(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117020239 B
(45)授权公告日 2023.12.08

(21)申请号 202311300486.6
(22)申请日 2023.10.10
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117020239 A
(43)申请公布日 2023.11.10
(73)专利权人 中国航发沈阳黎明航空发动机有限责任公司
地址 110043 辽宁省沈阳市大东区东塔街6号
(72)发明人 牛存可 毛鸿伟 康可可 刘赟奕 宋亮鹏
(74)专利代理机构 沈阳优普达知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 21234
专利代理师 孙杰
(51)Int.Cl.
B23B 1/00(2006.01)
B23B 5/00(2006.01)
B23Q 3/00(2006.01)
(56)对比文件
CN 110497162 A,2019.11.26
WO 2023070921 A1,2023.05.04
CN 115476288 A,2022.12.16
CN 216542043 U,2022.05.17
CN 106975956 A,2017.07.25
CN 205342588 U,2016.06.29
CN 115922234 A,2023.04.07
CN 102626848 A,2012.08.08
CN 102513803 A,2012.06.27
CN 101774111 A,2010.07.14
审查员 刘红丽

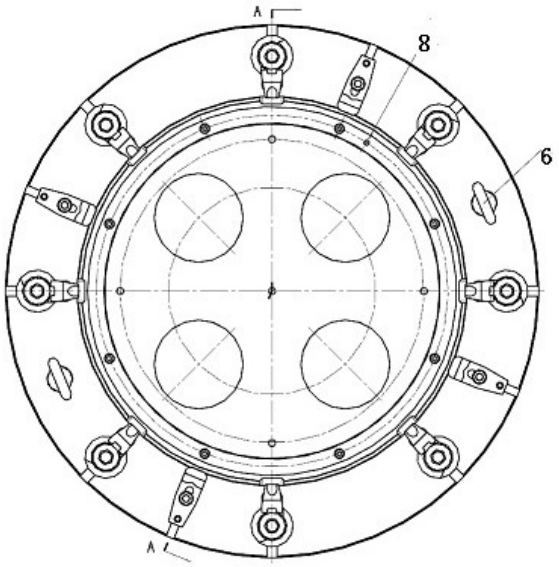
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法

(57)摘要

本发明属于航空发动机零部件生产领域,具体涉及一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,具体包括粗车一端,去除零件小端余量;粗车另一端,去除零件大端余量;修基准,将零件大端内止口圆柱面和平面车加工平整;精车小端;精车大端;洗涤,清洗干净零件;检验,完成零件检验。该方法通过控制零件装夹变形量,从而撤销零件工艺边,提高了零件毛料利用率。



CN 117020239 B

1.一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1、粗车一端,去除零件小端余量;

步骤2、粗车另一端,去除零件大端余量;

步骤3、修基准,将零件大端内止口圆柱面和平面车加工平整;

步骤4、精车小端,以修平的平面为装夹基准,夹紧表面a(17)、表面b(18),完成加工面a(21)的加工,采用的夹具结构为:每个零点定位器(15)配有零点定位钉(16),并通过零点定位钉(16)固定在夹具的基座(1)上,通过零点定位器(15)实现夹具与机床零点定位基板的快速定位夹紧;两个吊环螺钉(6)均布在基座(1)上,用于吊装夹具;定位环(2)通过内六角圆柱头螺钉a(7)固定在基座(1)上,利用圆柱销(8)定位定位环(2)和基座(1);I型六角螺母(12)固定在调节支撑(10)上,用于支撑压板(5),等长双头螺柱(11)固定在基座(1)的螺纹孔中,平垫圈(13)通过螺纹拧紧在等长双头螺柱(11)上,压板(5)通过平垫圈(13)垫平压板螺母,并通过等长双头螺柱(11)固定;上夹块(3)和下夹块(4)通过内六角圆柱头螺钉b(9)固定在浮动支撑机构(14)上,用于夹紧零件安装边的上、下表面,浮动支撑机构(14)固定在基座(1)上;所述浮动支撑机构(14)用于实现上夹块(3)和下夹块(4)的轴向运动,其中下夹块(4)靠弹簧力实现向上运动,通过浮动支撑机构(14)中的锁紧螺母实现支撑,上夹块(3)通过弹簧力实现松开动作,通过浮动支撑机构(14)中锁紧螺母实现向下运动夹紧零件,其中装夹过程为:

