



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103692071 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310726362. 4

(22) 申请日 2013. 12. 24

(71) 申请人 沈阳黎明航空发动机(集团)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 黄青松 戚龙升 石竖鲲 高献娟  
王玉华

(74) 专利代理机构 沈阳东大专利代理有限公司  
21109

代理人 梁焱

(51) Int. Cl.

B23K 9/32(2006. 01)

B23K 9/16(2006. 01)

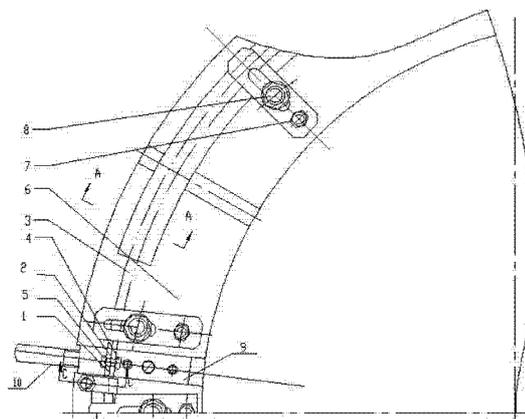
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置及其焊接方法

(57) 摘要

本发明应用于窄小尺寸焊缝的一种用于弹性卡圈氩弧焊的辅助装置及其焊接方法,采用附加引弧板、收弧板的焊接工艺设计,并结合辅助装置“长环形气体透镜式整流机构”的焊接工装使用,所设置的垫块包括上垫块与下垫块之间设置多层镍网,在下垫块设置整流板,所设置的整流机构将对保护气体进行了整流,将保护气体由杂乱的紊流状态转化为较为规律的层流状态,以稳定的层流状态的形式对焊接接头进行保护,同时保护引弧板、收弧板与焊件之间的连接处避免外来杂质对焊缝产生的污染。



1. 一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置,弹性卡圈装夹在定位环(6)中,其特征在于:在定位环(6)的垫块槽中设置一个垫块(9),所述的垫块(9)包括上垫块(97)和下垫块(99),上垫块(97)放置在下垫块(99)之上,在弹性卡圈所在焊缝处的垫块(9)设置一个开口槽,所设置的开口槽贯穿上垫块(97)和下垫块(99),所述的上垫块(97)的上部的开口槽内设置卡圈槽(95),所述的下垫块(99)开口槽内设置凸缘,整流板(910)设置在凸缘的下表面,镍网(98)设置在凸缘的上表面,所述的镍网(98)和整流板(910)将垫块(9)的开口槽分为三个空腔,分别为空腔I(91)、空腔II(92)和空腔III(94)。

2. 根据权利要求1所述的一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置,其特征在于:在上垫块(97)的上表面、卡圈槽(95)的两侧分别设置引弧板槽(93)和收弧板槽(96),将焊缝两侧的引弧板(4)和收弧板(5)分别设置在引弧板槽(93)和收弧板槽(96)中。

3. 一种利用权利要求1或者2所述辅助装置的弹性卡圈精密氩弧焊焊接方法,包括以下四个步骤:

1) 将弹性卡圈主体(3)、右卡圈头(1)、左卡圈头(2)的待焊部位和引弧板(4)、收弧板(5)的表面抛光成金属光泽,不允许材料减薄,并清除污物;

2) 将弹性卡圈主体(3)装配在定位环(6),右卡圈头(1)、左卡圈头(2)装配在垫块(9)的卡圈槽(95)内,引弧板(4)、收弧板(5)按焊接工装装配在垫板(9)的引弧板槽(93)和收弧板槽(96)中,调整弹性卡圈主体(3)、左卡圈头(1)、右卡圈头(2)待焊接部位,用压板(7)、压板(17)、螺母(10)压紧弹性卡圈主体(3),用压钩(23)、螺母(17)压紧右卡圈头(1)和左卡圈头(2);

3) 装配完成后,首先接通氩气保护管路(18)充满空腔I(91),通氩气2分钟以上,经过空腔II(93)中无杂质气体,在空腔III(94)充满氩气,形成稳定的保护气流时,操作工人持焊枪在前引弧板(4)上起弧进行焊接,最后在收弧板(5)上收弧成形整条焊缝,继续通氩气保护焊缝,带冷却后,关闭氩气保护,完成整个氩弧焊接工艺过程;

4) 切掉工艺件引弧板(4)和收弧板(5),打磨氩弧焊缝。

## 一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置及其焊接方法

### 技术领域

[0001] 本发明公开一种焊接方法,特别是应用于窄小尺寸焊缝的一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置及其焊接方法。

