



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113182637 A

(43) 申请公布日 2021.07.30

(21) 申请号 202110006591.3

(22) 申请日 2019.04.12

(62) 分案原申请数据

201910295046.3 2019.04.12

(71) 申请人 中国航发常州兰翔机械有限责任公司

地址 213000 江苏省常州市新北区黄河中路8号

(72) 发明人 廖言江 涂祖德

(74) 专利代理机构 常州万为知识产权代理事务所(普通合伙) 32441

代理人 王杰

(51) Int.Cl.

B23K 3/08 (2006.01)

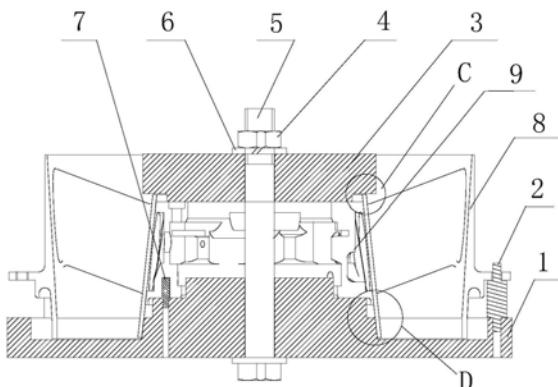
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

可大幅提焊接精度的承力机匣组件真空钎焊用工装

(57) 摘要

本发明涉及一种承力机匣组件真空钎焊用工装及其使用方法,该承力机匣组件真空钎焊用工装包括螺杆、圆形的底板和压板,底板的边缘设置边缘环台,底板的中心设置多级环台,边缘环台与多级环台之间形成用于抵接承力机匣底端的环槽,多级环台包括同心设置的楔形台、轴承座支撑台肩、顶部台肩,轴承座支撑台肩置于楔形台上,顶部台肩置于轴承座支撑台肩上,轴承座支撑台的顶面与环槽的底壁之间的垂直距离为20mm,装配时轴承座套在顶部台肩、轴承座支撑台肩外,且轴承座底部环面与轴承座支撑台肩抵接,承力机匣套在轴承座、楔形台外,且承力机匣的底端与环槽的底壁抵接,压板置于轴承座上,由螺杆对压板和底板进行固定。



1. 一种承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，包括螺杆、圆形的底板和压板，所述底板的边缘设置边缘环台，所述底板的中心设置多级环台，所述边缘环台与所述多级环台之间形成用于抵接承力机匣底端的环槽，所述多级环台包括同心设置的楔形台、轴承座支撑台肩、顶部台肩，所述轴承座支撑台肩置于所述楔形台上，所述顶部台肩置于所述轴承座支撑台肩上，所述轴承座支撑台的顶面与所述环槽的底壁之间的垂直距离为20mm，装配时轴承座套在顶部台肩、轴承座支撑台肩外，且轴承座底部环面与所述轴承座支撑台肩抵接，承力机匣套在轴承座、楔形台外，且承力机匣的底端与环槽的底壁抵接，压板置于轴承座上，由螺杆对压板和底板进行固定。

2. 根据权利要求1所述的承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，所述底板的中心设置底板中心孔，所述压板的中心设置压板中心孔，所述螺杆的顶端穿过所述底板中心孔、压板中心孔后经螺母进行固定。

3. 根据权利要求2所述的承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，还包括双台阶销，所述双台阶销包括上插杆和下插杆，所述边缘环台上设置与所述双台阶销下插杆间隙配合的机匣角向定位孔，装配时双台阶销下插杆插入机匣角向定位孔，上插杆插入机匣插孔。

4. 根据权利要求3所述的承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，还包括单台阶销，所述单台阶销的下端设置插杆，所述轴承座支撑台肩上设置与所述插杆间隙配合的轴承座角向定位孔，装配时单台阶销的顶端插入轴承座插孔，插杆插入轴承座角向定位孔。

5. 根据权利要求4所述的承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，所述楔形台的倾斜角度为6°。

