



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103551692 A

(43) 申请公布日 2014. 02. 05

(21) 申请号 201310491980. 5

(22) 申请日 2013. 10. 18

(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 孙丽燕 赵宝群 孔庆吉 纪春雨
张佳音

(74) 专利代理机构 沈阳晨创科技专利代理有限
责任公司 21001

代理人 任玉龙

(51) Int. Cl.

B23K 1/008(2006. 01)

B23K 1/20(2006. 01)

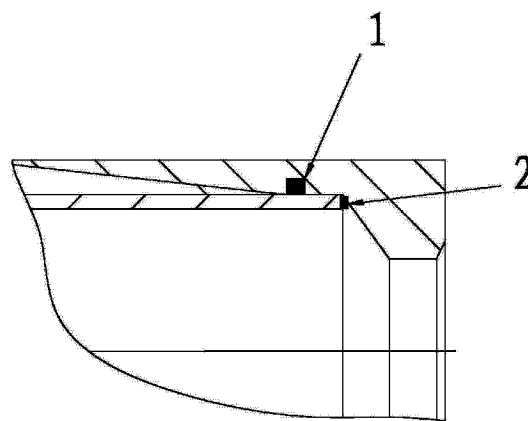
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种细长内嵌式套管管端钎焊方法

(57) 摘要

一种细长内嵌式套管管端钎焊方法, 钎焊间隙的保证措施: 保证零件组合装配后波纹管管端与外套之间的钎焊间隙为 0. 06-0. 1mm; 零件组合装配使用夹具控制装配尺寸; 钎料选择和热循环: 焊前预置钎料比例为 92%-94% 的膏状 AMS4786 钎料时控制其直径大小为 $\Phi 1. 0-1. 6\text{mm}$; 预置宽度为厚度为 0. 1mm 箔带钎料; 钎料涂敷方案设计: 采用双头预置钎料的方式进行焊接, 预置钎料直径大小为 $\Phi 1. 0-1. 6\text{mm}$ 的膏状 AMS4786 钎料; 真空钎焊过程控制: 采用入炉夹具控制的方法保证零件真空钎焊后零件的各项尺寸。本发明的优点: 保证零件钎焊间隙, 使得管端能够充分焊透, 保证钎焊质量。



1. 一种细长内嵌式套管管端钎焊方法,其特征在于:所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法,包括以下内容:

钎焊间隙的保证措施:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法是通过控制单个零件的加工尺寸公差,设计管端涨型模具,进行模具涨型后,进行机械加工,保证零件组合装配后波纹管管端与外套之间的钎焊间隙为 0.06-0.1mm;零件组合装配使用夹具控制装配尺寸;

钎料选择和热循环:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法,该处接头为不锈钢类材料与高温合金材料焊接,焊前预置钎料比例为 92%-94% 的膏状 AMS4786 钎料时控制其直径大小为 $\Phi 1.0-1.6\text{mm}$;预置宽度为厚度为 0.1mm 箔带钎料,控制其宽度为 1-1.5mm;

钎料涂敷方案设计:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法所钎焊的接长度达 7.5mm 属超长钎焊接头范畴,为了保证钎焊焊透,保证钎焊质量,采用双头预置钎料的方式进行焊接,除在预置钎料槽中放置钎料外,在管端头的截面处,预置钎料直径大小为 $\Phi 1.0-1.6\text{mm}$ 的膏状 AMS4786 钎料,控制使得钎料与外套零件母材保持充分接触,保证钎料充分填充;

真空钎焊过程控制:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法零件在真空钎焊过程中,采用入炉夹具控制的方法保证零件真空钎焊后零件的各项尺寸,以满足设计图的各项要求。

2. 按照权利要求 1 所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法,其特征在于:所述的焊接工艺参数如下:

焊前清理:装配前用丙酮清洗零件;

