



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117182747 A

(43) 申请公布日 2023. 12. 08

(21) 申请号 202311282700.X

(22) 申请日 2023.09.28

(71) 申请人 北京宏大峰钻石机械有限责任公司

地址 101105 北京市通州区永乐经济开发区恒业八街6号院30号楼2层

(72) 发明人 尹礼龙 杜娟

(74) 专利代理机构 北京市鼎立东审知识产权代理有限公司 11751

专利代理师 陈佳妹

(51) Int. Cl.

B24B 29/02 (2006.01)

B24B 41/00 (2006.01)

B24B 41/02 (2006.01)

B24B 41/06 (2012.01)

B24B 47/12 (2006.01)

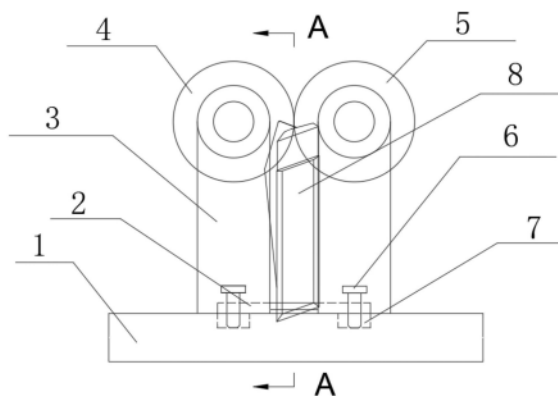
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装及抛光方法

(57) 摘要

本申请涉及一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装,包括底座、支撑架、叶片托架、动力部以及抛光轮,支撑架的底部设置在底座上,抛光轮可转动的安装在支撑架上,抛光轮的数量为两个,动力部至少与一个抛光轮传动连接,两个抛光轮能够相互接触,叶片托架安装在底座上,叶片托架位于两个支撑架之间,叶片托架位于抛光轮的下方,叶片托架的上表面高度高于底座的上表面高度。通过本申请的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装,能够实现对航空发动机压气机的叶片进行单独剖光,且能够进一步实现对叶片排气侧圆弧表面的局部抛光,避免影响叶片进排气边精度、叶片整体的精度和强度等问题。实现使用该抛光工装达预设抛光范围,进一步提高叶片合格率。



1. 一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 包括底座、支撑架、叶片托架、动力部以及抛光轮;

所述支撑架的底部设置在所述底座上, 所述抛光轮可转动的安装在所述支撑架上;

所述抛光轮的数量为两个, 且所述动力部至少与一个所述抛光轮传动连接, 两个所述抛光轮能够相互接触;

所述叶片托架安装在所述底座上, 所述叶片托架位于两个所述支撑架之间, 且所述叶片托架位于所述抛光轮的下方, 所述叶片托架的上表面高度高于所述底座的上表面高度。

2. 根据权利要求1所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述叶片托架在所述底座上的高度可调节;

所述叶片托架在所述抛光轮的轮轴方向的位置可调节。

3. 根据权利要求1所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述抛光轮包括主动轮与从动轮, 且所述主动轮与所述从动轮能够互相接触, 且所述主动轮的轮轴与所述从动轮的轮轴位于相同高度。

4. 根据权利要求3所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述支撑架包括主动侧支架与从动侧支架;

所述主动侧支架与所述从动侧支架均为柱体结构, 间隔设置在所述底座上, 所述主动侧支架固定安装在所述底座上, 所述从动侧支架在所述底板上的位置可调节。

5. 根据权利要求4所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述底座上设置所述从动侧支架的位置处开设有长圆孔, 所述长圆孔的长度方向垂直于所述抛光轮的轮轴方向, 用以调节两个所述抛光轮的轮心距离, 所述从动侧支架通过所述长圆孔螺栓固定至所述底座上。

6. 根据权利要求2所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述叶片托板与所述底座滑动连接;