6. 根据权利要求5所述的承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，所述压板的底端设置压板下环台，所述压板下环台的直径小于承力机匣顶端的内径，所述压板的外径大于所述承力机匣顶端的外径，装配时所述压板下环台与所述轴承座的顶端抵接，所述压板下环台外侧的压板底面与承力机匣的上端面抵接。

7. 根据权利要求6所述的承力机匣组件真空钎焊用工装，其特征在于，所述环槽的底壁上设置多个减重槽。

8. 根据权利要求7所述的承力机匣组件真空钎焊用工装的使用方法，其特征在于，包括如下步骤：

A、轴承座与底板装配：将单台阶销的顶端插入轴承座的轴承座插孔，并将轴承座套入顶部台肩使得单台阶销的插杆插入轴承座支撑台肩的轴承座角向定位孔、轴承座的底部环面与轴承座支撑台肩抵接；

B、承力机匣与底板装配：将双台阶销的上插杆插入承力机匣的机匣插孔，并将承力机匣套入轴承座、楔形台使得双台阶销的下插杆插入边缘环台的机匣角向定位孔内、承力机匣的底端与环槽的底壁抵接；

C、注入液态钎料：将液态的钎料由轴承座顶端的边缘注入轴承座与承力机匣之间的间隙内，使得液态钎料在毛细作用下进入轴承座与承力机匣之间的间隙；

D、压板装配：螺杆的顶端穿过底板中心孔、压板中心孔，使得螺杆的顶端伸出压板的顶面后采用螺母进行拧紧，以使压板下环台对轴承座进行轴向限位、压板的下端面对承力机匣进行轴向限位；

E、工装拆除：液态钎料在轴承座与承力机匣之间的间隙内凝结形成焊缝接头后，拧下螺母，使得螺杆脱离压板，卸下压板、底板、双台阶销、单台阶销即可。

可大幅提焊接精度的承力机匣组件真空钎焊用工装

技术领域

[0001] 本发明涉及航空发动机辅助设备技术领域,特别是一种承力机匣组件真空钎焊用工装及其使用方法。

背景技术

[0002] 发动机是飞机的“心脏”,是推动飞机快速发展的原动力,是飞机性能、可靠性和成本的决定性因素,航空发动机技术的发展对国防和国民经济有着极其重要的作用,它的每一次突破和进步都标志着人类在航空领域的又一次腾飞;机匣是航空发动机的重要零件之一,它是整个发动机的基座,是航空发动机上的主要承力部件,其外形结构复杂,不同的发动机、发动机不同部位,其机匣形状各不相同,机匣零件的功能决定了机匣的形状,但他们的基本特征是圆筒形或圆锥形的壳体和支板组成的构件。

[0003] 现有技术中,某航空发动机用的承力机匣组件是发动机上的核心部件,其中承力机匣8采用K418高温合金整体无余量精密铸造而成,为结构复杂的薄壁铸件,该承力机匣装配时需要与轴承座9通过锥面楔型配合后真空钎焊焊接而成,其结构如图1和图2所示,由于真空钎焊是一种利用钎料融化(工件不熔化),并借助液体毛细作用将熔融的钎料吸入和充满两固态工件之间,冷凝后形成焊接接头的一种焊接方法,所以该焊接方法对焊前相配间隙要求较高,间隙要求一般为0.05-0.1mm之间,即轴承座9外壁与承力机匣8内壁之间的间隙为0.05-0.1mm之间,间隙过小或过大,液体毛细现象均会减弱,影响真空钎焊质量;钎焊完成后在轴承座9外壁与承力机匣8内壁的接触面形成焊缝接头91,为保证后续的装配质量,轴承座9与承力机匣8焊接完成后,要求轴承座9底部环面至承力机匣8底面之间的距离L为 $20\pm0.1\text{mm}$,然而由于轴承座9基体材料为1Cr17Ni2不锈钢,承力机匣8基体材料为K418铸件,两者热膨胀系数不同,其中K418热膨胀系数略高于1Cr17Ni2,导致承力机匣8在真空钎焊时膨胀比轴承座9大,如不对其轴向位置进行约束则会产生轴向窜动,使得焊后轴承座9底部环面至承力机匣8底面之间的距离L尺寸超差,无法满足后续的装配要求。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种结构简单的承力机匣组件真空钎焊用工装及其使用方法。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提供的承力机匣组件真空钎焊用工装,包括螺杆、圆形的底板和压板,所述底板的边缘设置边缘环台,所述底板的中心设置多级环台,所述边缘环台与所述多级环台之间形成用于抵接承力机匣底端的环槽,所述多级环台包括同心设置的楔形台、轴承座支撑台肩、顶部台肩,所述轴承座支撑台肩置于所述楔形台上,所述顶部台肩置于所述轴承座支撑台肩上,所述轴承座支撑台的顶面与所述环槽的底壁之间的垂直距离为20mm,装配时轴承座套在顶部台肩、轴承座支撑台肩外,且轴承座底部环面与所述轴承座支撑台肩抵接,承力机匣套在轴承座、楔形台外,且承力机匣的底端与环槽的底壁抵接,压板置于轴承座上,由螺杆对压板和底板进行固定。

