



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104416315 A

(43) 申请公布日 2015. 03. 18

(21) 申请号 201310404563. 2

B23K 37/00(2006. 01)

(22) 申请日 2013. 09. 05

B23K 9/00(2006. 01)

B23K 9/235(2006. 01)

(71) 申请人 烟台中集来福士海洋工程有限公司

地址 264000 山东省烟台市芝罘区芝罘东路
70 号

申请人 中集海洋工程研究院有限公司

龙口中集来福士海洋工程有限公司

中国国际海运集装箱(集团)股份有
限公司

(72) 发明人 于庆松 季春晓 于效磊 王兆勋

佐奇 黄坤

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 梁挥 尚群

(51) Int. Cl.

B23K 37/04(2006. 01)

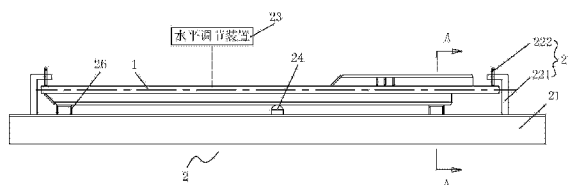
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种主舷管焊接装置及其焊接方法

(57) 摘要

一种主舷管焊接装置及其焊接方法,用于大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接,该主舷管焊接装置包括:焊接底座,用于支撑待焊接主舷管,所述焊接底座的长度大于或等于所述待焊接主舷管的长度;夹紧固定装置,安装在所述焊接底座上,用于对所述待焊接主舷管夹紧固定;以及水平调节装置,用于所述待焊接主舷管的水平调整。本发明还公开了一种采用上述主舷管焊接装置对大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接的方法。本发明提高了左右不对称半弦管焊接质量、尺寸精度、作业效率及经济效益,满足了左右不对称主舷管焊接过程中的直线度、拱度以及扭度的加工要求。



1. 一种主舷管焊接装置,用于大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接,其特征在于,包括:

焊接底座,用于支撑待焊接主舷管,所述焊接底座的长度大于或等于所述待焊接主舷管的长度;

夹紧固定装置,安装在所述焊接底座上,用于对所述待焊接主舷管夹紧固定;以及
水平调节装置,用于所述待焊接主舷管的水平调整。

2. 如权利要求1所述的主舷管焊接装置,其特征在于,还包括反变形装置,设置在焊接底座上,用于调整所述待焊接主舷管的直线度。

3. 如权利要求2所述的主舷管焊接装置,其特征在于,所述反变形装置为千斤顶,对应所述待焊接主舷管的中部设置在所述焊接底座上,所述千斤顶调整所述待焊接主舷管的直线度至5-15毫米。

4. 如权利要求1、2或3所述的主舷管焊接装置,其特征在于,还包括支撑板,所述支撑板安装在所述焊接底座上,所述支撑板的宽度大于或等于所述内弦半弦管和外弦半弦管的宽度。

5. 如权利要求4所述的主舷管焊接装置,其特征在于,还包括焊接调整底座,安装在所述支撑板上,用于支撑调整所述内弦半弦管或所述外弦半弦管的高度。

6. 如权利要求5所述的主舷管焊接装置,其特征在于,所述焊接调整底座为两个,分别对应于所述待焊接主舷管的两端固定在所述焊接底座上,所述焊接调整底座为矩形框架结构。

7. 如权利要求1、2、3、5或6所述的主舷管焊接装置,其特征在于,还包括多个加强筋,沿所述焊接底座的宽度方向平行设置在所述焊接底座上,用于增加所述焊接底座的强度。

8. 如权利要求7所述的主舷管焊接装置,其特征在于,所述夹紧固定装置包括固定架和夹紧调节螺栓,所述夹紧调节螺栓安装在所述固定架上,所述固定架分别相对于所述待焊接主舷管设置在所述焊接底座的两端。

9. 一种主舷管焊接方法,采用上述权利要求1-8中任意一项所述的主舷管焊接装置对大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接,所述主舷管包括齿条、内弦半弦管和外弦半弦管,所述内弦半弦管与所述外弦半弦管分别设置在所述齿条的左右两侧,其特征在于,包括如下步骤:

