



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116492697 A

(43) 申请公布日 2023. 07. 28

(21) 申请号 202310730591.7

(22) 申请日 2023.06.20

(71) 申请人 扬州通扬化工设备有限公司

地址 225131 江苏省扬州市扬子江南路9号
(扬州出口加工区内)

(72) 发明人 柏晶晶 孙贵龙 万孙彪 付红娟
孙加卫 王海亮

(74) 专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限
公司 11429

专利代理师 方玲

(51) Int. Cl.

B01B 1/00 (2006.01)

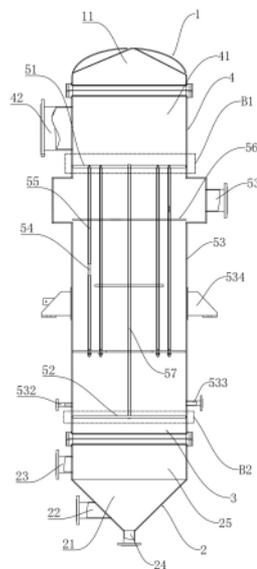
权利要求书2页 说明书10页 附图17页

(54) 发明名称

一种低成本内嵌式再沸器及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种低成本内嵌式再沸器及其制造方法,属于分离设备技术领域,解决了传统再沸器生产工序多而复杂、制造成本高的问题。主要包括筒体和分别焊接在筒体两端的上管板、下管板,上管板内嵌于筒体和短节II,下管板内嵌于筒体和短节I,通过助焊机构的承托卡爪和定位锁紧板实现管板快速内嵌。本发明产品结构改进以及制造方法摒弃了持续数年的再沸器制造方式,精减至少六道高难度加工工序,大幅度降低再沸器制造成本和生产加工难度,在再沸器制造领域具有非常重要的意义。



1. 一种低成本内嵌式再沸器,包括筒体和分别焊接在筒体两端的上管板、下管板,其特征在于:所述上管板的外径与筒体内径、短节Ⅱ内径相当,下管板的外径与筒体内径、短节Ⅰ内径相当;

所述上管板的壁厚分为三部分,嵌入在筒体内部的为上管板第一部分,嵌入在短节Ⅱ内部的为上管板第三部分,位于上管板第一部分与上管板第三部分之间的为用于填充焊料的上管板第二部分;

所述下管板的壁厚分为三部分,嵌入在筒体内部的为下管板第一部分,嵌入在短节Ⅰ内部的为下管板第三部分,位于下管板第一部分与下管板第三部分之间的为用于填充焊料的下管板第二部分。

2. 根据权利要求1所述的一种低成本内嵌式再沸器,其特征在于:所述上管板第二部分厚度是上管板壁厚的 $1/10-1/6$;所述下管板第二部分厚度是下管板壁厚的 $1/10-1/6$ 。

3. 一种权利要求1至2任意一项权利要求所述的低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于,包括如下操作步骤:

步骤a: 预先组装焊接好上封头组件、下锥体组件以备用;

步骤b: 预先组装焊接好短节Ⅰ组件、短节Ⅱ组件以备用;

步骤c: 预先制备好开设有若干换热管通孔的上管板、下管板;其中,上管板的外径与筒体内径、短节Ⅱ内径相当,下管板的外径与筒体内径、短节Ⅰ内径相当;

步骤d: 在上管板外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将上管板水平放置于助焊机构的承托卡爪上,下压助焊机构的定位锁紧板,直至定位锁紧板的底面压紧上管板侧壁;所述定位锁紧板在上管板侧壁上所定位的位置即为所述上管板第二部分;

步骤e: 在步骤d的上管板上安装拉杆、定距管、折流板;

步骤f: 利用步骤d中的临时吊耳起吊步骤e的产物,将步骤e的产物推入所述筒体内,向筒体推入步骤e的产物直至筒体端面接触到定位锁紧板的侧向基准面,定位好后对筒体与上管板之间的接触边缝进行点焊,实现上管板与筒体的预固定;

步骤g: 朝着筒体方向翻转步骤d所述的承托卡爪,拆下步骤f中的所述临时吊耳,起吊短节Ⅱ组件,朝着上管板方向推进短节Ⅱ组件直至短节Ⅱ的端面接触到定位锁紧板的另一侧向基准面,定位好后对短节Ⅱ与上管板之间的接触边缘进行点焊,实现上管板与短节Ⅱ组件的预固定;

步骤h: 移开步骤d所述的助焊机构,对筒体与上管板之间的接触边缝进行全焊,对短节Ⅱ与上管板之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将上管板第二部分与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤i: 在下管板外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将下管板水平放置于助焊机构的承托卡爪上,下压助焊机构的定位锁紧板,直至定位锁紧板的底面压紧下管板侧壁;所述定位锁紧板在下管板侧壁上所定位的位置即为所述下管板第二部分;

步骤j: 利用步骤i中的临时吊耳起吊步骤i的产物,从筒体的另一端推入所述下管板,直至筒体端面接触到定位锁紧板的侧向基准面,定位好后对筒体与下管板之间的接触边缝进行点焊,实现下管板与筒体的预固定;