[0006] 进一步，所述底板的中心设置底板中心孔，所述压板的中心设置压板中心孔，所述螺杆的顶端穿过所述底板中心孔、压板中心孔后经螺母进行固定，使得压板可压紧在轴承座上。

[0007] 进一步，承力机匣组件真空钎焊用工装还包括双台阶销，所述双台阶销包括上插杆和下插杆，所述边缘环台上设置与所述双台阶销下插杆间隙配合的机匣角向定位孔，装配时双台阶销下插杆插入机匣角向定位孔，上插杆插入机匣插孔，用于对承力机匣进行角向定位。

[0008] 进一步，承力机匣组件真空钎焊用工装还包括单台阶销，所述单台阶销的下端设置插杆，所述轴承座支撑台肩上设置与所述插杆间隙配合的轴承座角向定位孔，装配时单台阶销的顶端插入轴承座插孔，插杆插入轴承座角向定位孔，用于对轴承座进行角向定位。

[0009] 进一步，所述楔形台的倾斜角度为 6° ，与承力机匣锥形面的倾斜角度相同。

[0010] 进一步，所述压板的底端设置压板下环台，所述压板下环台的直径小于承力机匣顶端的内径，所述压板的外径大于所述承力机匣顶端的外径，装配时所述压板下环台与所述轴承座的顶端抵接，所述压板下环台外侧的压板底面与承力机匣的上端面抵接。

[0011] 进一步，所述环槽的底壁上设置多个减重槽。

[0012] 上述承力机匣组件真空钎焊用工装的使用方法，包括如下步骤：

A、轴承座与底板装配：将单台阶销的顶端插入轴承座的轴承座插孔，并将轴承座套入顶部台肩使得单台阶销的插杆插入轴承座支撑台肩的轴承座角向定位孔、轴承座的底部环面与轴承座支撑台肩抵接。

B、承力机匣与底板装配：将双台阶销的上插杆插入承力机匣的机匣插孔，并将承力机匣套入轴承座、楔形台使得双台阶销的下插杆插入边缘环台的机匣角向定位孔内、承力机匣的底端与环槽的底壁抵接。

C、注入液态钎料：将液态的钎料由轴承座顶端的边缘注入轴承座与承力机匣之间的间隙内，使得液态钎料在毛细作用下进入轴承座与承力机匣之间的间隙。

D、压板装配：螺杆的顶端穿过底板中心孔、压板中心孔，使得螺杆的顶端伸出压板的顶面后采用螺母进行拧紧，以使压板下环台对轴承座进行轴向限位、压板的下端面对承力机匣进行轴向限位。