S100:将待焊接主舷管的齿条、内弦半弦管及外弦半弦管装配后,吊装至焊接底座上并固定;

S200:用水平调节装置调整所述待焊接主舷管的水平;

S300:对所述内弦半弦管和外弦半弦管的焊道同时预热,并使焊前温度达到 $125\pm 10^{\circ}\text{C}$;

S400:在所述内弦半弦管和外弦半弦管的左侧或右侧所述焊道的端部及中间位置同时同向进行对称打底焊接,焊接的焊机电流为 $150\text{A}\sim 250\text{A}$,所述焊机的电压为 $15\text{V}\sim 35\text{V}$,所述焊机的焊接速度为 $20\sim 30\text{cm/min}$;

S500:翻转所述待焊接主舷管,对所述内弦半弦管和外弦半弦管的另一侧焊道重复步骤S400进行对称打底焊接;

S600:所述内弦半弦管和外弦半弦管的全部所述焊道打底焊接完成后进行焊后填充及

焊道盖面。

10. 如权利要求 9 所述的主舷管焊接方法,其特征在于,在步骤 S100 之后,步骤 S200 之前,还包括:

反变形步骤,用千斤顶调整所述待焊接主舷管的直线度至 5-15 毫米。

11. 如权利要求 9 或 10 所述的主舷管焊接方法,其特征在于,在步骤 S400 及步骤 S500 中,还分别包括尺寸精度检测步骤:用经纬仪对对称打底焊接中的所述内弦半弦管和外弦半弦管进行尺寸精度检测,并根据检测结果调整所述焊机的电流和 / 或电压。

一种主舷管焊接装置及其焊接方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种半弦管焊接工艺及装置,特别是一种用于大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接装置及其焊接方法。

背景技术

[0002] 大型自升式平台主要用于海上石油天然气的开采,而桩腿是自升式钻井平台建造中的核心支撑部位,桩腿中的主舷管的加工更是重中之重。一般通过采用成品主舷管来满足建造需求,或者通过现场齿条切割、半弦管压制、齿条与半弦管装配来满足工艺要求。但后一种现场加工主舷管的方式,对于桩腿中与桩靴接触的主舷管,由于其半弦管与齿条板不是左右对称布置,这种形状的主舷管若按常规方法焊接,不能保证左右不对称半弦管的直线度、拱度、扭度等的工艺要求。

[0003] 申请号为“200910161592.4”,名称为“一种桩腿主舷管焊接方法”的中国发明专利所公开的主舷管焊接方法,适用于左右对称的主舷管的焊接,这种焊接方法虽然在焊接中解决了半弦管与齿条在焊接过程中产生的变形,但仍然无法满足左右不对称主舷管焊接过程中的直线度、拱度以及扭度的加工要求。申请号为“201010206726.2”,名称为“桩腿中主舷管用工装夹具及采用该工装夹具的焊接方法”的中国发明专利申请,所公开的是利用多个工装夹具来直接控制齿条与半弦管之间的配合关系以满足主舷管的精度要求,此方法同样只解决了左右对称的半弦管的焊接问题,无法解决左右不对称半弦管焊接过程中出现的直线度、拱度以及扭度问题。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种用于大型自升式平台桩腿的加工中半弦管左右不对称的主舷管焊接装置及其焊接方法。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供了一种主舷管焊接装置,用于大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接,其中,包括:

[0006] 焊接底座,用于支撑待焊接主舷管,所述焊接底座的长度大于或等于所述待焊接主舷管的长度;

[0007] 夹紧固定装置,安装在所述焊接底座上,用于对所述待焊接主舷管夹紧固定;以及

[0008] 水平调节装置,用于所述待焊接主舷管的水平调整。

[0009] 上述的主舷管焊接装置,其中,还包括反变形装置,设置在焊接底座上,用于调整所述待焊接主舷管的直线度。

[0010] 上述的主舷管焊接装置,其中,所述反变形装置为千斤顶,对应所述待焊接主舷管的中部设置在所述焊接底座上,所述千斤顶调整所述待焊接主舷管的直线度至 5-15 毫米。