钎料配制:将 93% 的 AMS4786 钎料粉与 7% 的钎焊用粘结剂混合并搅拌成均匀的膏状,然后将膏状钎料灌入涂敷器内;

涂覆钎料:

涂覆钎料状态为膏状 AMS4786,控制其直径大小为 $\Phi 1.0-1.6\text{mm}$;

零件装配:将零件按照工艺规程进行组装,安装完成后,在另一端通道给照明光源,并在小视角内查看钎料沿圆周挤出情况,确定钎料涂敷均匀性;

焊前装卡:将预置钎料完成的零件放置在真空钎焊焊接夹具上,入炉;

焊接热循环:真空钎焊使用规范为:真空压力低于 $4 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 的条件下,开始加热升温;以 $5-10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 $550 \pm 10^\circ\text{C}$,保温 15-25min;以 $5-10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 $920 \pm 10^\circ\text{C}$,保温 15-20min;以 $5-10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 $1080 \pm 10^\circ\text{C}$,保温 15-25min;然后降温,炉冷至 900°C ;随后充入压力为 2bar 的高纯氩气,纯度不小于 99.995%,并启动风机进行快速冷却;低于 80°C 出炉;

焊后处理:焊后将零件从入炉夹具上卸下来,进行零件位置度测量,以及密封性试验,满足设计图。

一种细长内嵌式套管管端钎焊方法

技术领域

[0001] 本发明涉及焊接工艺领域,特别涉及了一种细长内嵌式套管管端钎焊方法。

背景技术

[0002] 燃气轮机燃烧室内燃气喷嘴组件生产过程中的关键步骤。该喷嘴组件系由从中心安装边悬臂的三个同心管组成。形成混合气体、清洗空气和雾化空气用的通道,预混合空气涡流器和栓式喷射器沿喷嘴长度固定在喷嘴下游末端。挠性金属波纹管沿中间管(扩散管)位于预混和涡流器的轴向下游。需要将中间管同栓式喷射器内径一次钎焊完成连接。该部位组件的原有钎焊方法是在栓式喷射器内径设置预置钎料槽,对管子外壁做简单的机械加工,装配后直接焊接,使用这种方法钎焊的零件合格率较低,焊后打压试验往往有泄露。分析其主要原因是:未考虑管类零件的形状误差,钎焊间隙就不能很好的保证;该部位钎焊长度达 7.5mm 属超长接头,仅在钎料槽处预置钎料,受钎料槽尺寸的影响,钎料涂敷量收到限制。综上所述,此种钎焊方法不能保证此接头的焊接需要,有待改进。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了实现在实现简便、高质量的内嵌式套管管端钎焊,特提供了一种细长内嵌式套管管端钎焊方法。

[0004] 本发明提供了一种细长内嵌式套管管端钎焊方法,其特征在于:所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法,包括以下内容:

[0005] 钎焊间隙的保证措施:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法是通过控制单个零件的加工尺寸公差,设计管端涨型模具,如附图 1,进行模具涨型后,进行机械加工,保证零件组合装配后波纹管管端与外套之间的钎焊间隙为 0.06-0.1mm;零件组合装配使用夹具控制装配尺寸;

[0006] 钎料选择和热循环:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法,该处接头为不锈钢类材料与高温合金材料焊接,焊前预置钎料比例为 92%-94% 的膏状 AMS4786 钎料时控制其直径大小为 $\Phi 1.0-1.6\text{mm}$;预置宽度为厚度为 0.1mm 箔带钎料,控制其宽度为 1-1.5mm。

[0007] 钎料涂敷方案设计:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法所钎焊的接长度达 7.5mm 属超长钎焊接头范畴,接头形式见附图 2,为了保证钎焊焊透,保证钎焊质量,采用双头预置钎料的方式进行焊接,除在预置钎料槽中放置钎料外,在管端头的截面处,预置钎料直径大小为 $\Phi 1.0-1.6\text{mm}$ 的膏状 AMS4786 钎料,如附图 3 中的位置 1 和位置 2,控制使得钎料与外套零件母材保持充分接触,保证钎料充分填充;