### 背景技术

[0002] 航空发动机高压压气机弹性卡圈,该弹性卡圈材料厚度为 1.1mm,待焊处长度为 3.6mm,焊缝的尺寸比较窄小,采用的焊接方法为钨极氩弧焊,Ⅱ级焊缝,采用现有技术的焊接工艺经常会出现焊缝端头部位的烧损和焊缝主体部位的未焊透等焊接缺陷,因此高压压气机在外场服役使用过程中多次发生高压压气机弹性卡圈断裂事故,所以对弹性卡圈的质量提出了严格的要求,按Ⅰ级焊缝制造,对于超出焊接标准所规定的缺陷不允许进行补焊,而进行高标准的焊接的弹性卡圈,合格率仅 50%,严重制约了发动机的配套交付,分析弹性卡圈故障原因,主要是焊接质量不过关,其中工装结构设计不合理,在实施焊接过程中对焊缝部位氩气保护效果差,焊缝成形质量不高,为保证工厂生产任务顺利完成,同时也为减少零件返工次数从而降低工厂不必要的质量损失,需对弹性卡圈制造质量改进,重新进行工艺设计,提高合格率。

[0003] 由于弹性卡圈的氩弧焊焊接部位结构尺寸窄小,受焊接设备特性的限制,焊接电弧的起弧、稳定燃烧、收弧的时间极为短促,易造成焊缝端头部位的烧损和焊缝主体部位的未焊透等焊接缺陷,焊缝合格率极低,修复后的产品在工作中易发生焊缝断裂故障,对产品正常工作造成极大的安全隐患。

### 发明内容

[0004] 为了提高弹性卡圈焊接的合格率,本发明公开了一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置及其焊接方法,采用附加引弧板、收弧板的焊接工艺设计,并结合辅助装置“长环形气体透镜式整流机构”的焊接工装使用,解决氩弧焊焊接结构弹性卡圈窄小结构焊缝氩弧焊焊接质量问题,满足航空发动机的使用要求,该辅助装置是按照以下方案实现的,一种用于弹性卡圈精密氩弧焊的辅助装置,弹性卡圈装夹在定位环 6 中,在所述定位环 6 的垫块槽中设置一个垫块 9,所述的垫块 9 包括上垫块 97 和下垫块 99,上垫块 97 放置在下垫块 99 之上,在弹性卡圈所在焊缝处的垫块 9 设置一个开口槽,所设置的开口槽贯穿上垫块 97 和下垫块 99,所述的上垫块 97 的上部的开口槽内设置卡圈槽 95,所述的下垫块 99 开口槽内设置凸缘,整流板 910 设置在凸缘的下表面,镍网 98 设置在凸缘的上表面,所述的镍网 98 和整流板 910 将垫块 9 的开口槽分为三个空腔,分别为空腔Ⅰ 91、空腔Ⅱ 92 和空腔Ⅲ 94。

[0005] 优选,在上垫块 97 的上部、卡圈槽 95 的两侧分别设置引弧板槽 93 和收弧板槽 96,将焊缝两侧的引弧板 4 和收弧板 5 分别设置在引弧板槽 93 和收弧板槽 96 中。

[0006] 一种用于弹性卡圈精密氩弧焊焊接方法,包括以下四个步骤:

[0007] 1) 将弹性卡圈主体 3、右卡圈头 1、左卡圈头 2 的待焊部位和引弧板 4、收弧板 5 的表面抛光成金属光泽,不允许材料减薄,并清除污物;

[0008] 2) 将弹性卡圈主体 3 装配在定位环 6, 右卡圈头 1、左卡圈头 2 装配在垫块 9 的卡圈槽 95 内, 引弧板 4、收弧板 5 按焊接工装装配在垫板 9 的引弧板槽 93 和收弧板槽 96 中, 调整弹性卡圈主体 3、左卡圈头 1、右卡圈头 2 待焊接部位, 用压板 7、压板 17、螺母 10 压紧弹性卡圈主体 3, 用压钩 23、螺母 17 压紧右卡圈头 1 和左卡圈头 2;

[0009] 3) 装配完成后, 首先接通氩气保护管路 18 充满空腔 I 91, 通氩气 2 分钟以上, 经过空腔 II 93 中无杂质气体, 在空腔 III 94 充满氩气, 形成稳定的保护气流时, 操作工人持焊枪在前引弧板 4 上起弧进行焊接, 最后在收弧板 5 上收弧成形整条焊缝, 继续通氩气保护焊缝, 带冷却后, 关闭氩气保护, 完成整个氩弧焊接工艺过程;