步骤k: 朝着筒体方向翻转步骤i中的承托卡爪,拆下步骤j中的临时吊耳,起吊短节Ⅰ组件,朝着下管板方向推进短节Ⅰ组件直至短节Ⅰ的端面接触到定位锁紧板的另一侧向基准

面,定位好后对短节I与下管板之间的接触边缘进行点焊,实现下管板与短节I组件的预固定;

步骤l:移开步骤i中所述的助焊机构,对筒体与下管板之间的接触边缝进行全焊,对短节I与下管板之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将下管板第二部分与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤m:组装焊接换热管、组装焊接辅助配件;

步骤n:在所述短节II的法兰盘上安装上封头组件;在所述短节I的法兰盘上安装下锥体组件。

4.根据权利要求3所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述步骤h和步骤l中的焊料在填充后,通过打磨的方式与再沸器表体在同一曲面上。

5.根据权利要求3所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述承托卡爪是所述助焊机构的承托组件的部件,所述定位锁紧板是所述助焊机构的锁紧定位组件的部件;

所述承托组件、锁紧定位组件均设有多个,两组件在工装环上交错间隔规律分布;

所述承托组件还包括承托锁扣,承托卡爪与工装环活动连接,承托卡爪朝着短节方向翻转到位后由所述承托锁扣实现承托卡爪与工装环的相对固定;

所述锁紧定位组件还包括与工装环为一体的螺母座,螺母座上螺纹连接设有与定位锁紧板轴承连接的调节螺杆。

6.根据权利要求5所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述承托卡爪的末端侧面设有与管板边缘相适配的支撑嘴,所述承托卡爪的末端侧面还设有与筒体端面相接触的侧向基准面。

7.根据权利要求5所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述承托组件还包括压紧锁扣,所述承托锁扣和压紧锁扣分别设置在所述工装环的两相对侧面上;

承托卡爪朝着筒体方向翻转到位后由压紧锁扣实现承托卡爪向筒体施加压紧力;

所述承托卡爪的末端底面固定设有便于承托卡爪压紧筒体的橡胶衬垫。

8.根据权利要求7所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述承托锁扣、压紧锁扣均采用快拆螺丝结构,包括与工装环轴承连接的连接杆,扳手与连接杆的头部偏心式活动连接,连接杆上套有压片,在压片与所述工装环之间设有压缩弹簧,所述扳手头部沿头部轮廓设有凸脊,压片上设有与所述凸脊相适配的行程槽;

所述承托卡爪的中间位置开设有与承托锁扣相适配的中心锁眼;

所述承托卡爪的两侧固定设有翘板,所述翘板上设有与压紧锁扣相适配的侧边锁眼。

9.根据权利要求5所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述定位锁紧板的背面设有沿滑槽滑动的滑块,所述滑槽设置在工装环上,并沿工装环的径向方向开设。

10.根据权利要求5所述的一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,其特征在于:所述定位锁紧板包括起基准定位作用的末端定位板和起增强结构强度作用的主体板,末端定位板的两侧端面即为侧向基准面,在主体板与末端定位板之间通过截面呈梯形状的过渡板进行过渡连接。

一种低成本内嵌式再沸器及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明属于分离设备技术领域,具体地说,尤其涉及一种构思独特、能够大幅度降低再沸器制造成本和生产难度的低成本内嵌式再沸器及其制造方法。

背景技术

[0002] 再沸器(也称重沸器)是重要的基础化工设备。正如申请号为2016109209331、授权公告号为CN107970635B、发明创造名称为一种固定管板式再沸器和应用以及蒸馏方法的发明专利在背景技术中所介绍的:再沸器普通应用于石化、化工合成的液体物料精馏提纯过程中,往往与精馏塔配合使用,再沸器内设上下管板,管板上密集开孔,孔中焊接换热管,换热管向再沸器上下两端开口,上下管板之间形成的空间为加热空间,通入蒸汽等加热介质,对其中的换热管加热;由于物料从再沸器下端物料入口进入,充入再沸器下端液体物料贮存空间及加热管,加热管中的待汽化物料就受热蒸发,进入精馏塔分馏。再沸器在工作时,精馏塔从塔底提供液相进入到再沸器中,再沸器中有25%-30%重量的液体汽化,汽化后的物料再次进入精馏塔,进行循环精馏。

[0003] 如图1所示,再沸器的结构主要包括筒体,筒体上下两端面分别密闭焊接上管板、下管板,两管板之间设有管束组件。其中,管束组件又包括换热管、间隔分布的折流板,一端与上管板固接、另一端与末端折流板固接的拉杆,以及起定距作用的定距管。在上管板的上方是与之密闭固接的短节II组件,短节II组件包括短节II和与之密闭固接的法兰盘;短节II组件的上方为上封头组件,上封头组件包括上封头和与之密闭固接的法兰盘;在下管板的下方是与之密闭固接的短节I组件,短节I组件包括短节I和与之密闭固接的法兰盘;短节I组件的下方为下锥体组件,下锥体组件包括下锥体、下锥体短节、与下锥体短节密闭固接的法兰盘。下锥体上设有下锥体物料进口、下锥体放净口,下锥体短节上设有短节物料进口,筒体上设有筒体放净口、冷凝液出口、蒸汽进口,筒体上还安装设有接地板,短节II设有物料出口。