[0008] 真空钎焊过程控制:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法零件在真空钎焊过程中,采用入炉夹具控制的方法保证零件真空钎焊后零件的各项尺寸,以满足设计图的各项要求。

[0009] 所述的焊接工艺参数如下:

[0010] 焊前清理:装配前用丙酮清洗零件。

[0011] 钎料配制 :将 93% 的 AMS4786 钎料粉与 7% 的钎焊用粘结剂混合并搅拌成均匀的膏状,然后将膏状钎料灌入涂敷器内。

[0012] 涂覆钎料 :

[0013] 在附图 3 中位置 1 和位置 2 中涂覆钎料,涂覆钎料状态为膏状 AMS4786,控制其直径大小为 $\Phi 1.0-1.6\text{mm}$ 。

[0014] 零件装配 :将零件按照工艺规程进行组装,安装完成后,在另一端通道给照明光源,并在小视角内查看钎料沿圆周挤出情况,确定钎料涂敷均匀性,对附图 3 中位置 2 处局部漏涂点进行适量钎料补充。

[0015] 焊前装卡 :将预置钎料完成的零件放置在真空钎焊焊接夹具上,入炉。

[0016] 焊接热循环 :真空钎焊使用规范为 :真空压力低于 $4\times 10^{-2}\text{Pa}$ 的条件下,开始加热升温 ;以 $5-10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 $550\pm 10^{\circ}\text{C}$,保温 15-25min ;以 $5-10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 $920\pm 10^{\circ}\text{C}$,保温 15-20min ;以 $5-10^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 $1080\pm 10^{\circ}\text{C}$,保温 15-25min ;然后降温,炉冷至 900°C ;随后充入压力为 2bar 的高纯氩气,纯度不小于 99.995%,并启动风机进行快速冷却 ;低于 80°C 出炉。

[0017] 焊后处理 :焊后将零件从入炉夹具上卸下来,进行零件位置度测量,以及密封性试验,满足设计图。

[0018] 本发明的优点 :

[0019] 本发明所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法,能避免管类零件形状公差过大导致的间隙变化,保证零件钎焊间隙。进行钎料选择,获得良好焊接性接头,通过钎料涂覆方案的改进,使得管端能够充分焊透,保证钎焊质量。

附图说明

[0020] 下面结合附图及实施方式对本发明作进一步详细的说明 :

[0021] 图 1 为模具结构示意图 ;

[0022] 图 2 为接头形式图 ;

[0023] 图 3 为零件焊接钎料预置情况示意图 ;

[0024] 图 4 为真空钎焊入炉夹具示意图。

具体实施方式

[0025] 实施例 1

[0026] 本实施例提供了一种细长内嵌式套管管端钎焊方法,其特征在于 :所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法,包括以下内容 :

[0027] 钎焊间隙的保证措施 :局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法是通过控制单个零件的加工尺寸公差,设计管端涨型模具,如附图 1,进行模具涨型后,进行机械加工,保证零件组合装配后波纹管管端与外套之间的钎焊间隙为 0.06mm ;零件组合装配使用夹具控制装配尺寸 ;

[0028] 钎料选择和热循环 :局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法,该处接头为不锈钢类材料与高温合金材料焊接,焊前预置钎料比例为 92%-94% 的膏状 AMS4786 钎料时控制其直径大小为 $\Phi 1.0\text{mm}$;预置宽度为厚度为 0.1mm 箔带钎料,控制其宽度为 1mm 。