其中, 所述底座上设置有导向滑道, 所述导向滑道呈直道结构, 所述导向滑道的数量为两条, 所述导向滑道的方向与所述抛光轮的轮轴方向同向;

所述叶片托板在所述抛光轮的轮轴方向投影呈“一”型, 所述导向滑道与所述叶片托板的两纵线结构底部相匹配, 所述叶片托板的底部能够在所述导向滑道内往复滑动。

7. 根据权利要求2所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述底座上设置有导向滑道, 所述导向滑道呈直道结构, 所述导向滑道的数量为两条, 所述导向滑道的方向与所述抛光轮的轮轴方向同向;

所述叶片托板在所述抛光轮的轮轴方向投影呈“一”型, 所述叶片托板的两纵线结构处开设有螺孔, 与所述螺孔相匹配的螺栓底部抵接至所述底座上。

8. 根据权利要求1-7任意一项所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装, 其特征在于, 所述抛光轮的材质为树脂材质或者羊毛材质, 且两个所述抛光轮为同种材质。

9. 一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光方法, 其特征在于, 使用权利要求1-8任意一项所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装对待加工叶片抛光, 所述抛光轮包括主动轮与从动轮, 所述叶片托架在所述底板上的高度可调节, 包括如下步骤:

根据所述待加工叶片排气侧圆弧边上圆弧半径大小, 确定所述抛光轮的最大直径范围;

根据所述抛光轮的直径大小,调节所述主动轮和所述从动轮之间的轮心距;

根据所述待加工叶片的宽度,调节叶片托架的高度,进而调节所述待加工叶片的预设抛光范围,所述待加工叶片的预设抛光范围为:低于两个所述抛光轮的中心连接线的1mm-1.5mm;

所述待加工叶片的进气侧置于所述叶片托板上,所述待加工叶片的排气侧邻近所述抛光轮,所述待加工叶片垂直于所述底座,验证抛光范围是否合适,如所述抛光范围不合适,则继续重复“根据所述待加工叶片的宽度,调节叶片托架的高度,进而调节所述待加工叶片的预设抛光范围,所述待加工叶片的预设抛光范围为:低于两个所述抛光轮的中心连接线的1mm-1.5mm;”的步骤;

启动所述动力部,直至所述主动轮的转速调节合适,沿所述抛光轮的轮轴方向推动所述待加工叶片,所述待加工叶片的排气侧圆弧表面在所述抛光轮的切线方向进行抛光;

根据所述待加工叶片的表面具体加工质量,判断是否结束抛光工作;若表面加工不合格,则调整所述主动轮的转速,重复“启动所述动力部,直至所述主动轮的转速调节合适,沿所述抛光轮的轮轴方向推动所述待加工叶片,所述待加工叶片的排气侧圆弧表面在所述抛光轮的切线方向进行抛光;”步骤,直至抛光作业结束。

10.根据权利要求9所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光方法,其特征在于,对所述待加工叶片的排气侧圆弧表面至少进行两次抛光;

用一组聚氨酯材质的所述抛光轮进行第一次抛光;

用一组羊毛材质的所述抛光轮进行第二次抛光。

航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装及抛光方法

技术领域

[0001] 本申请涉及航空发动机技术领域,尤其涉及一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装及抛光方法。

背景技术

[0002] 气机叶片是航空发动机里一类很重要的零件,数量也比较多,长期处于高压、高速环境中,对叶片的性能也是比较高的要求,叶片抛光是提高叶片工作寿命、疲劳强度、气动性能的重要工序。现有压气机叶片叶身抛光技术中,采用粗抛光、中抛光和细抛等多次抛光和清洗,抛光手段以砂带抛光为主,细抛光有时会采用树脂材料抛光,但都是将进气边和排气边两侧圆弧边和叶片体曲面一起多次抛光以达到图纸对光洁度要求。