步骤4.1、将夹具安装在机床上;

步骤4.2、将零件摆放在夹具上,使零件基准面与夹具的定位环(2)上表面接触;

步骤4.3、自由状态下检查零件基准面与夹具的定位环(2)上表面在4个压板(5)角向处的间隙,如果存在间隙则使用塞尺垫平;

步骤4.4、找正零件圆柱面,使零件与夹具同轴,并下压4个压板(5),限制零件移动;

步骤4.5、对称拧紧夹具的8个浮动支撑机构(14),夹紧零件;

步骤4.6、完成零件加工后,拆卸零件,拆卸夹具;

步骤5、精车大端,以表面c(19)为基准面涨紧表面d(20),完成加工面b(22)的加工;

步骤6、洗涤,清洗干净零件;

步骤7、检验,完成零件检验。

2.根据权利要求1所述的一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,其特征在于,所述压板(5)对称设置4个,所述浮动支撑机构(14)对称设置8个。

一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法

技术领域

[0001] 本发明属于航空发动机零部件生产领域,具体涉及一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法。

背景技术

[0002] T型板零件是航空发动机压气机部分的主要零部件,用以固定静子叶片。该零件的功能特点决定其零件刚性极差,在进行车削加工时,零件由于自身自由状态下端面不平的问题,存在较严重的装夹变形情况,零件加工完成从机床上取出后产生回弹变形,从而导致尺寸超差,因此只能在零件一端增加安装工艺边,同时由于零件加工干涉问题,工艺边尺寸设置较大,导致零件毛料利用率仅为4.97%,造成了大量成本浪费。目前,若使用零点定位夹具等方式取消零件工艺边,均无法保证零件加工质量,因此该问题一直无法得到解决。

发明内容

[0003] 针对现有技术中的问题,本发明提供一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,该方法通过控制零件装夹变形量,从而撤销零件工艺边,提高了零件毛料利用率。本发明的技术方案为:

[0004] 一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,包括以下步骤:

[0005] 步骤1、粗车一端,去除零件小端余量;

[0006] 步骤2、粗车另一端,去除零件大端余量;

[0007] 步骤3、修基准,将零件大端内止口圆柱面和平面车加工平整;

[0008] 步骤4、精车小端,以修平的平面为装夹基准,夹紧表面a、表面b,完成加工面a的加工,其装夹原理为:使用三点定面原理设置零件装夹基准面,使用少量固定式压板轻压零件使零件不易传动,辅助找正零件,选用浮动装夹模块夹紧零件安装边表面a、表面b,保证零件装夹状态与自由状态一致,消除装夹应力,其具体装夹过程为:

[0009] 步骤4.1、将夹具安装在机床上;

[0010] 步骤4.2、将零件摆放在夹具上,使零件基准面与夹具的定位环上表面接触;

[0011] 步骤4.3、自由状态下检查零件基准面与夹具的定位环上表面在4个压板角向处的间隙,如果存在间隙则使用塞尺垫平;

[0012] 步骤4.4、找正零件圆柱面,使零件与夹具同轴,并下压4个压板,限制零件移动;

[0013] 步骤4.5、对称拧紧夹具的8个浮动支撑机构,夹紧零件;

[0014] 步骤4.6、完成零件加工后,拆卸零件,拆卸夹具;

[0015] 步骤5、精车大端,以表面c为基准面涨紧表面d,完成加工面b的加工;

[0016] 步骤6、洗涤,清洗干净零件;

[0017] 步骤7、检验,完成零件检验。

[0018] 上述的一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,其优选方案为,步骤4所述夹具为环形零件夹具结构,包括底座、定位机构和夹紧机构三部分,其中底座包含

基座、吊环螺钉、多个零点定位器和多个零点定位钉;定位机构包含定位环和内六角圆柱头螺钉a;夹紧机构设有2套,第一套为四组普通压板,包含压板、调节支撑、等长双头螺柱、I型六角螺母和平垫圈,与通用压板机构一致,实现零件的预压紧;第二套为八组均布的浮动夹持模块,包含上夹块、下夹块、内六角圆柱头螺钉b和浮动支撑机构。