[0010] 4) 切掉工艺件引弧板 4 和收弧板 5, 不允许损伤右卡圈头 1 和左卡圈头 2 和弹性卡圈主体 3, 打磨氩弧焊缝, 不允许损伤弹性卡圈主体 3。

[0011] 设计焊接工艺过程增加相同材料引弧板, 采用引弧板形式, 加长了焊缝的长度, 使焊接电弧的引弧和收弧过程在引弧板与收弧板上完成, 解决窄小结构焊缝起弧、收弧焊接过程中引起的焊缝始端和焊缝末端烧蚀问题, 避免了补焊修复过程满足设计要求的不允许补焊要求; 焊接工装考虑了焊接接头的气体保护效果和焊接工艺操作性, 应采用气体透镜机构的辅助装置对保护气体进行了整流, 将保护气体由杂乱的紊流状态转化为较为规律的层流状态, 以稳定的层流状态的形式对焊接接头进行保护, 同时保护引弧板、收弧板与焊件之间的连接处避免外来杂质对焊缝产生的污染。

## 附图说明

[0012] 下面结合附图及实施方式对本发明作进一步详细的说明:

[0013] 图 1 是本发明中弹性卡圈的结构示意图;

[0014] 图 2 是本发明弹性卡圈待焊部位的结构放大图;

[0015] 图 3 是本发明弹性卡圈待焊部位 K 向的结构放大图;

[0016] 图 4 是本发明引弧板和收弧板示意图;

[0017] 图 5 是本发明弹性卡圈装夹在定位环焊接前装配示意图;

[0018] 图 6 是本发明长环形气体透镜式整流机构辅助装置的结构示意图;

[0019] 图 7 是本发明焊接的焊缝位置示意图;

[0020] 其中: 1、左卡圈头; 2、右卡圈头; 3、弹性卡圈主体; 4、引弧板; 5、收弧板; 6、定位环; 7、压板; 8、螺栓; 9、垫块; 10、氩气保护管路; 11、压钩; 12、压板; 91、空腔 I; 92、空腔 II; 93、引弧板槽; 94、空腔 III; 95、卡圈槽; 96、收弧板槽; 97、上垫块; 98、镍网; 99、下垫块; 910、整流板。

## 具体实施方式

[0021] 如图 1 所示的弹性卡圈, 包括如图 2 或者图 3 所示的左卡圈头 1、右卡圈头 2 和弹性卡圈主体 3, 在焊接前将弹性卡圈主体 3、左卡圈头 1 和右卡圈头 2 的待焊部位和如图 4 所示的引弧板 4 和收弧板 5 的表面抛光成金属光泽, 不允许材料减薄, 并清除污物; 然后如图 5 所示将弹性卡圈主体 3 装配在定位环 6 中, 将右卡圈头 1 和左卡圈头 2 装配垫块 9 中上垫块 97 的卡圈槽 95 内, 如图 6 所示, 垫块 9 为“长环形气体透镜式整流机构”, 所述的垫块 9 包括上垫块 97 和下垫块 99, 上垫块 97 放置在下垫块 99 之上, 在弹性卡圈所在焊缝处

的垫块 9 设置一个开口槽,所设置的开口槽贯穿上垫块 97 和下垫块 99,所述的上垫块 97 的上部的开口槽内设置卡圈槽 95,所述的下垫块 99 开口槽内设置凸缘,整流板 910 设置在凸缘的下表面,镍网 98 设置在凸缘的上表面,所述的镍网 98 和整流板 910 将垫块 9 的开口槽分为三个空腔,分别为空腔 I 91、空腔 II 92 和空腔 III 94;“长环形气体透镜式整流机构”将保护气体由杂乱的紊流状态转化为较为规律的层流状态,保护气体以稳定的层流状态对焊接接头进行保护;同时保护引弧板、收弧板与焊件之间的连接处避免外来杂质对焊缝产生的污染,焊接合格率 100%;用压板 7、压板 12 和螺母 8 压紧弹性卡圈主体 3,用压钩 11 压紧左卡圈头 1 和右卡圈头 2;装配完成后,首先接通氩气保护管路 10 充满空腔 I 91,通氩气 2 分钟,经过空腔 II 93 中无杂质气体,在空腔 III 94 内充满氩气,形成稳定的保护气流时,操作工人持焊枪在前引弧板上起弧进行焊接,最后在后引弧板上收弧成形整条焊缝,继续通氩气保护焊缝,带冷却后,关闭氩气保护,完成整个氩弧焊接工艺过程。