[0003] 现在叶片叶身抛光采用整体抛光,没有对进气边和排气边单独进行抛光,尤其是排气边,最薄的地方经常是0.3-0.5mm,即R0.15-R0.25,若此处和叶身一起采用砂带多次抛光的方式进行抛光,会存在因接触面大小和结构不一致造成抛光时去量不一致,影响叶片进排气边精度,易出现过抛而造成前后缘尖边影响叶片的精度和强度。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本申请提出了一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装,包括底座、支撑架、叶片托架、动力部以及抛光轮;所述支撑架的底部设置在所述底座上,所述抛光轮可转动的安装在所述支撑架上;所述抛光轮的数量为两个,且所述动力部至少与一个所述抛光轮传动连接,两个所述抛光轮能够相互接触;所述叶片托架安装在所述底座上,所述叶片托架位于两个所述支撑架之间,且所述叶片托架位于所述抛光轮的下方,所述叶片托架的上表面高度高于所述底座的上表面高度。

[0005] 在一种可能的实现方式中,所述叶片托架在所述底座上的高度可调节;所述叶片托架在所述抛光轮的轮轴方向的位置可调节。

[0006] 在一种可能的实现方式中,所述抛光轮包括主动轮与从动轮,且所述主动轮与所述从动轮能够互相接触,且所述主动轮的轮轴与所述从动轮的轮轴位于相同高度。

[0007] 在一种可能的实现方式中,所述支撑架包括主动侧支架与从动侧支架;所述主动侧支架与所述从动侧支架均为柱体结构,间隔设置在所述底座上,所述主动侧支架固定安装在所述底座上,所述从动侧支架在所述底板上的位置可调节。

[0008] 在一种可能的实现方式中,所述底座上设置所述从动侧支架的位置处开设有长圆孔,所述长圆孔的长度方向垂直于所述抛光轮的轮轴方向,用以调节两个所述抛光轮的轮心距离,所述从动侧支架通过所述长圆孔螺接固定至所述底座上。

[0009] 在一种可能的实现方式中,所述叶片托板与所述底座滑动连接;其中,所述底座上设置有导向滑道,所述导向滑道呈直道结构,所述导向滑道的数量为两条,所述导向滑道的方向与所述抛光轮的轮轴方向同向;所述叶片托板在所述抛光轮的轮轴方向投影呈“一”型,所述导向滑道与所述叶片托板的两纵线结构底部相匹配,所述叶片托板的底部能够在

所述导向滑道内往复滑动。

[0010] 在一种可能的实现方式中,所述底座上设置有导向滑道,所述导向滑道呈直道结构,所述导向滑道的数量为两条,所述导向滑道的方向与所述抛光轮的轮轴方向同向;所述叶片托板在所述抛光轮的轮轴方向投影呈“一”型,所述叶片托板的两纵线结构处开设有螺孔,与所述螺孔相匹配的螺栓底部抵接至所述底座上。