[0019] 所述夹具具体结构如下:

[0020] 每个零点定位器配有零点定位钉,并通过零点定位钉固定在夹具的基座上,通过零点定位器实现夹具与机床零点定位基板的快速定位夹紧;两个吊环螺钉均布在基座上,用于吊装夹具;定位环通过内六角圆柱头螺钉a固定在基座上,利用圆柱销定位定位环和基座;I型六角螺母固定在调节支撑上,用于支撑压板,等长双头螺柱固定在基座的螺纹孔中,平垫圈通过螺纹拧紧在等长双头螺柱上,压板通过平垫圈垫平压板螺母,并通过等长双头螺柱固定;上夹块和下夹块通过内六角圆柱头螺钉b固定在浮动支撑机构上,用于夹紧零件安装边的上、下表面,浮动支撑机构固定在基座上。

[0021] 上述的一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,其优选方案为,所述浮动支撑机构用于实现上夹块和下夹块的轴向运动,其中下夹块靠弹簧力实现向上运动,通过浮动支撑机构中的锁紧螺母实现支撑,上夹块通过弹簧力实现松开动作,通过浮动支撑机构中锁紧螺母实现向下运动夹紧零件。

[0022] 上述的一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,其优选方案为,所述压板对称设置4个,所述浮动支撑机构对称设置8个。

[0023] 本发明的优点及有益效果:

[0024] (1)本发明的方法取消了T型板类零件的工艺边,提高了零件毛料利用率,有效降低了产品的毛料成本;

[0025] (2)本发明采用了浮动夹持机构实现零件的主要夹持功能,实现了薄壁零件的浮动夹持。

附图说明

[0026] 图1为本发明中T型板零件、毛料及安装边设置示意图;

[0027] 图2为本发明中零件结构示意图;

[0028] 图3为本发明中精加工小端工艺方案示意图;

[0029] 图4为本发明中精加工大端工艺方案示意图;

[0030] 图5为本发明中精车小端夹具结构示意图;

[0031] 图6为图5中A-A向剖视图;

[0032] 图中,1-基座;2-定位环;3-上夹块;4-下夹块;5-压板;6-吊环螺钉;7-内六角圆柱头螺钉a;8-圆柱销;9-内六角圆柱头螺钉b;10-调节支撑;11-等长双头螺柱;12- I型六角螺母;13-平垫圈;14-浮动支撑机构;15-零点定位器;16-零点定位钉;17-表面a;18-表面b;19-表面c;20-表面d;21-加工面a;22-加工面b;23-零件;24-毛料;25-工艺边;26-零件小端;27-零件大端。

具体实施方式

[0033] 接下来结合说明书附图和实施例对本发明的具体实施方式做进一步详细描述,以

下实施例是用于本发明的说明,但不能用来限制本发明的范围。

[0034] 实施例1

[0035] 如图2所示,本发明零件整体为回转类零件,因此加工时需分为加工一端和加工另一端。如图2~6所示,一种提高航空发动机T型板零件毛料利用率的工艺方法,包括以下步骤:

[0036] 步骤1、粗车一端,去除零件小端26余量;

[0037] 步骤2、粗车另一端,去除零件大端27余量;

[0038] 步骤3、修基准,将零件大端27内止口圆柱面和平面车加工平整;

[0039] 步骤4、精车零件小端26,以修平的平面为装夹基准,夹紧表面a17、表面b18,完成加工面a21的加工,因零件尺寸过小,表面a17定位面宽度仅为1mm左右,表面b18平面部分宽度也仅为2mm左右,同时表面a17平面度并不好,因此按照常规经验使用表面a17定位,使用压板压紧表面b18的方法会导致零件产生装夹变形,零件无法加工合格,因此采用专用夹具进行装夹,其具体装夹过程为:

[0040] 步骤4.1、将夹具安装在机床上;

[0041] 步骤4.2、将零件摆放在夹具上,使零件基准面与夹具的定位环2上表面接触;

[0042] 步骤4.3、自由状态下检查零件基准面与夹具的定位环2上表面在4个压板5角向处的间隙,如果存在间隙则使用塞尺垫平;

[0043] 步骤4.4、找正零件圆柱面,使零件与夹具同轴,并下压4个压板5,限制零件移动;