[0004] 再沸器的管板与筒体之间,以及管板与短节之间是密闭固接的。传统再沸器的管板与筒体之间,以及管板与短节之间的密闭固接方式如图2-图3所示,即将管板的两端面边缘打坡面(倒斜角),在筒体端面、短节端面上加工与管板坡面方向相反的坡面,两两坡面之间的区域即为焊接区域,并由焊料填充直至与再沸器表体构成同一曲面。附图图2、图3中的三角阴影区t1即代表填充的焊料。再沸器体积庞大,光筒体内径就达到1100mm,再沸器的各个部件均为金属材质,大多为q345r合金钢材质,重量很重。管板与筒体相适配,也具备直径大、重量重的特点。目前,对筒体、管板以及短节的端面进行坡面处理均通过数控机床实现,筒体的坡面加工是在筒体卷筒工艺之前,短节的坡面加工是在短节卷筒工艺之前,管板的坡面加工则是在管板被切割成型后进行。由此可见,传统再沸器生产工序多而复杂、加工难度大、加工成本高,设备投资大、维护成本高。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的不足,提供了一种构思独特、能够大幅度降低再沸器制造成本和生产难度的低成本内嵌式再沸器及其制造方法。

[0006] 本发明是通过以下技术方案实现的:

一种低成本内嵌式再沸器,包括筒体和分别焊接在筒体两端的上管板、下管板,其特征在于:所述上管板的外径与筒体内径、短节Ⅱ内径相当,下管板的外径与筒体内径、短节Ⅰ内径相当;

所述上管板的壁厚分为三部分,嵌入在筒体内部的为上管板第一部分,嵌入在短节Ⅱ内部的为上管板第三部分,位于上管板第一部分与上管板第三部分之间的为用于填充焊料的上管板第二部分;

所述下管板的壁厚分为三部分,嵌入在筒体内部的为下管板第一部分,嵌入在短节Ⅰ内部的为下管板第三部分,位于下管板第一部分与下管板第三部分之间的为用于填充焊料的下管板第二部分。

[0007] 优选地,所述上管板第二部分厚度是上管板壁厚的 $1/10-1/6$;所述下管板第二部分厚度是下管板壁厚的 $1/10-1/6$ 。从产品的结构强度和焊接难度综合考量确定该比例范围,焊接难度不大,且焊接牢固度有保证。

[0008] 一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,包括如下操作步骤:

步骤a:预先组装焊接好上封头组件、下锥体组件以备用;

步骤b:预先组装焊接好短节Ⅰ组件、短节Ⅱ组件以备用;

步骤c:预先制备好开设有若干换热管通孔的上管板、下管板;其中,上管板的外径与筒体内径、短节Ⅱ内径相当,下管板的外径与筒体内径、短节Ⅰ内径相当;

步骤d:在上管板外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将上管板水平放置于助焊机构的承托卡爪上,下压助焊机构的定位锁紧板,直至定位锁紧板的底面压紧上管板侧壁;所述定位锁紧板在上管板侧壁上所定位的位置即为所述上管板第二部分;

步骤e:在步骤d的上管板上安装拉杆、定距管、折流板;

步骤f:利用步骤d中的临时吊耳起吊步骤e的产物,将步骤e的产物推入所述筒体内,向筒体推入步骤e的产物直至筒体端面接触到定位锁紧板的侧向基准面,定位好后对筒体与上管板之间的接触边缝进行点焊,实现上管板与筒体的预固定;

步骤g:朝着筒体方向翻转步骤d所述的承托卡爪,拆下步骤f中的所述临时吊耳,起吊短节Ⅱ组件,朝着上管板方向推进短节Ⅱ组件直至短节Ⅱ的端面接触到定位锁紧板的另一侧向基准面,定位好后对短节Ⅱ与上管板之间的接触边缘进行点焊,实现上管板与短节Ⅱ组件的预固定;

步骤h:移开步骤d所述的助焊机构,对筒体与上管板之间的接触边缝进行全焊,对短节Ⅱ与上管板之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将上管板第二部分与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤i:在下管板外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将下管板水平放置于助焊机构的承托卡爪上,下压助焊机构的定位锁紧板,直至定位锁紧板的底面压紧下管板侧壁;所述定位锁紧板在下管板侧壁上所定位的位置即为所述下管板第二部分;

步骤j:利用步骤i中的临时吊耳起吊步骤i的产物,从筒体的另一端推入所述下管

板,直至筒体端面接触到定位锁紧板的侧向基准面,定位好后对筒体与下管板之间的接触边缝进行点焊,实现下管板与筒体的预固定;

步骤k:朝着筒体方向翻转步骤i中的承托卡爪,拆下步骤j中的临时吊耳,起吊短节I组件,朝着下管板方向推进短节I组件直至短节I的端面接触到定位锁紧板的另一侧向基准面,定位好后对短节I与下管板之间的接触边缘进行点焊,实现下管板与短节I组件的预固定;