[0011] 上述的主舷管焊接装置,其中,还包括支撑板,所述支撑板安装在所述焊接底座上,所述支撑板的宽度大于或等于所述内弦半弦管和外弦半弦管的宽度。

[0012] 上述的主舷管焊接装置,其中,还包括焊接调整底座,安装在所述支撑板上,用于

支撑调整所述内弦半弦管或所述外弦半弦管的高度。

[0013] 上述的主舷管焊接装置,其中,所述焊接调整底座为两个,分别对应于所述待焊接主舷管的两端固定在所述焊接底座上,所述焊接调整底座为矩形框架结构。

[0014] 上述的主舷管焊接装置,其中,还包括多个加强筋,沿所述焊接底座的宽度方向平行设置在所述焊接底座上,用于增加所述焊接底座的强度。

[0015] 上述的主舷管焊接装置,其中,所述夹紧固定装置包括固定架和夹紧调节螺栓,所述夹紧调节螺栓安装在所述固定架上,所述固定架分别相对于所述待焊接主舷管设置在所述焊接底座的两端。

[0016] 为了更好地实现上述目的,本发明还提供了一种主舷管焊接方法,采用上述的主舷管焊接装置对大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管焊接,所述主舷管包括齿条、内弦半弦管和外弦半弦管,所述内弦半弦管与所述外弦半弦管分别设置在所述齿条的左右两侧,其中,包括如下步骤:

[0017] S100:将待焊接主舷管的齿条、内弦半弦管及外弦半弦管装配后,吊装至焊接底座上并固定;

[0018] S200:用水平调节装置调整所述待焊接主舷管的水平;

[0019] S300:对所述内弦半弦管和外弦半弦管的焊道同时预热,并使焊前温度达到 $125 \pm 10^{\circ}\text{C}$;

[0020] S400:在所述内弦半弦管和外弦半弦管的左侧或右侧所述焊道的端部及中间位置同时同向进行对称打底焊接,焊接的焊机电流为 $150\text{A} \sim 250\text{A}$,所述焊机的电压为 $15\text{V} \sim 35\text{V}$,所述焊机的焊接速度为 $20 \sim 30\text{cm/min}$;

[0021] S500:翻转所述待焊接主舷管,对所述内弦半弦管和外弦半弦管的另一侧焊道重复步骤 S400 进行对称打底焊接;

[0022] S600:所述内弦半弦管和外弦半弦管的全部所述焊道打底焊接完成后进行焊后填充及焊道盖面。

[0023] 上述的主舷管焊接方法,其中,在步骤 S100 之后,步骤 S200 之前,还包括:

[0024] 反变形步骤,用千斤顶调整所述待焊接主舷管的直线度至 5-15 毫米。

[0025] 上述的主舷管焊接方法,其中,在步骤 S400 及步骤 S500 中,还分别包括尺寸精度检测步骤:用经纬仪对对称打底焊接中的所述内弦半弦管和外弦半弦管进行尺寸精度检测,并根据检测结果调整所述焊机的电流和/或电压。

[0026] 本发明的技术效果在于:

[0027] 本发明针对现有技术中主舷管焊接问题,通过制作简易焊接工装、焊接前做反变形、焊接方法、焊接过程中的监控等,提高了左右不对称半弦管焊接质量、尺寸精度、作业效率及经济效益,满足了左右不对称主舷管焊接过程中的直线度、拱度以及扭度的加工要求。

[0028] 以下结合附图和具体实施例对本发明进行详细描述,但不作为对本发明的限定。

附图说明

[0029] 图 1 为本发明一实施例的待焊接主舷管结构示意图;

[0030] 图 2 为图 1 的俯视图;

[0031] 图 3 为本发明一实施例的主舷管焊接装置结构示意图;

- [0032] 图 4 为图 3 的俯视图；
- [0033] 图 5 为图 3 的 A-A 剖视图；
- [0034] 图 6 为本发明一实施例的主舷管焊接方法流程图。
- [0035] 其中，附图标记
- [0036] 1 主舷管
- [0037] 11 齿条
- [0038] 12 内弦半弦管
- [0039] 13 外弦半弦管
- [0040] 14 焊道
- [0041] 15 焊道
- [0042] 2 主舷管焊接装置
- [0043] 21 焊接底座
- [0044] 22 夹紧固定装置
- [0045] 221 固定架
- [0046] 222 夹紧调节螺栓
- [0047] 23 水平调节装置
- [0048] 24 反变形装置
- [0049] 25 支撑板
- [0050] 26 焊接调整底座
- [0051] 27 加强筋
- [0052] S100-S600 步骤