[0044] 步骤4.5、对称拧紧夹具的8个浮动支撑机构14,夹紧零件;

[0045] 步骤4.6、完成零件加工后,拆卸零件,拆卸夹具;

[0046] 步骤5、精车零件大端27,以表面c19为基准面涨紧表面d20,完成加工面b22的加工;

[0047] 步骤6、洗涤,清洗干净零件;

[0048] 步骤7、检验,完成零件检验。

[0049] 所述夹具为环形零件夹具结构,包括底座、定位机构和夹紧机构三部分,其中底座包含基座1、吊环螺钉6、零点定位器15和零点定位钉16;定位机构包含定位环2和内六角圆柱头螺钉a7;夹紧机构设有2套,第一套为四组普通压板,包含压板5、调节支撑10、等长双头螺柱11、I型六角螺母12和平垫圈13,与通用压板机构一致,实现零件的预压紧;第二套为八组均布的浮动夹持模块,包含上夹块3、下夹块4、内六角圆柱头螺钉b9和浮动支撑机构14。

[0050] 所述夹具具体结构如下:

[0051] 每个零点定位器15配有零点定位钉16,并通过零点定位钉16固定在夹具的基座1上,通过零点定位器15实现夹具与机床零点定位基板的快速定位夹紧;两个吊环螺钉6均布在基座1上,用于吊装夹具;定位环2通过内六角圆柱头螺钉a7固定在基座1上,利用圆柱销8定位定位环2和基座1;I型六角螺母12固定在调节支撑10上,用于支撑压板5,等长双头螺柱11固定在基座1的螺纹孔中,平垫圈13通过螺纹拧紧在等长双头螺柱11上,压板5通过平垫圈13垫平压板螺母,并通过等长双头螺柱11固定;上夹块3和下夹块4通过内六角圆柱头螺钉b9固定在浮动支撑机构14上,用于夹紧零件安装边的上、下表面,浮动支撑机构14固定在基座1上。

[0052] 所述浮动支撑机构14用于实现上夹块3和下夹块4的轴向运动,其中下夹块4靠弹

簧力实现向上运动,通过浮动支撑机构14中的锁紧螺母实现支撑,上夹块3通过弹簧力实现松开动作,通过浮动支撑机构14中锁紧螺母实现向下运动夹紧零件。

[0053] 本发明零件23如图1所示,利用现有技术加工时需安装工艺边25,所使用毛料24质量为20.9kg,零件质量为1.04kg,导致毛料24利用率仅为4.97%。使用本实施例的夹具和方法后,毛料24的质量为10.26kg,零件质量为1.04kg,因此利用率提高到10.14%,提高了103.88%。