E、工装拆除：液态钎料在轴承座与承力机匣之间的间隙内凝结形成焊缝接头后，拧下螺母，使得螺杆脱离压板，卸下压板、底板、双台阶销、单台阶销即可。

[0017] 进一步，所述步骤A中，轴承座的外表面设置多个样冲冲孔，使得轴承座的外表面与承力机匣的内表面之间留有间隙，确保钎料的流动。

[0018] 发明的技术效果：(1)本发明的承力机匣组件真空钎焊用工装，相对于现有技术，通过在底板上设置楔形台与轴承座支撑台肩，并通过对其高度进行限定，使得轴承座、承力机匣装配后，由螺杆、压板对轴承座、承力机匣进行限位，可确保轴承座、承力机匣在焊接过程中轴向无蹿动，大幅提升了焊接的精度；(2)楔形台的倾斜角度与承力机匣的倾斜角度一致，使得承力机匣可套入楔形台，由楔形台对承力机匣的底端进行支撑，避免承力机匣的底端在径向上发生形变，且承力机匣的上部套接在轴承座外，由轴承座进行支靠，可避免承力机匣的上部在径向上发生形变；(3)单台阶销、双台阶销的设置，可对轴承座、承力机匣进行角向定位；(4)压板下环台的设置，使得压板可同时对轴承座、承力机匣进行轴向限位。

附图说明

[0019] 下面结合说明书附图对本发明作进一步详细说明：

图1是承力机匣与轴承座组件焊接后的轴向示意图；

图2是图1中的B-B向剖视图；

图3是本发明承力机匣组件真空钎焊用工装装夹后的剖面结构示意图；

图4是底板的轴向结构示意图；

图5是图4中A-A向的剖视图；

图6是压板的剖面结构示意图；

图7是双台阶销的结构示意图；

图8是单台阶销的结构示意图；

图9是图3中C区域的局部放大图；

图10是图3中D区域的局部放大图。

[0020] 图中：底板1，边缘环台11，楔形台12，轴承座支撑台肩13，顶部台肩14，环槽15，底板中心孔16，机匣角向定位孔17，轴承座角向定位孔18，减重槽19，

双台阶销2，上插杆21，下插杆22，

压板3，压板中心孔31，压板下环台32，

螺母4，螺杆5，垫圈6，单台阶销7，插杆71，

承力机匣8，机匣插孔81，轴承座9，焊缝接头91，轴承座插孔92。

具体实施方式

[0021] 实施例1

本实施例的承力机匣组件真空钎焊用工装，如图3所示，包括螺母4、螺杆5、垫圈6、单台阶销7、双台阶销2、圆形的底板1和压板3。

[0022] 如图4和图5所示，底板1的边缘设置边缘环台11，底板1的中心设置多级环台，边缘环台1与多级环台之间形成用于抵接承力机匣8底端的环槽15，多级环台包括同心设置的楔形台12、轴承座支撑台肩13、顶部台肩14，轴承座支撑台肩13置于楔形台12上，顶部台肩14置于轴承座支撑台肩13上，楔形台12的倾斜角度为6°，与承力机匣9锥形面的倾斜角度相同；楔形台12沿轴向的高度为10mm，轴承座支撑台肩13沿轴向的高度同样为10mm，使得轴承座支撑台肩13的顶面与环槽15的底壁之间在轴向上的垂直距离为20mm，且楔形台12的外径与承力机匣8的内径相适配，底板1的中心设置适于螺杆5的顶端穿过的底板中心孔16，边缘环台11上设置一个机匣角向定位孔17，轴承座支撑台肩13上设置一个轴承座角向定位孔18；为降低底板1的重量，节约材料，环槽15的底壁上对称设置4个弧形的减重槽19。

[0023] 如图6所示，圆形的压板3的中心设置适于螺杆5的顶端穿过的压板中心孔31，且压板3的下端面设置压板下环台32，压板下环台32的直径小于承力机匣8顶端的内径，且压板3的外径大于承力机匣32顶端的外径。

[0024] 如图7所示，双台阶销2包括柱形本体、上插杆21和下插杆22，上插杆21、下插杆22的直径小于柱形本体的直径，且下插杆22的直径与机匣角向定位孔17的直径相适配，使得下插杆22插入机匣角向定位孔17时柱形本体置于机匣角向定位孔17外。

