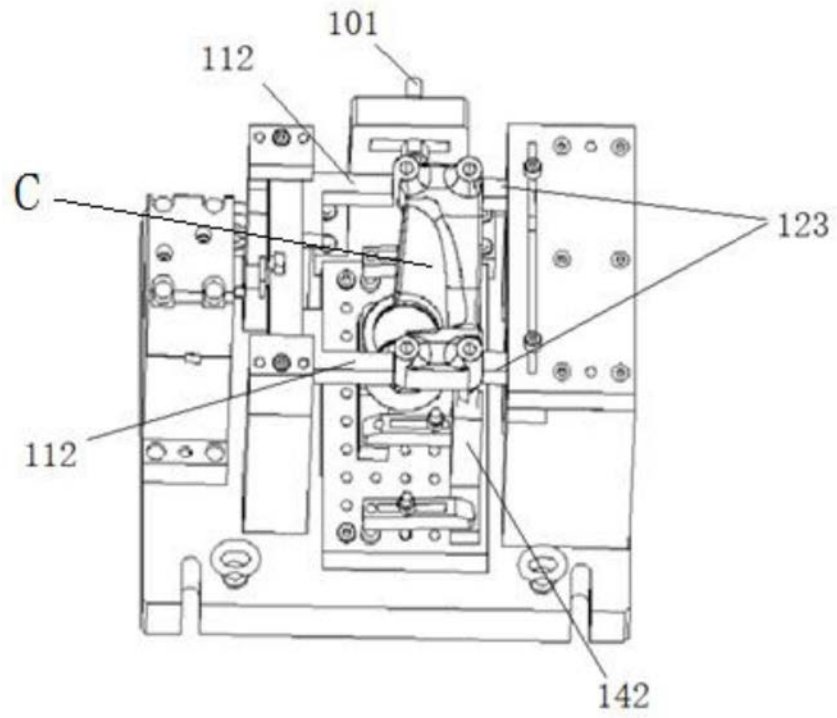


图10