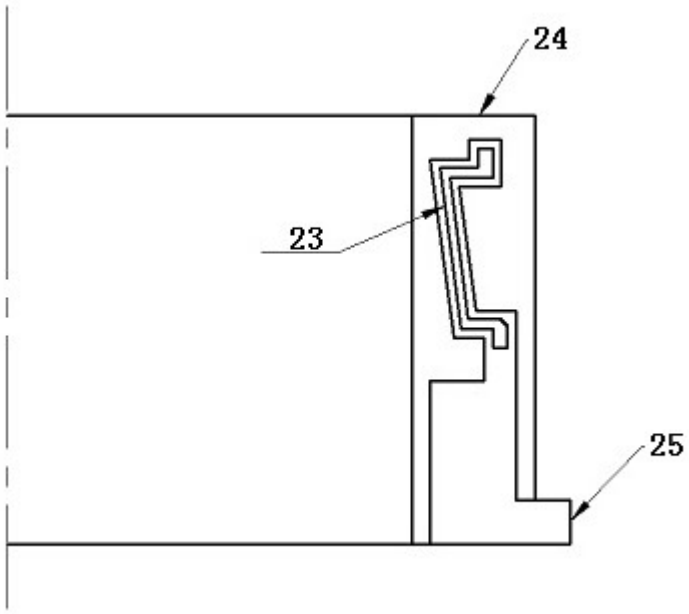


图 1

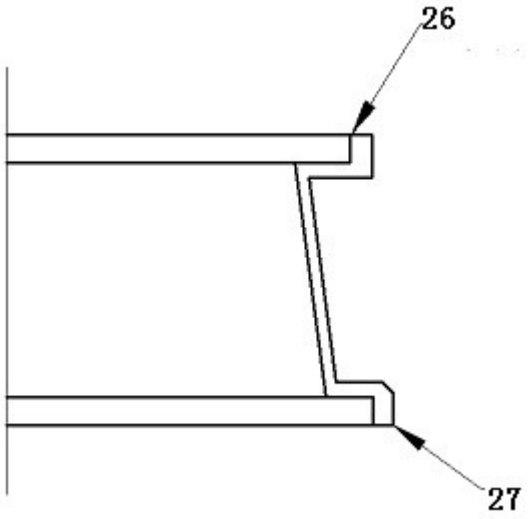


图 2

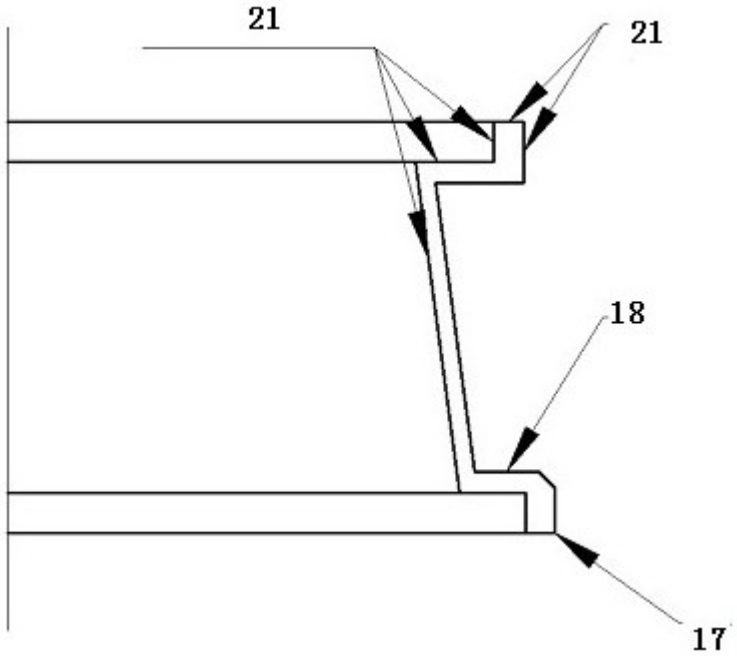


图 3