[0025] 如图8所示，单台阶销7的下端设置插杆71，插杆71的直径小于其顶端的直径，且插

杆71的直径与轴承座角向定位孔18的直径相适配,以使插杆71可插入轴承座支撑台肩13上的轴承座角向定位孔18。

[0026] 装配时轴承座9套在顶部台肩14、轴承座支撑台肩13外,如图10所示,且轴承座9底部环面与轴承座支撑台肩13抵接,承力机匣8套在轴承座9、楔形台12外,且承力机匣8的底端与环槽15的底壁抵接,单台阶销7的顶端插入轴承座插孔92,插杆71插入轴承座角向定位孔18,用于对轴承座9进行角向定位,双台阶销2的下插杆22插入机匣角向定位孔17,上插杆21插入机匣插孔81,用于对承力机匣8进行角向定位,螺杆5的顶端穿过底板中心孔16、压板中心孔31后经螺母4、垫圈6进行固定,如图9所示,压板下环台32对轴承座9进行轴向限位、压板3的下端面对承力机匣8进行轴向限位。

[0027] 实施例2

上述承力机匣组件真空钎焊用工装的使用方法,包括以下步骤:

A、轴承座9与底板1装配:将单台阶销7的顶端插入轴承座9的轴承座插孔92,并将轴承座9套入顶部台肩14使得单台阶销7的插杆71插入轴承座支撑台肩13的轴承座角向定位孔18、轴承座9的底部环面与轴承座支撑台肩13抵接。

[0028] B、承力机匣8与底板1装配:将双台阶销2的上插杆21插入承力机匣8的机匣插孔81,并将承力机匣8套入轴承座9、楔形台12使得双台阶销2的下插杆22插入边缘环台11的机匣角向定位孔17内、承力机匣8的底端与环槽15的底壁抵接。

[0029] C、注入液态钎料:将液态的钎料由轴承座9顶端的边缘注入轴承座9与承力机匣8之间的间隙内,使得液态钎料在毛细作用下进入并充满轴承座9与承力机匣8之间的间隙。

[0030] D、压板4装配:将螺杆5的顶端穿过底板中心孔16、压板中心孔31,使得螺杆5的顶端伸出压板4的顶面后采用螺母4和垫圈6进行拧紧,以使压板下环台32对轴承座9进行轴向限位、压板3的下端面对承力机匣8进行轴向限位。

[0031] E、工装拆除:液态钎料在轴承座9与承力机匣8之间的间隙内凝结形成焊缝接头91后,拧下螺母4,使得螺杆5脱离压板3,卸下压板3、底板1、双台阶销2、单台阶销7即可。

[0032] 步骤A中,轴承座9装配前,在轴承座9的外表面使用样冲加工出多个样冲冲孔,各样冲冲孔的深度不超过0.05mm,以冲击挤压材料方式使其周边材料凸起用于调整轴承座9外表面与承力机匣8内表面之间的间隙,用塞规进行测量以保证间隙合格,使得轴承座9的外表面与承力机匣8的内表面之间留有0.05-0.1mm的间隙,确保钎料的流动。

[0033] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而这些属于本发明的精神所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