[0011] 在一种可能的实现方式中,所述抛光轮的材质为树脂材质或者羊毛材质,且两个所述抛光轮为同种材质。

[0012] 另一方面,本申请还公开了一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光方法,使用任意实现方式中所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装对待加工叶片抛光,所述抛光轮包括主动轮与从动轮,所述叶片托架在所述底板上的高度可调节,包括如下步骤:根据所述待加工叶片排气侧圆弧边上圆弧半径大小,确定所述抛光轮的最大直径范围;根据所述抛光轮的直径大小,调节所述主动轮和所述从动轮之间的轮心距;根据所述待加工叶片的宽度,调节叶片托架的高度,进而调节所述待加工叶片的预设抛光范围,所述待加工叶片的预设抛光范围为:低于两个所述抛光轮的中心连接线的1mm-1.5mm;所述待加工叶片的进气侧置于所述叶片托板上,所述待加工叶片的排气侧邻近所述抛光轮,所述待加工叶片垂直于所述底座,验证抛光范围是否合适,如所述抛光范围不合适,则继续重复“根据所述待加工叶片的宽度,调节叶片托架的高度,进而调节所述待加工叶片的预设抛光范围,所述待加工叶片的预设抛光范围为:低于两个所述抛光轮的中心连接线的1mm-1.5mm;”的步骤;启动所述动力部,直至所述主动轮的转速调节合适,沿所述抛光轮的轮轴方向推动所述待加工叶片,所述待加工叶片的排气侧圆弧表面在所述抛光轮的切线方向进行抛光;根据所述待加工叶片的表面具体加工质量,判断是否结束抛光工作;若表面加工不合格,则调整所述主动轮的转速,重复“启动所述动力部,直至所述主动轮的转速调节合适,沿所述抛光轮的轮轴方向推动所述待加工叶片,所述待加工叶片的排气侧圆弧表面在所述抛光轮的切线方向进行抛光;”步骤,直至抛光作业结束。

[0013] 在一种可能的实现方式中,对所述待加工叶片的排气侧圆弧表面至少进行两次抛光;用一组聚氨酯材质的所述抛光轮进行第一次抛光;用一组羊毛材质的所述抛光轮进行第二次抛光。

[0014] 本申请的有益效果:通过本申请的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装,能够实现对航空发动机压气机的叶片进行单独剖光,且能够进一步实现对叶片排气侧圆弧表面的局部抛光,有效的避免整体抛光因接触面大小和结构不一致造成抛光时去量不一致,影响叶片进排气边精度、叶片过抛而造成前后缘尖边影响叶片的精度和强度等诸多问题。从而实现使用该抛光工装达到预设抛光范围,进一步提高叶片合格率。实现使用本申请的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装实现对排气侧圆弧边局部抛光,排气侧圆弧边抛光去量均匀,圆弧半径尺寸一致。

[0015] 不仅如此,该工装通过简单零部件组装即可,具有零部件易于生产加工,在兼顾成本较低的前提下,实现单独对叶片排气侧能够局部剖光的工作。

[0016] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本申请的其它特征及方面将变得清楚。

附图说明

[0017] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本申请的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本申请的原理。

[0018] 图1示出根据本申请一实施例的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装的正面结构透视图;

[0019] 图2示出根据本申请一实施例的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装在图1中A-A的剖面结构示意图。

具体实施方式

[0020] 以下将参考附图详细说明本申请的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0021] 其中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请或简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0022] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请的描述中,“多个”的含义是两个或两个以上,除非另有明确具体的限定。

[0023] 在这里专用的词“示例性”意为“用作例子、实施例或说明性”。这里作为“示例性”所说明的任何实施例不必解释为优于或好于其它实施例。

[0024] 另外,为了更好的说明本申请,在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解,没有某些具体细节,本申请同样可以实施。在一些实例中,对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本申请的主旨。

[0025] 图1示出根据本申请一实施例的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装的正面结构透视图;图2示出根据本申请一实施例的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装在图1中A-A的剖面结构示意图。

[0026] 如图1-图2所示,该一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装,包括底座1、支撑架3、叶片托架、动力部以及抛光轮,支撑架3的底部设置在底座1上,抛光轮可转动的安装在支撑架3上,抛光轮的数量为两个,且动力部至少与一个抛光轮传动连接,两个抛光轮能够相互接触,叶片托架安装在底座1上,叶片托架位于两个支撑架3之间,且叶片托架位于抛光轮的下方,叶片托架的上表面高度高于底座1的上表面高度。

[0027] 在此实施例中,通过本申请的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装,能够实现航空发动机压气机的叶片进行单独剖光,且能够进一步实现对叶片排气侧圆弧表面的局部抛光,有效的避免整体抛光因接触面大小和结构不一致造成抛光时去量不一致,影响叶片进排气边精度、叶片过抛而造成前后缘尖边影响叶片的精度和强度等诸多问题。从而实现使用该抛光工装达到预设抛光范围,进一步提高叶片合格率,实现使用本申请的航空发