步骤l:移开步骤i中所述的助焊机构,对筒体与下管板之间的接触边缝进行全焊,对短节I与下管板之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将下管板第二部分与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤m:组装焊接换热管、组装焊接辅助配件;

步骤n:在所述短节II的法兰盘上安装上封头组件;在所述短节I的法兰盘上安装下锥体组件。

[0009] 优选地,所述步骤h和步骤l中的焊料在填充后,通过打磨的方式与再沸器表体在同一曲面上。操作方式简单,确保产品外观符合质检要求。

[0010] 优选地,所述承托卡爪是所述助焊机构承托组件的部件,所述定位锁紧板是所述助焊机构锁紧定位组件的部件;

所述承托组件、锁紧定位组件均设有多个,两组件在工装环上交错间隔规律分布;

所述承托组件还包括承托锁扣,承托卡爪与工装环活动连接,承托卡爪朝着短节方向翻转到位后由所述承托锁扣实现承托卡爪与工装环的相对固定;

所述锁紧定位组件还包括与工装环为一体的螺母座,螺母座上螺纹连接设有与定位锁紧板轴承连接的调节螺杆。上管板内嵌筒体时有两大技术难点:1.如何保证管板与筒体同轴线,即避免管板进入筒体内是呈歪斜状态的;2.管板内嵌在筒体内的深度该如何快速把握。本发明助焊机构设计简单而巧妙,管板承托在承托卡爪上,通过调节螺杆控制定位锁紧板与管板之间的压紧力,且定位锁紧板与管板接触的区域即定位了管板第二部分的位置,定位锁紧板的两侧分别为管板第一部分和管板第三部分,如此定位锁紧板自然而然将管板侧壁的三部分给确定好,既保证了同轴线,又确定了内嵌深度。结构简单,构思巧妙,操作方便简单,承托卡爪为可翻转活动设计,以避免对后续短节安装构成阻碍。

[0011] 优选地,所述承托卡爪的末端侧面设有与管板边缘相适配的支撑嘴,所述承托卡爪的末端侧面还设有与筒体端面相接触的侧向基准面。支撑嘴与管板边缘刚好适配,支撑嘴托起管板保证了管板水平静止在助焊机构内,也就保证了下压后的定位锁紧板定位的准确性;承托卡爪末端侧面的侧向基准面起到一定的辅助作用,同定位锁紧板一同与筒体端面接触,假设在组装过程中筒体撞击了助焊机构,此时承托卡爪能起到一定的缓冲作用,避免定位锁紧板承受的瞬间应力过大而发生偏移,该小细节设计有助于提升助焊机构的稳定性。

[0012] 优选地,所述承托组件还包括压紧锁扣,所述承托锁扣和压紧锁扣分别设置在所述工装环的两相对侧面上;

承托卡爪朝着筒体方向翻转到位后由压紧锁扣实现承托卡爪向筒体施加压紧力;

所述承托卡爪的末端底面固定设有便于承托卡爪压紧筒体的橡胶衬垫。压紧锁扣和承托卡爪相配合的结构设计起到增强助焊机构稳定性的作用,承托卡爪翻转后,承托卡

爪的橡胶衬垫逐步接近筒体,当承托卡爪被压紧锁扣锁紧时,橡胶衬垫被紧紧挤压着筒体,从而进一步增强助焊机构与筒体的安装牢固度,即使短节撞击到定位锁紧板,定位锁紧板也不会偏移。

[0013] 优选地,所述承托锁扣、压紧锁扣均采用快拆螺丝结构,包括与工装环轴承连接的连接杆,扳手与连接杆的头部偏心式活动连接,连接杆上套有压片,在压片与所述工装环之间设有压缩弹簧,所述扳手头部沿头部轮廓设有凸脊,压片上设有与所述凸脊相适配的行程槽;

所述承托卡爪的中间位置开设有与承托锁扣相适配的中心锁眼;

所述承托卡爪的两侧固定设有翘板,所述翘板上设有与压紧锁扣相适配的侧边锁眼。该方案结构设计也巧妙,对现有快拆螺丝结构进行一定的改良,简单的结构改进实现压片能跟随扳手转动,同时也不影响扳手相对压片作翻转运动。

[0014] 优选地,所述定位锁紧板的背面设有沿滑槽滑动的滑块,所述滑槽设置在工装环上,并沿工装环的径向方向开设。滑槽为T型槽,滑块与滑槽的设计确保定位锁紧板滑动无抖动,保证了定位锁紧板定位精准度。

[0015] 优选地,所述定位锁紧板包括起基准定位作用的末端定位板和起增强结构强度作用的主体板,末端定位板的两侧端面即为侧向基准面,在主体板与末端定位板之间通过截面呈梯形状的过渡板进行过渡连接。末端定位板的高度肯定要大于筒体的厚度才可以,该方案是兼顾定位锁紧板的可操作性和机械强度而设计的。

[0016] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:

本发明改变传统再沸器管板的装配方式,将管板设计为内嵌式,并且将管板侧壁定义为三部分;管板轴向方向上,管板一部分嵌入筒体,管板一部分嵌入短节内,而位于中间部分的管板侧壁与再沸器表体自然形成一定空间,而该空间恰好可以构成焊料填充区,无需为了充分密闭焊接再进行坡面加工,减少了筒体坡面加工、短节坡面加工、管板坡面加工等多个高难度、高成本的生产加工工序,无需配备相应地数控机床设备及相关技术人员,大幅度降低再沸器的生产难度和制造成本;

本发明改为内嵌式装配方式后的最大技术难题就是:一、如何确保嵌入后的管板与筒体(短节)同轴线;二、如何快速确定管板嵌入深度。本发明巧妙设计助焊机构,助焊机构一次性将管板侧壁定位成三部分,以定位锁紧板的两侧面为基准面,即保证了同轴线,又快速确定了内嵌深度,实现了筒体、短节、管板三者的“快、正、准”装配;

本发明产品结构改进以及制造方法摒弃了持续数年的再沸器制造方式,精减至少六道高难度加工工序,大幅度降低再沸器制造成本和生产加工难度,在再沸器制造领域具有非常重要的意义。

附图说明

[0017] 图1是传统再沸器结构示意图。

[0018] 图2是本发明图1中A1处放大图。

[0019] 图3是本发明图1中A2处放大图。

[0020] 图4是本发明再沸器结构示意图。

[0021] 图5是本发明图4中B1处放大图。

- [0022] 图6是本发明图4中B2处放大图。
- [0023] 图7是本发明上管板与筒体、短节Ⅱ相配合时结构示意图(未焊接时)。
- [0024] 图8是本发明下管板与筒体、短节Ⅰ相配合时结构示意图(未焊接时)。
- [0025] 图9是本发明助焊机构在再沸器制造过程中的应用结构示意图。
- [0026] 图10是本发明图9立体方向结构示意图一。
- [0027] 图11是本发明图10局部放大图。
- [0028] 图12是本发明图9立体方向结构示意图二。
- [0029] 图13是本发明助焊机构正面结构示意图。
- [0030] 图14是本发明图13沿E-E线剖视图。
- [0031] 图15是本发明图14局部放大图。
- [0032] 图16是本发明助焊机构背面结构示意图。
- [0033] 图17是本发明助焊机构立体方向结构示意图。
- [0034] 图18是本发明图17局部放大图。
- [0035] 图19是本发明承托组件的承托卡爪结构示意图。
- [0036] 图中:1、上封头组件;11、上封头;2、下锥体组件;21、下锥体;22、下锥体物料进口;23、短节物料进口;24、下锥体放净口;25、下锥体短节;3、短节Ⅰ组件;31、短节Ⅰ;4、短节Ⅱ组件;41、短节Ⅱ;42、物料出口;51、上管板;511、上管板第一部分;512、上管板第二部分;513、上管板第三部分;52、下管板;521、下管板第一部分;522、下管板第二部分;523、下管板第三部分;53、筒体;531、蒸汽进口;532、筒体放净口;533、冷凝液出口;534、接地板;54、拉杆;55、定距管;56、折流板;57、换热管;6、助焊机构;61、承托组件;611、承托卡爪;6111、中心锁眼;6112、翘板;6113、侧边锁眼;6114、支撑嘴;6115、橡胶衬垫;612、承托锁扣;6121、连接杆;6122、扳手;6123、压片;6124、压缩弹簧;6125、凸脊;6126、行程槽;613、压紧锁扣;62、锁紧定位组件;621、定位锁紧板;6211、末端定位板;6212、主体板;6213、过渡板;6214、滑块;622、螺母座;623、调节螺杆;63、工装环;631、滑槽;7、侧向基准面。

具体实施方式

[0037] 下面结合附图对本发明进一步说明:

为了使读者能够更好的理解本发明之设计宗旨,下面结合实施例对本发明所述的技术方案作进一步地描述说明。需要说明的是,在下述段落可能涉及的方位名词,包括但不限于“上、下、左、右、前、后”等,其所依据的方位均为对应说明书附图中所展示的视觉方位,其不应当也不该被视为是对本发明保护范围或技术方案的限定,其目的仅为方便本领域的技术人员更好地理解本发明创造所述的技术方案。

[0038] 在本说明书的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

实施例1

[0039] 如图4至图8所示,一种低成本内嵌式再沸器,包括筒体53和分别焊接在筒体53两端的上管板51、下管板52,上管板51的外径与筒体53内径、短节II 41内径相当,下管板52的外径与筒体53内径、短节I31内径相当;

上管板51的壁厚分为三部分,嵌入在筒体53内部的为上管板第一部分511,嵌入在短节II 41内部的为上管板第三部分513,位于上管板第一部分511与上管板第三部分513之间的为用于填充焊料的上管板第二部分512;下管板52的壁厚分为三部分,嵌入在筒体53内部的为下管板第一部分521,嵌入在短节I31内部的为下管板第三部分523,位于下管板第一部分521与下管板第三部分523之间的为用于填充焊料的下管板第二部分522。附图图5、图6中的矩形阴影区t2即代表填充的焊料。