[0022] 所设置的焊接工艺参数:焊丝,HGH4169, $\Phi 1.2 \sim 1.6\text{mm}$ ;保护氩气流量,焊枪 8 $\sim 10\text{L}/\text{min}$ ,工装保护氩气流量 6 $\sim 10\text{L}/\text{min}$ ;焊接电流,40 $\sim 60\text{A}$ ;电弧电压,8 $\sim 12\text{V}$ ;切掉工艺件引弧板 4 和收弧板 5,不允许损伤卡圈头 1、2 和卡圈主体 3 或出现缺口,打磨氩弧焊缝,焊缝允许凸出弹性卡圈主体 3 基体 0.05mm,不允许损伤弹性卡圈主体 3;工具为风钻,刃具,片砂轮粒度 120 $\sim 180$ 。

[0023] 对焊接完成的试件进行无损探伤,X 射线检查焊缝,内部缺陷报废不允许焊修,表面缺陷允许抛修,不允许损伤卡圈主体 3;工具:风钻,刃具,片砂轮粒度 120 $\sim 180$ ;6 焊缝表面抛光。抛光后的焊缝表面与卡圈主体 3 基体齐平,减薄允许不超过弹性卡圈主体 3 基体厚度的 5%;工具:风钻,刃具,240 $\sim 360$  号砂带叶轮;对焊缝进行真空时效处理:真空热处理消除焊接应力,材料时效硬度值满足设计要求;荧光检查焊缝表面,缺陷处允许抛修处理至合格,减薄允许不超过卡圈主体 3 基体厚度的 5%;最后合格件提交入库。

[0024] 本发明中的具体实施方式是按照递进的方式进行撰写的,主要着重强调各实施方案中的不同之处,其相似部分可以相互参见。

[0025] 上面结合附图对本发明的实施方式做了详细说明,但是本发明并不限于上述实施方式,在本领域普通技术人员所具备的知识范围内,还可以在不脱离本发明宗旨的前提下做出各种变化。