具体实施方式

[0053] 下面结合附图对本发明的结构原理和工作原理作具体的描述：

[0054] 参见图 1、图 2，图 1 为本发明一实施例的待焊接主舷管结构示意图，图 2 为图 1 的俯视图。所述主舷管 1 包括齿条 11、内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13，所述内弦半弦管 12 与所述外弦半弦管 13 分别设置在所述齿条 11 的左右两侧，该内弦半弦管 12 与所述外弦半弦管 13 为左右不对称设置。

[0055] 参见图 3- 图 5，图 3 为本发明一实施例的主舷管焊接装置结构示意图，图 4 为图 3 的俯视图，图 5 为图 3 的 A-A 剖视图。本发明的主舷管焊接装置 2，用于大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管 1（参见图 1、图 2）的焊接，包括：

[0056] 焊接底座 21，用于支撑待焊接主舷管 1，所述焊接底座 21 的长度大于或等于所述待焊接主舷管 1 的长度，该焊接底座 21 可选择由型材焊接而成的长方体结构，其长度要求长于主舷管 1 的总长度；

[0057] 夹紧固定装置 22，安装在所述焊接底座 21 上，用于对所述待焊接主舷管 1 夹紧固定，其中，所述夹紧固定装置 22 包括固定架 221 和夹紧调节螺栓 222，所述夹紧调节螺栓 222 安装在所述固定架 221 上，所述固定架 221 分别相对于所述待焊接主舷管设置在所述焊接底座 21 的两端，该固定架 221 优选焊接在支撑板 25 的两端，通过调节所述夹紧调节螺栓 222 来固定夹紧待焊接主舷管 1；以及

[0058] 水平调节装置 23,用于所述待焊接主舷管 1 的水平调整。

[0059] 本实施例中,还包括反变形装置 24,设置在焊接底座 21 上,用于调整所述待焊接主舷管 1 的直线度。其中,所述反变形装置 24 优选为千斤顶,对应所述待焊接主舷管 1 的中部设置在所述焊接底座 21 上,所述千斤顶调整所述待焊接主舷管 1 的直线度至 5-15 毫米。

[0060] 本实施例中,还可包括支撑板 25,所述支撑板 25 安装在所述焊接底座 21 上,优选设置于焊接底座 21 的中部,所述支撑板 25 的宽度大于或等于所述待焊接主舷管 1 的内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13 的宽度。还可包括焊接调整底座 26,安装在所述支撑板 25 上,用于支撑调整所述待焊接主舷管 1 的内弦半弦管 12 或外弦半弦管 13 的高度。其中,所述焊接调整底座 26 优选为两个,分别对应于所述待焊接主舷管 1 的两端固定在所述焊接底座 21 上,所述焊接调整底座 26 优选为矩形框架结构。

[0061] 还可包括多个加强筋 27,沿所述焊接底座 21 的宽度方向平行设置在所述焊接底座 21 上,可与焊接底座 21 的宽度面焊接在一起,用于增加所述焊接底座 21 的强度。

[0062] 参见图 6,图 6 为本发明一实施例的主舷管焊接方法流程图。本发明的主舷管焊接方法,采用上述的主舷管焊接装置 2 对大型自升式平台桩腿的半弦管左右不对称的主舷管 1 焊接,包括如下步骤:

[0063] 步骤 S100:将待焊接主舷管 1 的齿条 11、内弦半弦管 12 及外弦半弦管 13 装配后,吊装至焊接底座 21 上并固定;

[0064] 步骤 S200:用水平调节装置 23 调整所述待焊接主舷管 1 的水平;

[0065] 步骤 S300:对所述内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13 的焊道 14、15 同时预热,并使焊前温度达到 $125 \pm 10^{\circ}\text{C}$;

[0066] 步骤 S400:在所述内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13 的左侧或右侧所述焊道 14 或 15 的端部及中间位置同时同向进行对称打底焊接,焊接的焊机电流参数为 150A ~ 250A,所述焊机的电压参数为 15V ~ 35V,所述焊机的焊接速度为 20 ~ 30cm/min;