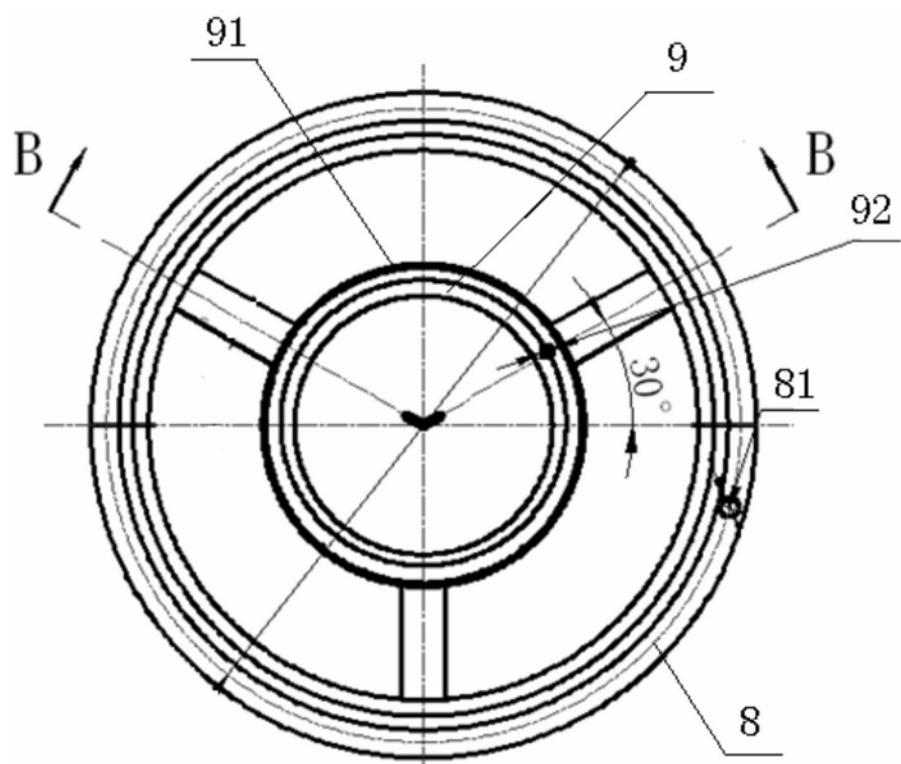


图1

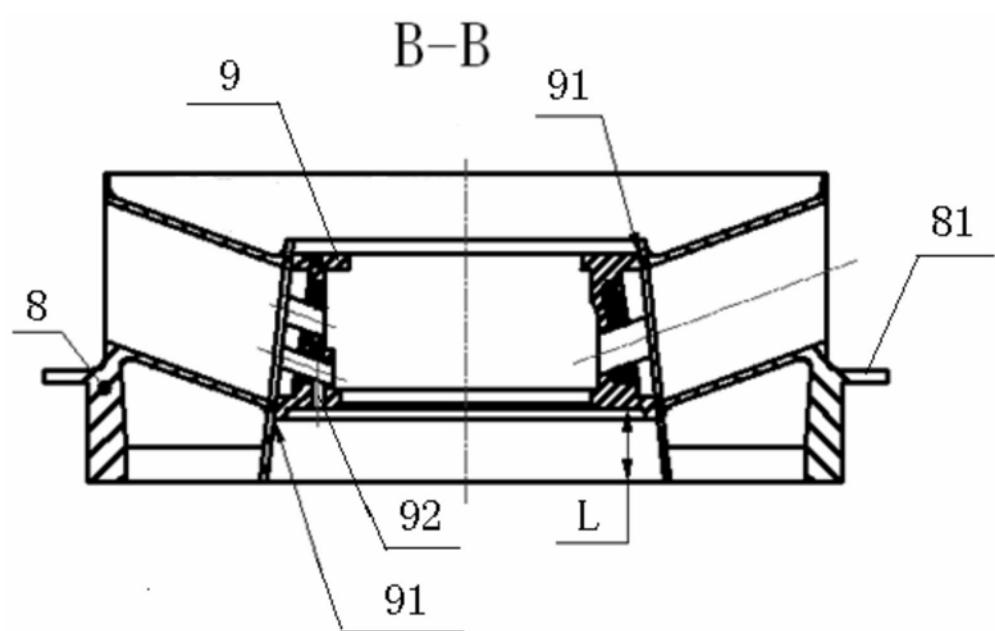


图2

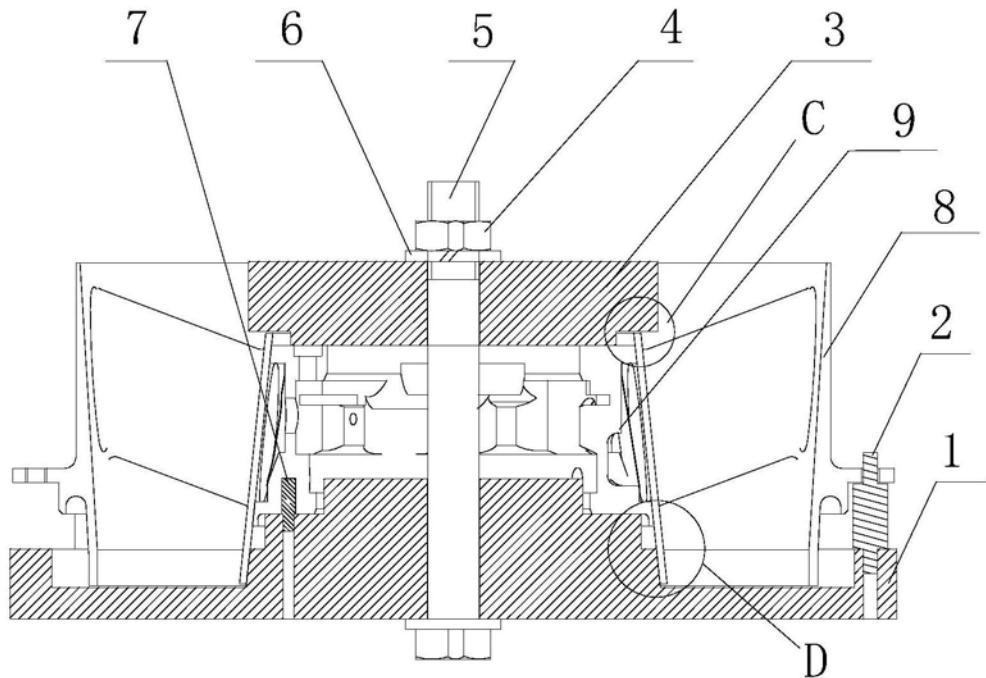


图3