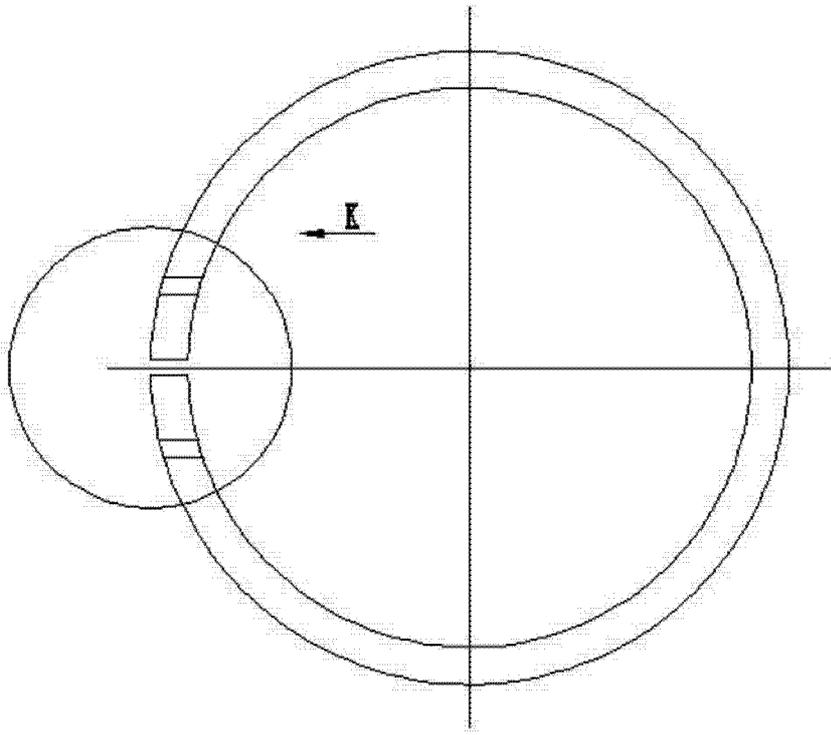


图 1

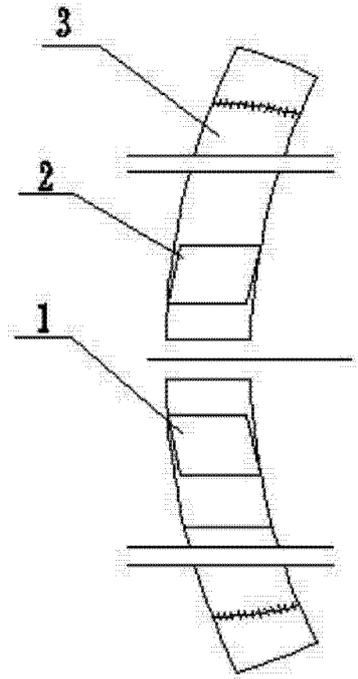


图 2

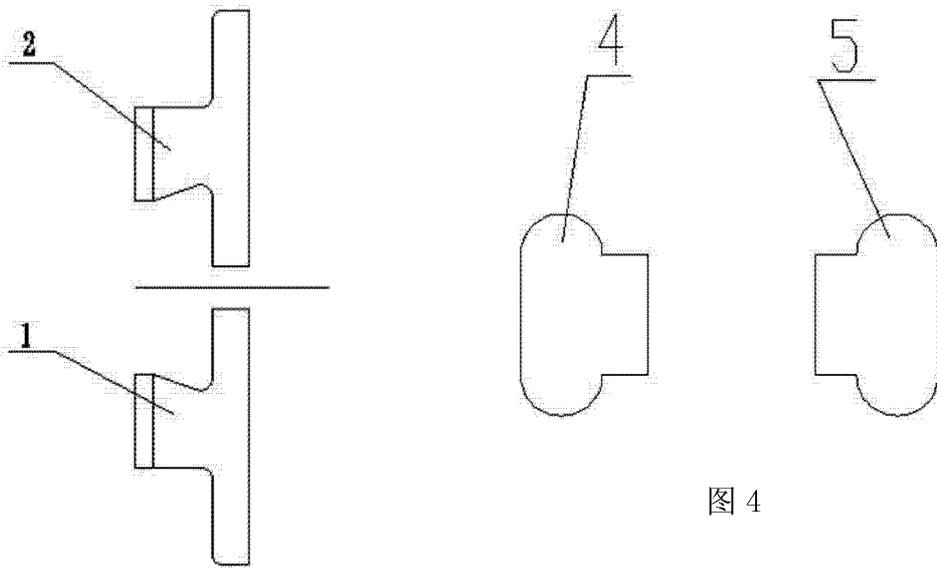


图 3