动机压气机叶片排气侧抛光工装实现对排气侧圆弧边局部抛光,排气侧圆弧边抛光去量均匀,圆弧半径尺寸一致。

[0028] 不仅如此,该工装通过简单零部件组装即可,具有零部件易于生产加工,在兼顾成本较低的前提下,实现单独对叶片排气侧能够局部剖光的工作。

[0029] 在其中一个具体实施例中,叶片托架在底座1上的高度可调节,叶片托架在抛光轮的轮轴方向的位置可调节。

[0030] 优选的,动力部为电机,且电机选用无极变速电机。

[0031] 在其中一个具体实施例中,抛光轮包括主动轮4与从动轮5,且主动轮4与从动轮5能够互相接触。

[0032] 优选的,所述主动轮4的轮轴与所述从动轮5的轮轴位于相同高度,两个抛光轮的高度相同,更易于本领域实施人员操作,提高该抛光工装的可控性。

[0033] 在其中一个具体实施例中,支撑架3包括主动侧支架与从动侧支架,主动侧支架与从动侧支架均为柱体结构,间隔设置在底座1上,主动侧支架固定安装在底座1上,从动侧支架在底板上的位置可调节。

[0034] 在其中一个具体实施例中,底座1上设置从动侧支架的位置处开设有长圆孔,长圆孔的长度方向垂直于抛光轮的轮轴方向,用以调节两个抛光轮的轮心距离,从动侧支架通过长圆孔螺接固定至底座1上。

[0035] 在其中一个具体实施例中,叶片托板2与底座1滑动连接,其中,底座1上设置有导向滑道7,导向滑道7呈直道结构,导向滑道7的数量为两条,导向滑道7的方向与抛光轮的轮轴方向同向,叶片托板2在抛光轮的轮轴方向投影呈“一”型,导向滑道7与叶片托板2的两纵线结构底部相匹配,叶片托板2的底部能够在导向滑道7内往复滑动。

[0036] 在此实施例中,通过将叶片放在叶片托板2上,在进行抛光作业时,本领域实施人员因为叶片托板2会沿着导向滑道7移动,移动方向与抛光轮轴线方向平行,从而保证叶片抛光的受力更加均匀,

[0037] 在其中一个具体实施例中,底座1上设置有导向滑道7,导向滑道7呈直道结构,导向滑道7的数量为两条,导向滑道7的方向与抛光轮的轮轴方向同向,叶片托板2在抛光轮的轮轴方向投影呈“一”型,叶片托板2的两纵线结构处开设有螺孔,与螺孔相匹配的螺栓6底部抵接至底座1上。

[0038] 在其中一个具体实施例中,抛光轮的材质为树脂材质或者羊毛材质,且两个抛光轮为同种材质。

[0039] 另一方面,本申请公开了一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光方法,使用上述任意实施例所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装对待加工叶片8抛光,抛光轮包括主动轮4与从动轮5,叶片托架在底板上的高度可调节,包括如下步骤:根据待加工叶片8排气侧圆弧边上圆弧半径大小,确定抛光轮的最大直径范围,根据抛光轮的直径大小,调节主动轮4和从动轮5之间的轮心距,调节叶片托架的高度,确定待加工叶片8的抛光范围。

[0040] 动力部开启,待加工叶片8的排气侧邻近抛光轮,待加工叶片8在抛光轮的切线方向进行抛光,并对叶片排气边圆弧表面进行抛光,根据磨削抛光的具体加工表面的质量情况,判断结束抛光工作,或者调整主动轮4的转速,重复“动力部开启,待加工叶片8的排气侧邻近抛光轮,待加工叶片8在抛光轮的切线方向进行抛光,并对叶片排气边圆弧表面进行抛