[0067] 步骤 S500:翻转所述待焊接主舷管 1,对所述内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13 的另一侧焊道 14、15 重复步骤 S400 进行对称打底焊接;

[0068] 步骤 S600:所述内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13 的全部所述焊道 14、15 打底焊接完成后进行焊后填充及焊道盖面。

[0069] 其中,在步骤 S100 之后,步骤 S200 之前,还可包括:

[0070] 反变形步骤,用千斤顶调整所述待焊接主舷管 1 的直线度至 5-15 毫米,即齿条 11 与内弦半弦管 12、外弦半弦管 13 装配后,把主舷管 1 吊装平放到焊接底座 21 上两端固定,在主舷管 1 中间放置千斤顶,加大主舷管 1 的直线度,把直线度调整到 5-15mm 左右,为左右不对称半弦管焊接变形做好准备工作。

[0071] 其中,在步骤 S400 及步骤 S500 中,还可分别包括尺寸精度检测步骤:用水平调节装置 23 (例如经纬仪)对对称打底焊接中的所述内弦半弦管 12 和外弦半弦管 13 进行尺寸精度检测,并根据检测结果调整所述焊机的电流参数和 / 或电压参数。

[0072] 本实施例中,齿条 11 与半弦管(不对称)装配后,用吊车把主舷管吊装到焊接胎架上,主舷管两端使用焊接胎架的夹紧固定调节螺栓,调节固定主舷管。然后使用经纬仪微调主舷管的水平,使主舷管的水平调整到最佳状态。最后在主舷管的中间放置千斤顶,加大

主舷管的直线度,把直线度调整到 5-15mm 左右,做好左右不对称半弦管焊接前的反变形工作。左右不对称半弦管反变形工作后,焊前需要进行预热温度。保证左右不对称半弦管的四条焊道 14、15 (如图 5 所示) 同时预热温度,预热温度时严格按照焊接工艺进行预热,使焊前温度达到 : $125 \pm 10^{\circ}\text{C}$ 。左右不对称半弦管焊道按照焊接工艺要求同时加温,加温合格后,先把 A1、B1 的加热片拆除。根据焊接工艺的要求,要调整焊机电流、电压的参数,保证焊机的电流参数为 :150A ~ 250A,电压参数为 :15V ~ 35V (22),焊接速度为 :20 ~ 30 (cm/min)。同时在半弦管的左右两侧端部及中间位置,分别安排两位焊接人员,同时同一方向进行对称打底焊接(两层焊道)。之后进行主舷管翻转,同上进行对称打底焊接的工作,以消除焊接过程产生的变形。焊接过程中应对左右不对称半弦管尺寸精度,用经纬仪进行检测记录,根据检测记录的结果,用调整电流、电压焊接的方法(严格按照焊接工艺),控制左右不对称半弦管尺寸精度。其中,左右不对称半弦管焊后保温温度为 : $100^{\circ}\text{C} \sim 300^{\circ}\text{C}$,保温一定时间。

[0073] 其中,根据焊接工艺要求,左右不对称焊接的打底焊接可采用 SMAW 焊接方法,焊材采用 :低氢焊条,直径 :3.2,焊接电流为 120A ~ 150A,电压为 21V ~ 23V,焊接速度 8 ~ 13cm/min,线能量 25 ~ 35kJ/cm,施工人员为 3G 焊接师。打底焊接时同时在不对称半弦管的左右两侧端部及中间位置,分别安排两位焊接人员,同时同一方向进行对称打底焊接(两层焊道)。之后进行主舷管翻转,同上进行对称打底焊接的工作 ;打底完成后焊后填充。不对称半弦管焊道是分为上下左右四条焊道,焊接过程中为保证及控制焊接变形量,同侧的焊道焊接完时,要及时翻转焊接另一侧。

[0074] 根据焊接工艺要求,左右不对称焊接的填充可采用 SMAW 焊接方法,焊材采用 :低氢焊条,直径 :3.2,焊接电流为 130A ~ 160A,电压为 22V ~ 24V,焊接速度 20 ~ 28cm/min,线能量 15 ~ 26kJ/cm,施工人员为 3G 焊接师。