图 4

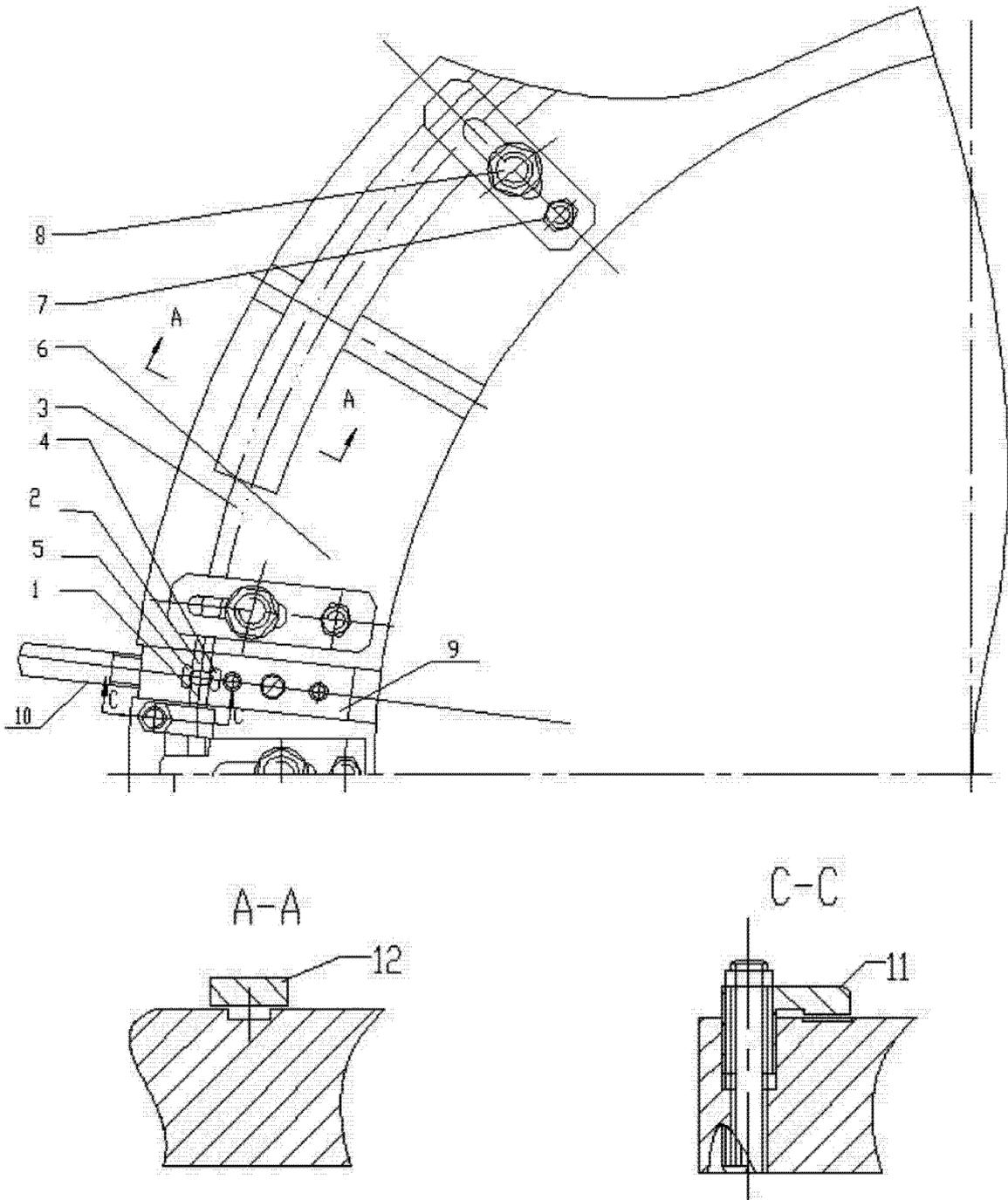


图 5

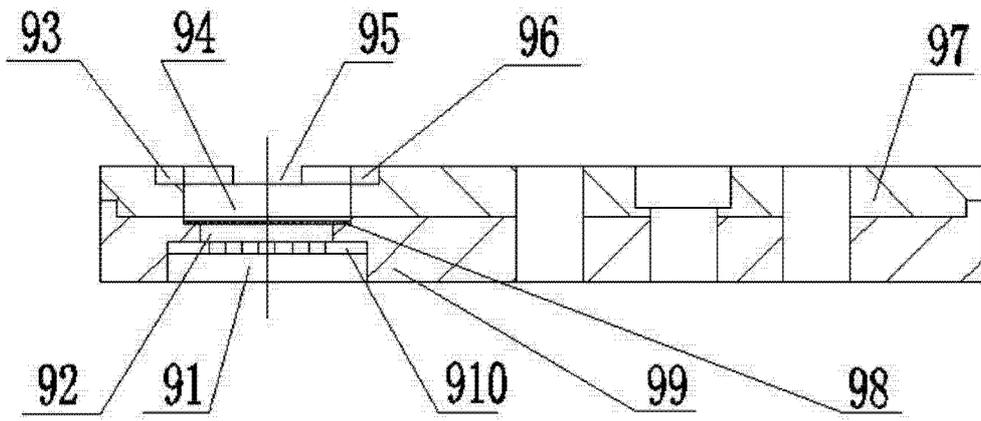


图 6

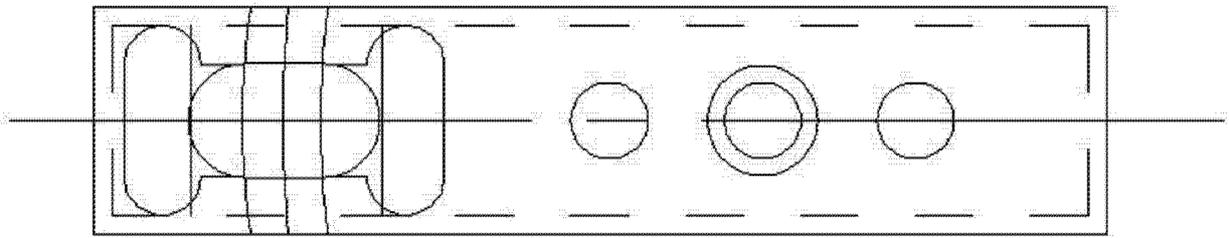


图 7