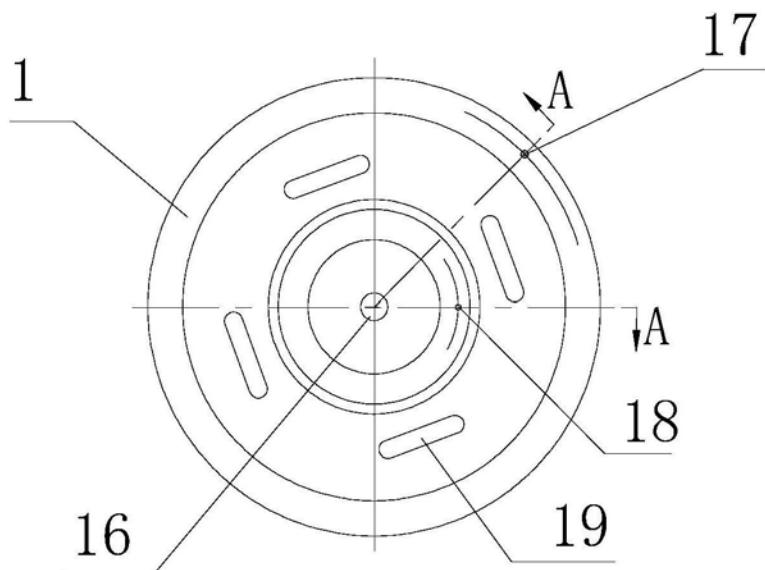


图4

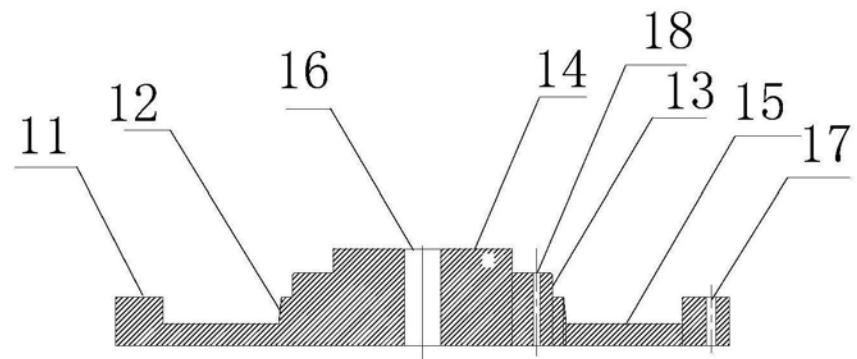


图5

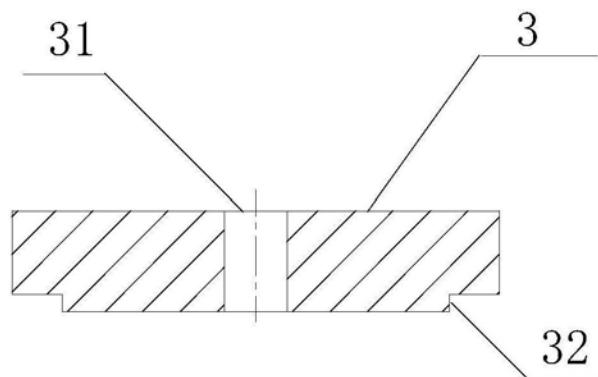


图6

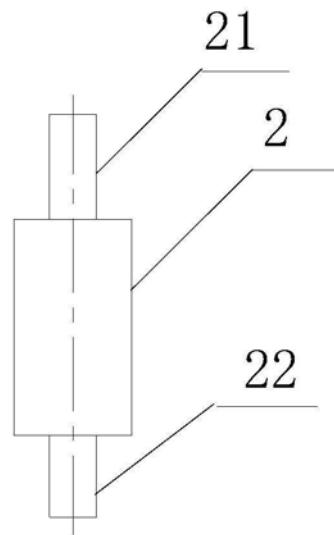