[0040] 其中,上管板第二部分512厚度是上管板51壁厚的 $1/10-1/6$;下管板第二部分522厚度是下管板52壁厚的 $1/10-1/6$ 。从产品的结构强度和焊接难度综合考量确定该比例范围,焊接难度不大,且焊接牢固度有保证。

[0041] 本实施例上管板51一部分内嵌在筒体53内,一部分内嵌在短节I31内,同样,下管板52一部分内嵌在筒体53内,一部分内嵌在短节II 41内。本发明改变传统再沸器管板的装配方式,将管板设计为内嵌式,并且将管板侧壁定义为三部分;管板轴向方向上,管板一部分嵌入筒体,管板一部分嵌入短节内,而位于中间部分的管板侧壁与再沸器表体自然形成一定空间,而该空间恰好可以构成焊料填充区,无需为了充分密闭焊接再进行坡面加工,减少了筒体坡面加工、短节坡面加工、管板坡面加工等多个高难度、高成本的生产加工工序,无需配备相应地数控机床设备及相关技术人员,大幅度降低再沸器的生产难度和制造成本。

实施例2

[0042] 如图4至图12所示,本实施例为实施例1中的低成本内嵌式再沸器提供一种制造方法,包括如下操作步骤:

步骤a:预先组装焊接好上封头组件1、下锥体组件2以备用;

步骤b:预先组装焊接好短节I组件3、短节II 组件4以备用;当然为便于助焊机构6的拆卸,此处短节II 组件4的物料出口42是不安装的,物料出口42在步骤m中组装;

步骤c:预先制备好开设有若干换热管通孔的上管板51、下管板52;其中,上管板51的外径与筒体53内径、短节II 41内径相当,下管板52的外径与筒体53内径、短节I31内径相当;

步骤d:在上管板51外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,临时吊耳一般焊接在管板的周边位置;将上管板51水平放置于助焊机构6的承托卡爪611上,下压助焊机构6的定位锁紧板621,直至定位锁紧板621的底面压紧上管板51侧壁;定位锁紧板621在上管板51侧壁上所定位的位置即为上管板第二部分512;定位锁紧板621沿上管板51径向方向运动直至压紧上管板51,此时助焊机构6与上管板51固定一体,且定位锁紧板621在上管板51上所确定的位置即为上管板第二部分512,位于定位锁紧板621的两侧分别为管板第一部分和管板第三部分,如此定位锁紧板621自然而然地将管板侧壁的一部分给确定好。

[0043] 步骤e:在步骤d的上管板51上安装拉杆54、定距管55、折流板56;

步骤f:利用步骤d中的临时吊耳起吊步骤e的产物,将步骤e的产物推入筒体53内,向筒体53推入步骤e的产物直至筒体53端面接触到定位锁紧板621的侧向基准面7,定位好后对筒体53与上管板51之间的接触边缝进行点焊,实现上管板51与筒体53的预固定;

步骤g:朝着筒体53方向翻转步骤d的承托卡爪611,拆下步骤f中的临时吊耳,起吊短节II组件4,朝着上管板51方向推进短节II组件4直至短节II 41的端面接触到定位锁紧板621的另一侧向基准面7,定位好后对短节II 41与上管板51之间的接触边缘进行点焊,实现上管板51与短节II组件4的预固定;

步骤h:移开步骤d的助焊机构6,对筒体53与上管板51之间的接触边缝进行全焊,对短节II 41与上管板51之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将上管板第二部分512与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤i:在下管板52外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将下管板52水平放置于助焊机构6的承托卡爪611上,下压助焊机构6的定位锁紧板621,直至定位锁紧板621的底面压紧下管板52侧壁;定位锁紧板621在下管板52侧壁上所定位的位置即为下管板第二部分522;此步骤与步骤d工作方式一样。

[0044] 步骤j:利用步骤i中的临时吊耳起吊步骤i的产物,从筒体53的另一端推入下管板52,直至筒体53端面接触到定位锁紧板621的侧向基准面7,定位好后对筒体53与下管板52之间的接触边缝进行点焊,实现下管板52与筒体53的预固定;

步骤k:朝着筒体53方向翻转步骤i中的承托卡爪611,拆下步骤j中的临时吊耳,起吊短节I组件3,朝着下管板52方向推进短节I组件3直至短节I31的端面接触到定位锁紧板621的另一侧向基准面7,定位好后对短节I31与下管板52之间的接触边缘进行点焊,实现下管板52与短节I组件3的预固定;

步骤l:移开步骤i中的助焊机构6,对筒体53与下管板52之间的接触边缝进行全焊,对短节I31与下管板52之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将下管板第二部分522与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤m:组装焊接换热管57、组装焊接辅助配件;本实施例辅助配件是指再沸器的其他常规配件,比如包括物料出口42,以及设置在筒体上的蒸汽进口531、筒体放净口532、冷凝液出口533、接地板534等等;