[0029] 钎料涂敷方案设计：局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法所钎焊的接长度达 7.5mm 属超长钎焊接头范畴，接头形式见附图 2，为了保证钎焊焊透，保证钎焊质量，采用双头预置钎料的方式进行焊接，除在预置钎料槽中放置钎料外，在管端头的截面处，预置钎料直径大小为 $\Phi 1.6\text{mm}$ 的膏状 AMS4786 钎料，如附图 3 中的位置 1 和位置 2，控制使得钎料与外套零件母材保持充分接触，保证钎料充分填充；

[0030] 真空钎焊过程控制：局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法零件在真空钎焊过程中，采用入炉夹具控制的方法保证零件真空钎焊后零件的各项尺寸，以满足设计图的各项要求。

[0031] 所述的焊接工艺参数如下：

[0032] 焊前清理：装配前用丙酮清洗零件。

[0033] 钎料配制：将 93% 的 AMS4786 钎料粉与 7% 的钎焊用粘结剂混合并搅拌成均匀的膏状，然后将膏状钎料灌入涂敷器内。

[0034] 涂覆钎料：

[0035] 在附图 3 中位置 1 和位置 2 中涂覆钎料，涂覆钎料状态为膏状 AMS4786，控制其直径大小为 $\Phi 1.0\text{mm}$ 。

[0036] 零件装配：将零件按照工艺规程进行组装，安装完成后，在另一端通道给照明光源，并在小视角内查看钎料沿圆周挤出情况，确定钎料涂敷均匀性，对附图 3 中位置 2 处局部漏涂点进行适量钎料补充。

[0037] 焊前装卡：将预置钎料完成的零件放置在真空钎焊焊接夹具上，入炉。

[0038] 焊接热循环：真空钎焊使用规范为：真空压力低于 $4 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 的条件下，开始加热升温；以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 540°C ，保温 15min；以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 910°C ，保温 15min；以 $5^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 1070°C ，保温 15min；然后降温，炉冷至 900°C ；随后充入压力为 2bar 的高纯氩气，纯度不小于 99.995%，并启动风机进行快速冷却；低于 80°C 出炉。

[0039] 焊后处理：焊后将零件从入炉夹具上卸下来，进行零件位置度测量，以及密封性试验，满足设计图。

[0040] 实施例 2

[0041] 本实施例提供了一种细长内嵌式套管管端钎焊方法，其特征在于：所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法，包括以下内容：

[0042] 钎焊间隙的保证措施：局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法是通过控制单个零件的加工尺寸公差，设计管端涨型模具，如附图 1，进行模具涨型后，进行机械加工，保证零件组合装配后波纹管管端与外套之间的钎焊间隙为 0.08mm ；零件组合装配使用夹具控制装配尺寸；

[0043] 钎料选择和热循环：局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法，该处接头为不锈钢类材料与高温合金材料焊接，焊前预置钎料比例为 92%–94% 的膏状 AMS4786 钎料时控制其直径大小为 $\Phi 1.2\text{mm}$ ；预置宽度为厚度为 0.1mm 箔带钎料，控制其宽度为 1.2mm 。

[0044] 钎料涂敷方案设计：局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法所钎焊的接长度达 7.5mm 属超长钎焊接头范畴，接头形式见附图 2，为了保证钎焊焊透，保证钎焊质量，采用双头预置钎料的方式进行焊接，除在预置钎料槽中放置钎料外，在管端头的截面处，预置钎料直径大小为 $\Phi 1.2\text{mm}$ 的膏状 AMS4786 钎料，如附图 3 中的位置 1 和位置 2，控制使得钎料

与外套零件母材保持充分接触,保证钎料充分填充;

[0045] 真空钎焊过程控制:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法零件在真空钎焊过程中,采用入炉夹具控制的方法保证零件真空钎焊后零件的各项尺寸,以满足设计图的各项要求。

[0046] 所述的焊接工艺参数如下:

[0047] 焊前清理:装配前用丙酮清洗零件。

[0048] 钎料配制:将 93% 的 AMS4786 钎料粉与 7% 的钎焊用粘结剂混合并搅拌成均匀的膏状,然后将膏状钎料灌入涂敷器内。

[0049] 涂覆钎料:

[0050] 在附图 3 中位置 1 和位置 2 中涂覆钎料,涂覆钎料状态为膏状 AMS4786,控制其直径大小为 $\Phi 1.2\text{mm}$ 。

[0051] 零件装配:将零件按照工艺规程进行组装,安装完成后,在另一端通道给照明光源,并在小视角内查看钎料沿圆周挤出情况,确定钎料涂敷均匀性,对附图 3 中位置 2 处局部漏涂点进行适量钎料补充。

[0052] 焊前装卡:将预置钎料完成的零件放置在真空钎焊焊接夹具上,入炉。

[0053] 焊接热循环:真空钎焊使用规范为:真空压力低于 $4 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 的条件下,开始加热升温;以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 550°C ,保温 20min;以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 920°C ,保温 18min;以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 1080°C ,保温 20min;然后降温,炉冷至 900°C ;随后充入压力为 2bar 的高纯氩气,纯度不小于 99.995%,并启动风机进行快速冷却;低于 80°C 出炉。

[0054] 焊后处理:焊后将零件从入炉夹具上卸下来,进行零件位置度测量,以及密封性试验,满足设计图。

[0055] 实施例 3

[0056] 本实施例提供了一种细长内嵌式套管管端钎焊方法,其特征在于:所述的细长内嵌式套管管端钎焊方法,包括以下内容:

[0057] 钎焊间隙的保证措施:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法是通过控制单个零件的加工尺寸公差,设计管端涨型模具,如附图 1,进行模具涨型后,进行机械加工,保证零件组合装配后波纹管管端与外套之间的钎焊间隙为 0.1mm ;零件组合装配使用夹具控制装配尺寸;

[0058] 钎料选择和热循环:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法,该处接头为不锈钢类材料与高温合金材料焊接,焊前预置钎料比例为 92%–94% 的膏状 AMS4786 钎料时控制其直径大小为 $\Phi 1.6\text{mm}$;预置宽度为厚度为 0.1mm 箔带钎料,控制其宽度为 1.5mm 。

[0059] 钎料涂敷方案设计:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法所钎焊的接长度达 7.5mm 属超长钎焊接头范畴,接头形式见附图 2,为了保证钎焊焊透,保证钎焊质量,采用双头预置钎料的方式进行焊接,除在预置钎料槽中放置钎料外,在管端头的截面处,预置钎料直径大小为 $\Phi 1.6\text{mm}$ 的膏状 AMS4786 钎料,如附图 3 中的位置 1 和位置 2,控制使得钎料与外套零件母材保持充分接触,保证钎料充分填充;

[0060] 真空钎焊过程控制:局部可视带波纹管内嵌式套管管端钎焊方法零件在真空钎焊过程中,采用入炉夹具控制的方法保证零件真空钎焊后零件的各项尺寸,以满足设计图的各项要求。

[0061] 所述的焊接工艺参数如下：

[0062] 焊前清理：装配前用丙酮清洗零件。

[0063] 钎料配制：将 93% 的 AMS4786 钎料粉与 7% 的钎焊用粘结剂混合并搅拌成均匀的膏状，然后将膏状钎料灌入涂敷器内。

[0064] 涂覆钎料：

[0065] 在附图 3 中位置 1 和位置 2 中涂覆钎料，涂覆钎料状态为膏状 AMS4786，控制其直径大小为 $\Phi 1.6\text{mm}$ 。

[0066] 零件装配：将零件按照工艺规程进行组装，安装完成后，在另一端通道给照明光源，并在小视角内查看钎料沿圆周挤出情况，确定钎料涂敷均匀性，对附图 3 中位置 2 处局部漏涂点进行适量钎料补充。