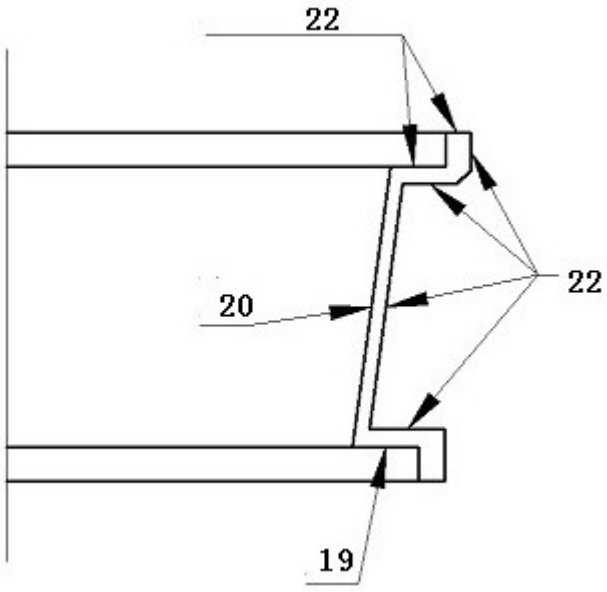


图 4

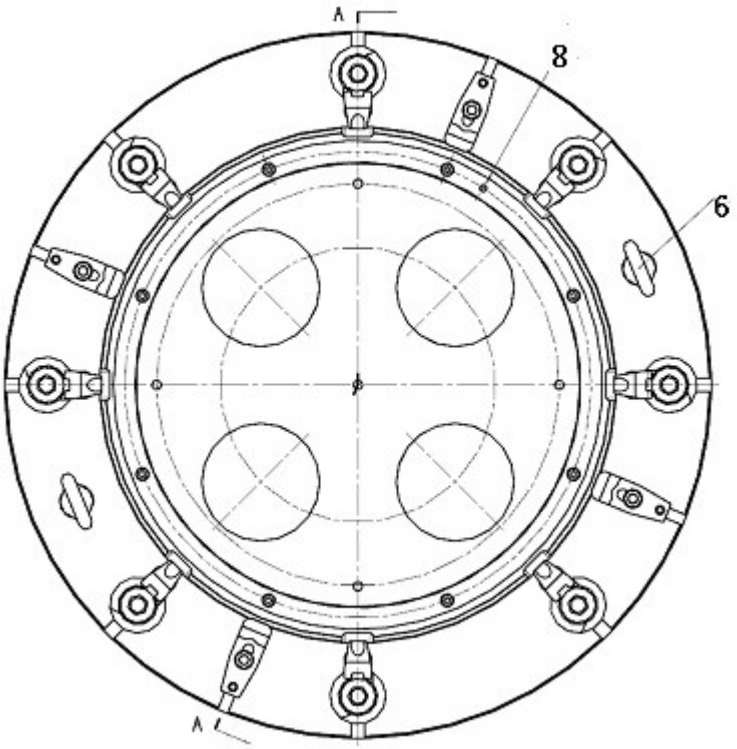


图 5

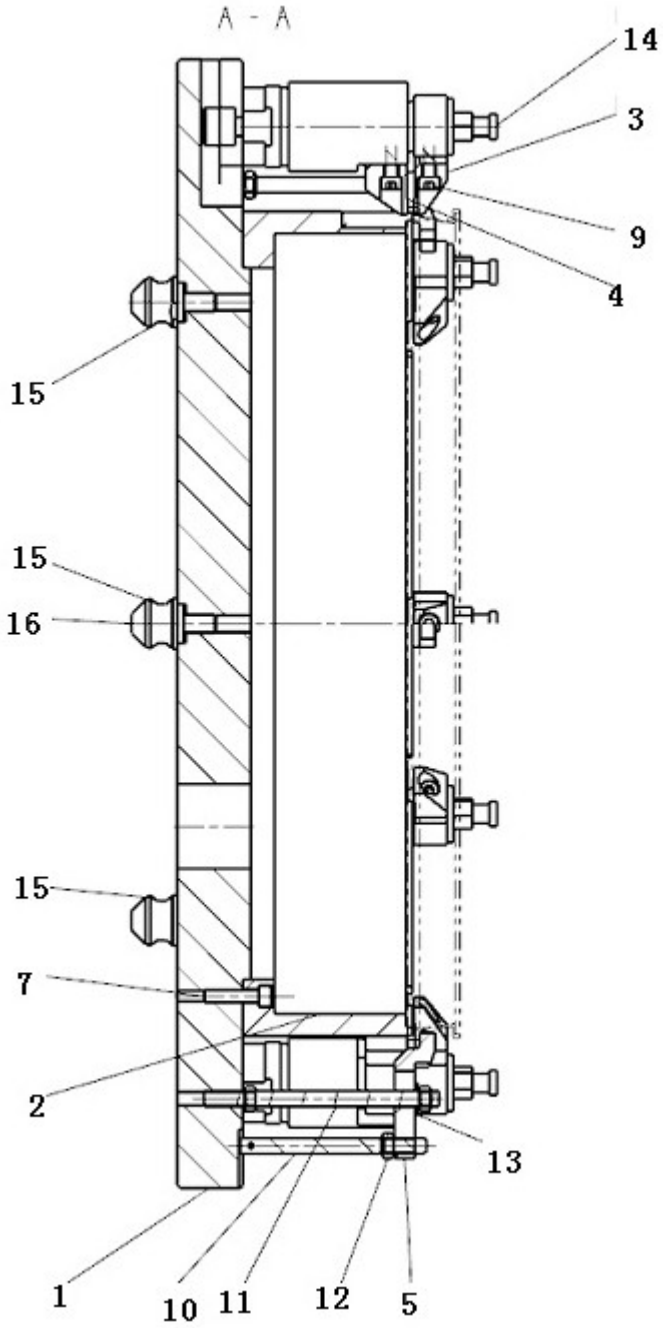


图 6