[0075] 根据焊接工艺要求,左右不对称焊接的焊道覆盖采用 SMAW 焊接方法,焊材采用 : (低氢焊条),直径 :4.0,焊接电流为 150A ~ 170A,电压为 23V ~ 26V,焊接速度 15 ~ 21cm/min,线能量 24 ~ 30kJ/cm,施工人员为 3G 焊接师。

[0076] 本发明针对现有技术中主舷管焊接问题,通过制作简易焊接工装、焊接前做反变形、焊接方法、焊接过程中的监控等,提高了左右不对称半弦管焊接质量、尺寸精度、作业效率及经济效益,满足了左右不对称主舷管焊接过程中的直线度、拱度以及扭度的加工要求。

[0077] 当然,本发明还可有其它多种实施例,在不背离本发明精神及其实质的情况下,熟悉本领域的技术人员当可根据本发明作出各种相应的改变和变形,但这些相应的改变和变形都应属于本发明所附的权利要求的保护范围。

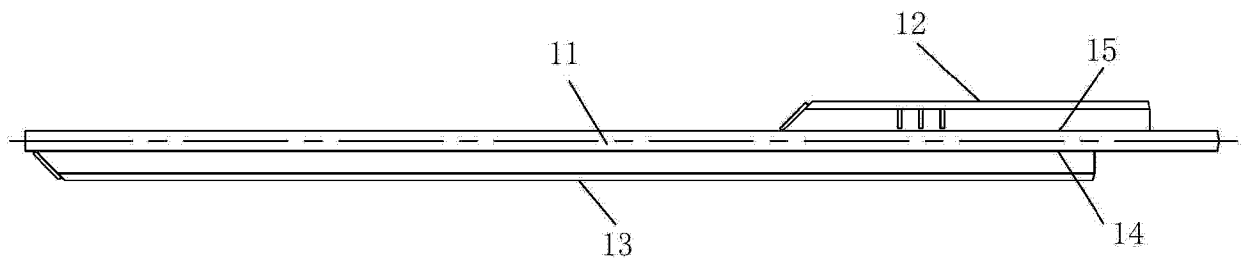


图 1