[0067] 焊前装卡：将预置钎料完成的零件放置在真空钎焊焊接夹具上，入炉。

[0068] 焊接热循环：真空钎焊使用规范为：真空压力低于 $4 \times 10^{-2}\text{Pa}$ 的条件下，开始加热升温；以 $5\text{--}10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 560°C ，保温 25min；以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 930°C ，保温 20min；以 $10^\circ\text{C}/\text{min}$ 的速度升至 1090°C ，保温 25min；然后降温，炉冷至 900°C ；随后充入压力为 2bar 的高纯氩气，纯度不小于 99.995%，并启动风机进行快速冷却；低于 80°C 出炉。

[0069] 焊后处理：焊后将零件从入炉夹具上卸下来，进行零件位置度测量，以及密封性试验，满足设计图。

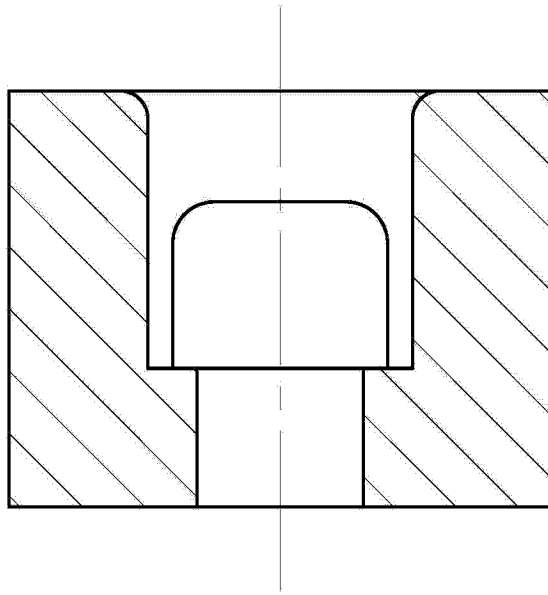


图 1

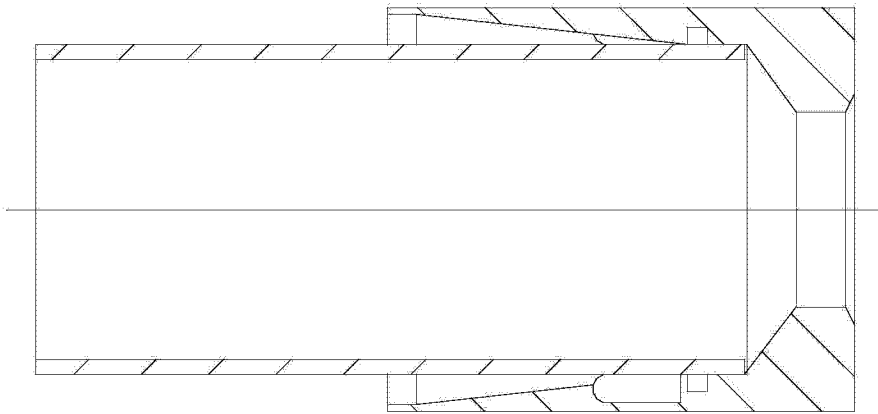


图 2

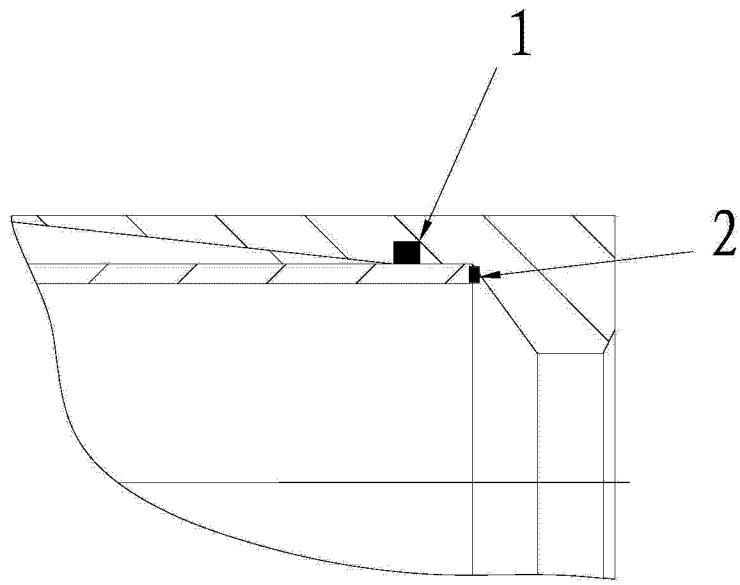


图 3

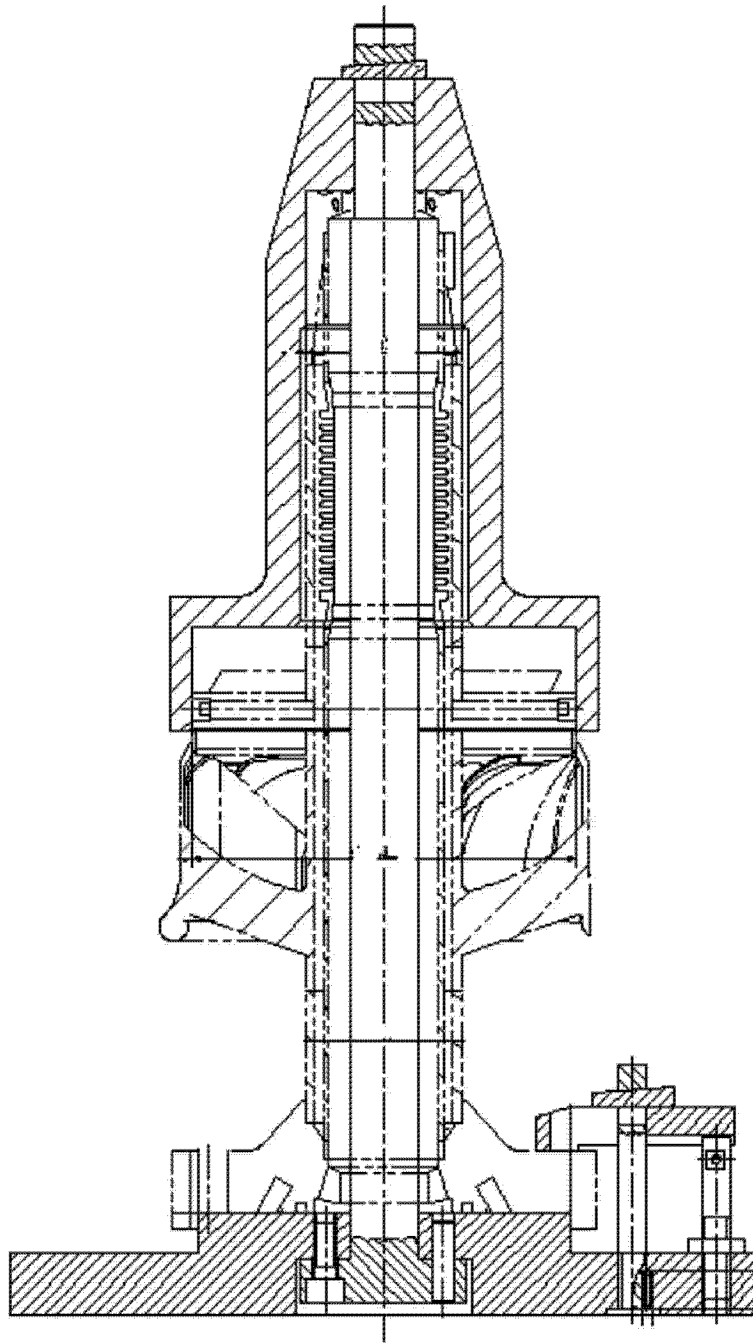


图 4