图7

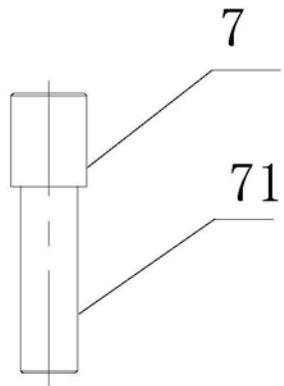


图8

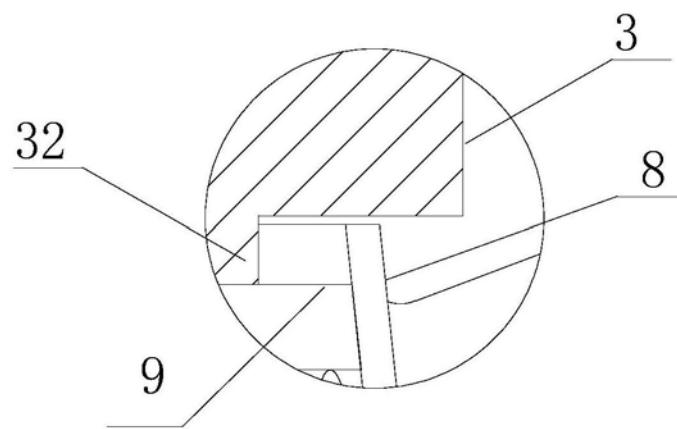


图9

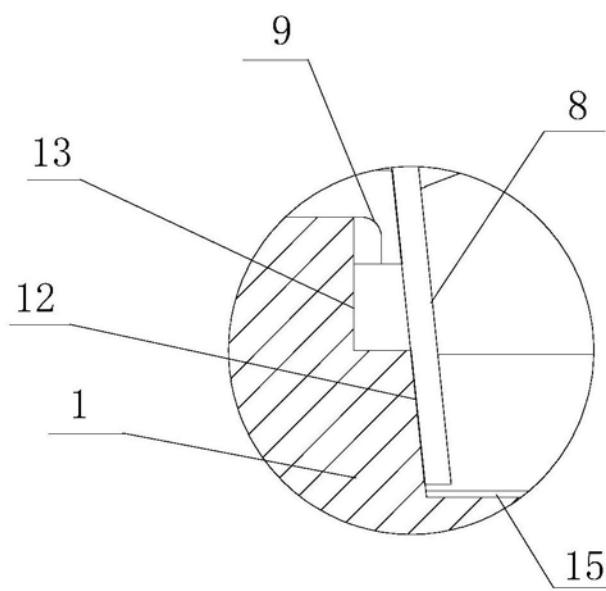


图10