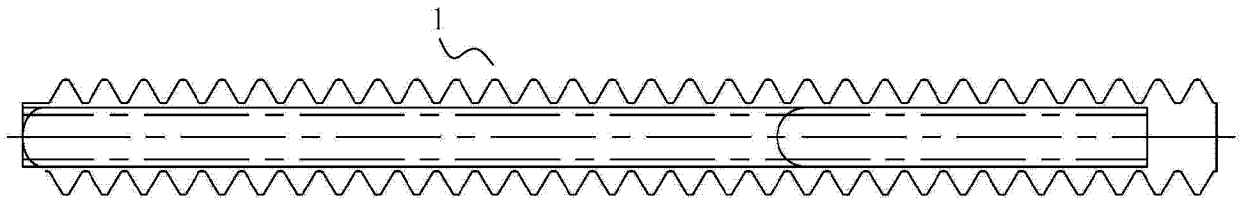


图 2

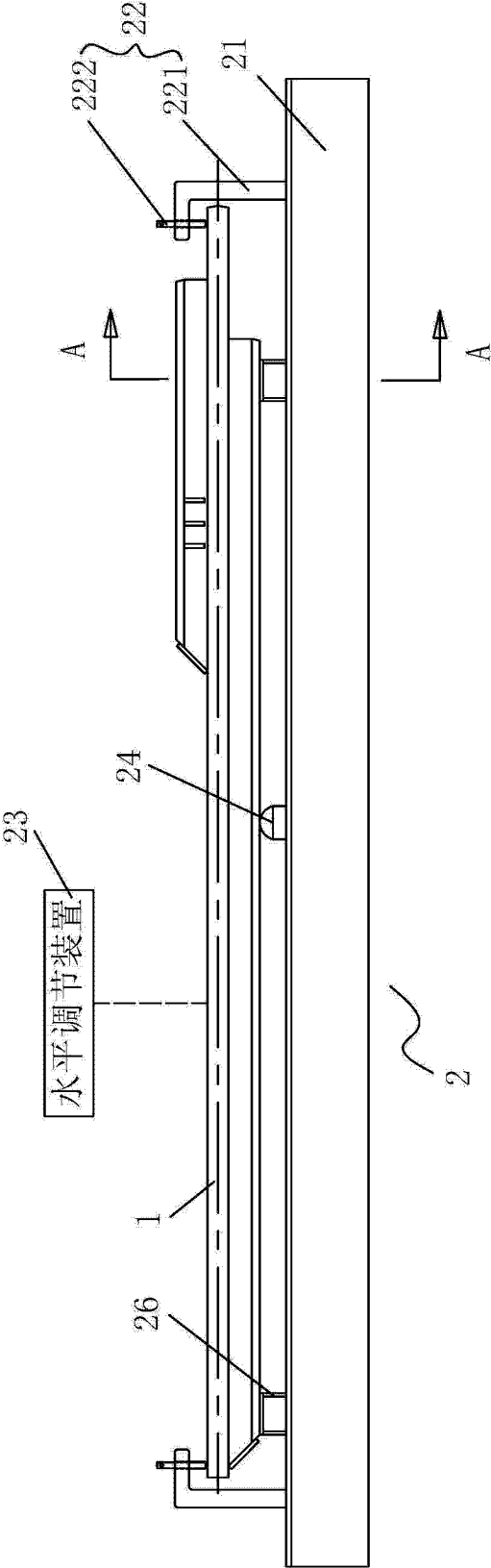


图 3

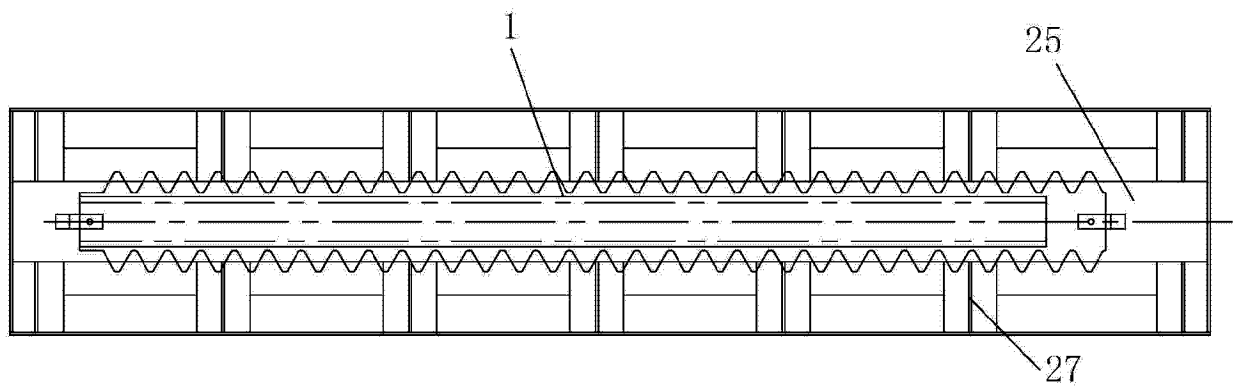


图 4

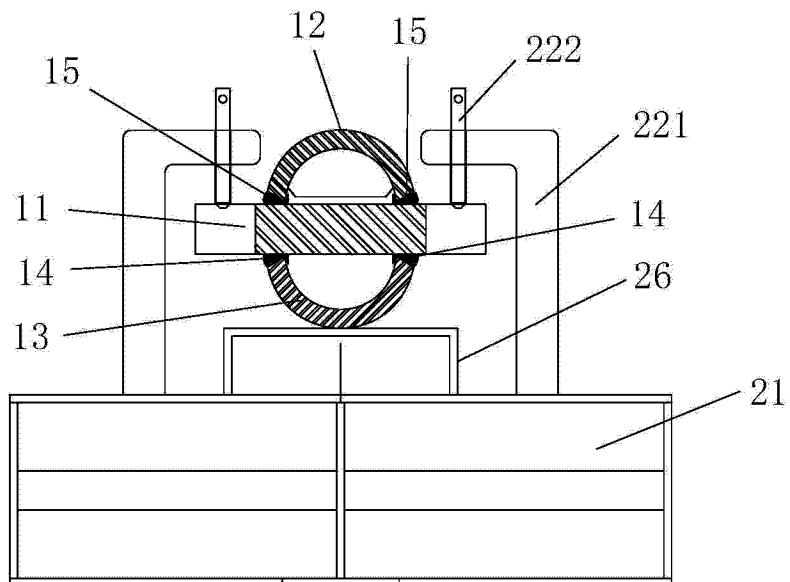


图 5

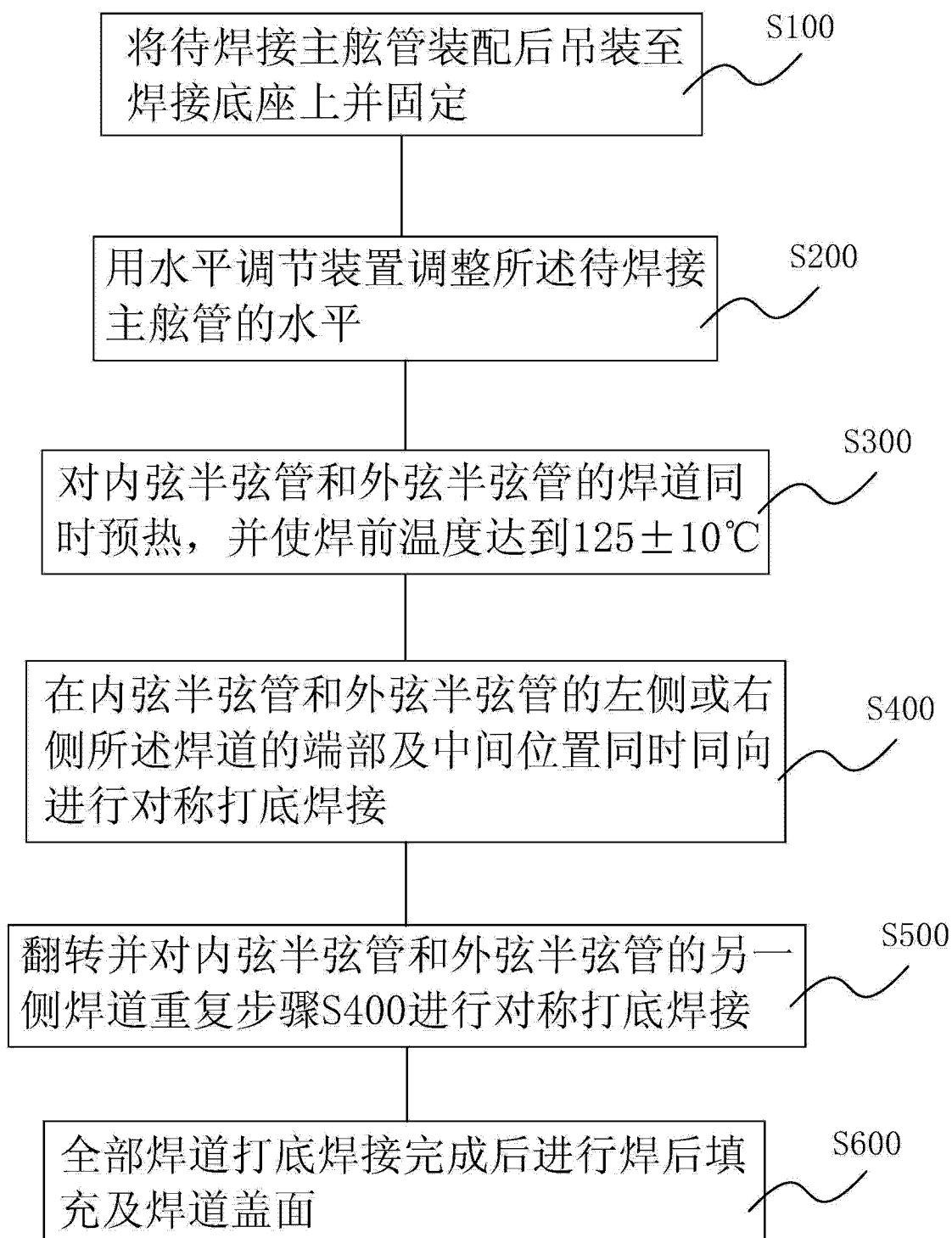


图 6