光,”步骤,直至抛光作业结束。

[0041] 更具体的,一种航空发动机压气机叶片排气侧抛光方法,使用任意实现方式中所述的航空发动机压气机叶片排气侧抛光工装对待加工叶片8抛光,所述抛光轮包括主动轮4与从动轮5,所述叶片托架在所述底板上的高度可调节,包括如下步骤:根据所述待加工叶片8排气侧圆弧边上圆弧半径大小,确定所述抛光轮的最大直径范围;根据所述抛光轮的直径大小,调节所述主动轮4和所述从动轮5之间的轮心距;根据所述待加工叶片8的宽度,调节叶片托架的高度,进而调节所述待加工叶片8的预设抛光范围,所述待加工叶片8的预设抛光范围为:低于两个所述抛光轮的中心连接线的1mm-1.5mm;所述待加工叶片8的进气侧置于所述叶片托板2上,所述待加工叶片8的排气侧邻近所述抛光轮,所述待加工叶片8垂直于所述底座1,验证抛光范围是否合适,如所述抛光范围不合适,则继续重复“根据所述待加工叶片8的宽度,调节叶片托架的高度,进而调节所述待加工叶片8的预设抛光范围,所述待加工叶片8的预设抛光范围为:低于两个所述抛光轮的中心连接线的1mm-1.5mm;”的步骤;启动所述动力部,直至所述主动轮4的转速调节合适,沿所述抛光轮的轮轴方向推动所述待加工叶片8,所述待加工叶片8的排气侧圆弧表面在所述抛光轮的切线方向进行抛光;根据所述待加工叶片8的表面具体加工质量,判断是否结束抛光工作;若表面加工不合格,则调整所述主动轮4的转速,重复“启动所述动力部,直至所述主动轮4的转速调节合适,沿所述抛光轮的轮轴方向推动所述待加工叶片8,所述待加工叶片8的排气侧圆弧表面在所述抛光轮的切线方向进行抛光;”步骤,直至抛光作业结束。

[0042] 优选的,使用一组聚氨酯抛光轮进行第一遍抛光,用一组羊毛轮进行精抛光,

[0043] 更进一步的,针对排气侧圆弧边单独抛光,用聚氨酯抛光轮配合羊毛轮,用一组聚氨酯抛光轮进行第一遍抛光,再用一组羊毛轮进行精抛光,能够保证排气边圆弧半径一致性,避免出现排气边尖边,提高叶片合格率。