步骤n:在短节II 41的法兰盘上安装上封头组件1;在短节I31的法兰盘上安装下锥体组件2;本实施例上封头组件包括上封头11、与上封头固接的法兰盘;下锥体组件包括下锥体21、下锥体短节25、与下锥体固接的法兰盘,以及设置在下锥体21上的下锥体物料进口22、短节物料进口23以及下锥体放净口24。

[0045] 步骤h和步骤l中的焊料在填充后,通过打磨的方式与再沸器表体在同一曲面上。操作方式简单,确保产品外观符合质检要求。

[0046] 本发明改变传统再沸器管板的装配方式,将管板设计为内嵌式,并且将管板侧壁定义为三部分;管板轴向方向上,管板一部分嵌入筒体,管板一部分嵌入短节内,而位于中间部分的管板侧壁与再沸器表体自然形成一定空间,而该空间恰好可以构成焊料填充区,无需为了充分密闭焊接再进行坡面加工,减少了筒体坡面加工、短节坡面加工、管板坡面加工等多个高难度、高成本的生产加工工序,无需配备相应地数控机床设备及相关技术人员,大幅度降低再沸器的生产难度和制造成本;

本发明改为内嵌式装配方式后的最大技术难题就是：一、如何确保嵌入后的管板与筒体(短节)同轴线,歪斜装配将直接影响着后序的换热管57的穿插工序,会导致换热管57无法顺利穿插,也将影响着后序的短节密闭焊接,对产品品质起着至关重要的作用;二、如何快速确定管板嵌入深度。本发明巧妙设计助焊机构,助焊机构一次性将管板侧壁定位成三部分,以定位锁紧板的两侧面为基准面,即保证了同轴线,又快速确定了内嵌深度,实现了筒体、短节、管板三者的“快、正、准”装配;“快”指速度快,“正”指同轴线,“准”指嵌入在筒体、短节内的管壁距离准确。

[0047] 本发明产品结构改进以及制造方法摒弃了持续数年的再沸器制造方式,精减至少六道高难度加工工序,大幅度降低再沸器制造成本和生产加工难度,在再沸器制造领域具有非常重要的意义。

实施例3

[0048] 在实施例2的基础上,本发明继续对其中涉及到的技术特征及该技术特征在本发明中所起到的功能、作用进行详细的描述,以帮助本领域的技术人员充分理解本发明的技术方案并且予以重现。

[0049] 本实施例提供一种低成本内嵌式再沸器的制造方法,包括如下操作步骤:

步骤a:预先组装焊接好上封头组件1、下锥体组件2以备用;

步骤b:预先组装焊接好短节I组件3、短节II组件4以备用;

步骤c:预先制备好开设有若干换热管通孔的上管板51、下管板52;其中,上管板51的外径与筒体53内径、短节II 41内径相当,下管板52的外径与筒体53内径、短节I31内径相当;

步骤d:在上管板51外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将上管板51水平放置于助焊机构6的承托卡爪611上,下压助焊机构6的定位锁紧板621,直至定位锁紧板621的底面压紧上管板51侧壁;定位锁紧板621在上管板51侧壁上所定位的位置即为上管板第二部分512;定位锁紧板621沿上管板51径向方向运动直至压紧上管板51,此时助焊机构6与上管板51固定一体,且定位锁紧板621在上管板51上所确定的位置即为上管板第二部分512,位于定位锁紧板621的两侧分别为管板第一部分和管板第三部分,如此定位锁紧板621自然而然地将管板侧壁的一部分给确定好。

[0050] 步骤e:在步骤d的上管板51上安装拉杆54、定距管55、折流板56;

步骤f:利用步骤d中的临时吊耳起吊步骤e的产物,将步骤e的产物推入筒体53内,向筒体53推入步骤e的产物直至筒体53端面接触到定位锁紧板621的侧向基准面7,定位好后对筒体53与上管板51之间的接触边缝进行点焊,实现上管板51与筒体53的预固定;

步骤g:朝着筒体53方向翻转步骤d的承托卡爪611,拆下步骤f中的临时吊耳,起吊短节II组件4,朝着上管板51方向推进短节II组件4直至短节II 41的端面接触到定位锁紧板621的另一侧向基准面7,定位好后对短节II 41与上管板51之间的接触边缘进行点焊,实现上管板51与短节II组件4的预固定;

步骤h:移开步骤d的助焊机构6,对筒体53与上管板51之间的接触边缝进行全焊,对短节II 41与上管板51之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将上管板第二部分512与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤i:在下管板52外侧面的任意位置焊接便于起吊的临时吊耳,将下管板52水平放置于助焊机构6的承托卡爪611上,下压助焊机构6的定位锁紧板621,直至定位锁紧板621的底面压紧下管板52侧壁;定位锁紧板621在下管板52侧壁上所定位的位置即为下管板第二部分522;此步骤与步骤d工作方式一样。

[0051] 步骤j:利用步骤i中的临时吊耳起吊步骤i的产物,从筒体53的另一端推入下管板52,直至筒体53端面接触到定位锁紧板621的侧向基准面7,定位好后对筒体53与下管板52之间的接触边缝进行点焊,实现下管板52与筒体53的预固定;