[0044] 以上已经描述了本申请的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

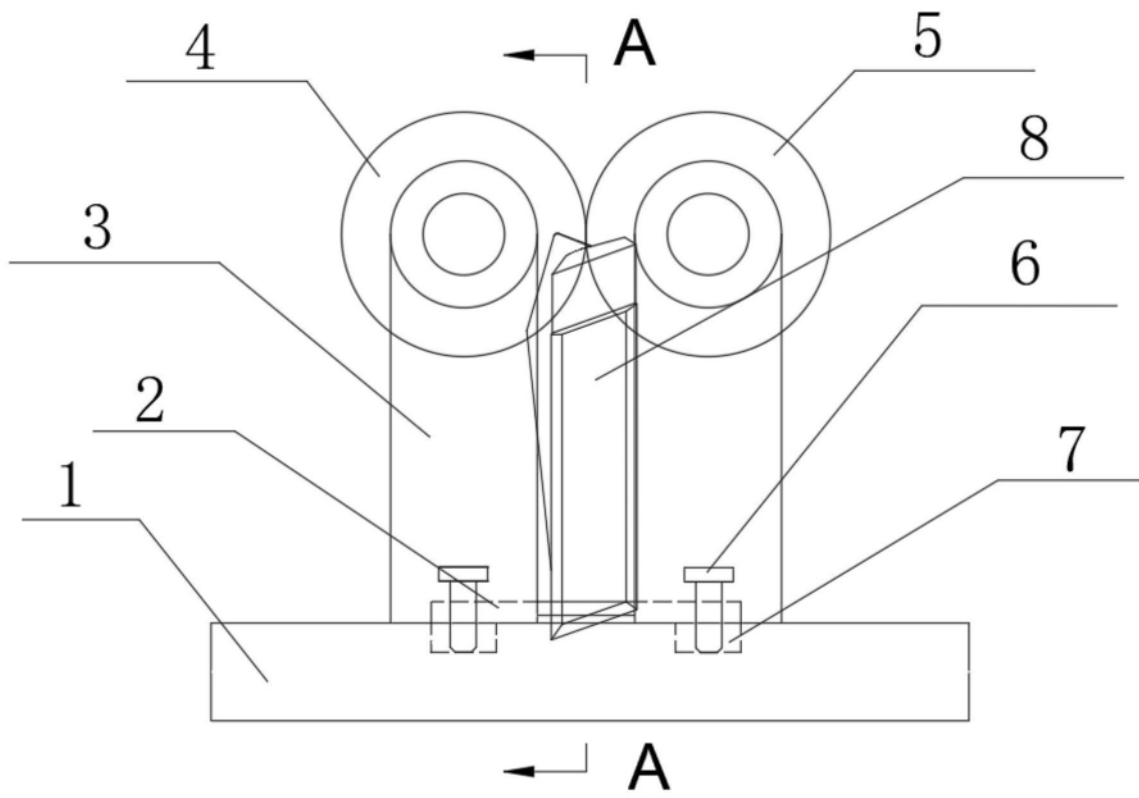


图1

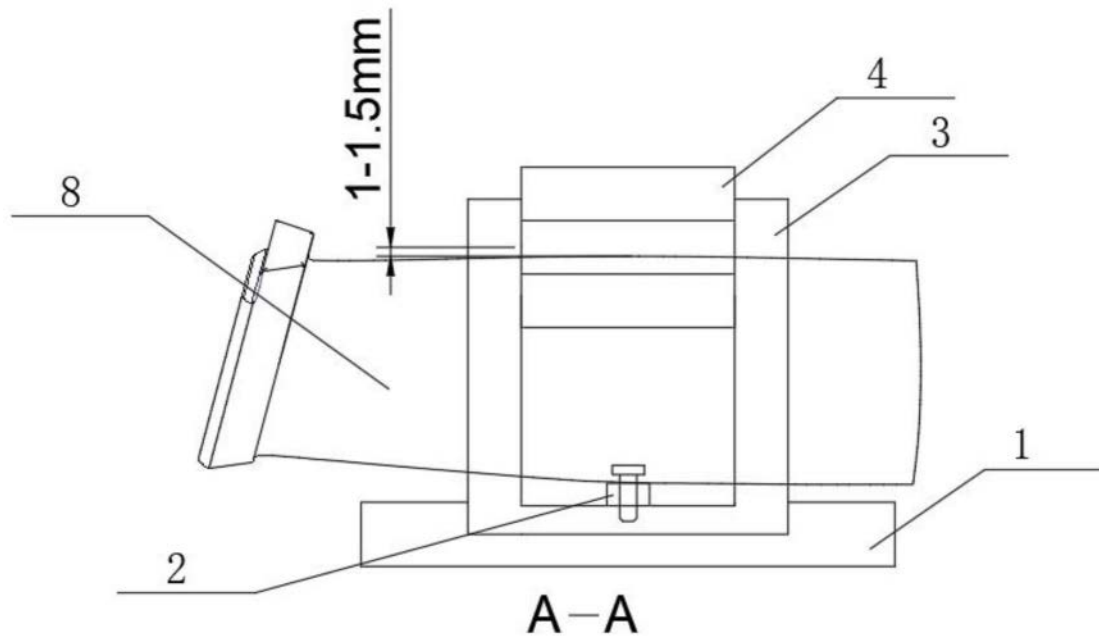


图2