步骤k:朝着筒体53方向翻转步骤i中的承托卡爪611,拆下步骤j中的临时吊耳,起吊短节I组件3,朝着下管板52方向推进短节I组件3直至短节I31的端面接触到定位锁紧板621的另一侧向基准面7,定位好后对短节I31与下管板52之间的接触边缘进行点焊,实现下管板52与短节I组件3的预固定;

步骤l:移开步骤i中的助焊机构6,对筒体53与下管板52之间的接触边缝进行全焊,对短节I31与下管板52之间的接触边缘进行全焊,并利用焊料将下管板第二部分522与再沸器表体之间的空间全部填满;

步骤m:组装焊接换热管57、组装焊接辅助配件;本实施例辅助配件是指再沸器的其他常规配件,比如包括物料出口42,以及设置在筒体上的蒸汽进口531、筒体放净口532、冷凝液出口533、接地板534等等;

步骤n:在短节II 41的法兰盘上安装上封头组件1;在短节I31的法兰盘上安装下锥体组件2;本实施例上封头组件包括上封头11、与上封头固接的法兰盘;下锥体组件包括下锥体21、下锥体短节25、与下锥体固接的法兰盘,以及设置在下锥体21上的下锥体物料进口22、短节物料进口23以及下锥体放净口24。

[0052] 如图13至图19所示,本实施例承托卡爪611是助焊机构6承托组件61的部件,定位锁紧板621是助焊机构6锁紧定位组件62的部件;承托组件61、锁紧定位组件62均设有多个,两组件在工装环63上交错间隔规律分布;承托组件61还包括承托锁扣612,承托卡爪611与工装环63活动连接,承托卡爪611朝着短节方向翻转到位后由承托锁扣612实现承托卡爪611与工装环63的相对固定。锁紧定位组件62还包括与工装环63为一体的螺母座622,螺母座622上螺纹连接设有与定位锁紧板621轴承连接的调节螺杆623。承托组件61托着管板,承托组件61与工装环63相对固定后,管板水平静置在承托组件61上,管板的平面和助焊机构6的平面是相互平行的;如此,可确保沿管板径向方向运动的定位锁紧板621在管板侧壁上所定位的位置是准确的。

[0053] 上管板内嵌筒体时有两大技术难点:1.如何保证管板与筒体同轴线,即避免管板进入筒体内是呈歪斜状态的;2.管板内嵌在筒体内的深度该如何快速把握。本发明助焊机构设计简单而巧妙,管板承托在承托卡爪上,通过调节螺杆控制定位锁紧板与管板之间的压紧力,且定位锁紧板与管板接触的区域即定位了管板第二部分的位置,定位锁紧板的两侧分别为管板第一部分和管板第三部分,如此定位锁紧板自然而然将管板侧壁三部分给确定好,既保证了同轴线,又确定了内嵌深度,结构简单,构思巧妙,操作方便简单。承托卡爪为可翻转活动设计,以避免对后续短节安装构成阻碍。

[0054] 本实施例承托卡爪611的末端侧面设有与管板边缘相适配的支撑嘴6114,承托卡爪611的末端侧面还设有与筒体53端面相接触的侧向基准面7。支撑嘴与管板边缘刚好适

配,支撑嘴托起管板保证了管板水平静止在助焊机构内,也就保证了下压后的定位锁紧板定位的准确性;承托卡爪末端侧面的侧向基准面起到一定的辅助作用,同定位锁紧板一同与筒体端面接触,假设在组装过程中筒体撞击了助焊机构,此时承托卡爪能起到一定的缓冲作用,避免定位锁紧板承受的瞬间应力过大而发生偏移,该小细节设计有助于提升助焊机构的稳定性。

[0055] 本实施例承托组件61还包括压紧锁扣613,承托锁扣612和压紧锁扣613分别设置在工装环63的两相对侧面上;承托卡爪611朝着筒体53方向翻转到位后由压紧锁扣613实现承托卡爪611向筒体53施加压紧力;承托卡爪611的末端底面固定设有便于承托卡爪611压紧筒体53的橡胶衬垫6115。压紧锁扣和承托卡爪相配合的结构设计起到增强助焊机构稳定性的作用,承托卡爪翻转后,承托卡爪的橡胶衬垫逐步接近筒体,当承托卡爪被压紧锁扣锁紧时,橡胶衬垫被紧紧挤压着筒体,从而进一步增强助焊机构与筒体的安装牢固度,即使短节撞击到定位锁紧板,定位锁紧板也不会偏移。

[0056] 本实施例承托锁扣612、压紧锁扣613均采用快拆螺丝结构,包括与工装环63轴连接的连接杆6121,扳手6122与连接杆6121的头部偏心式活动连接,连接杆6121上套有压片6123,在压片6123与工装环63之间设有压缩弹簧6124,扳手6122头部沿头部轮廓设有凸脊6125,压片6123上设有与凸脊6125相适配的行程槽6126;承托卡爪611的中间位置开设有与承托锁扣612相适配的中心锁眼6111;承托卡爪611的两侧固定设有翘板6112,翘板6112上设有与压紧锁扣613相适配的侧边锁眼6113。该方案结构设计也巧妙,对现有快拆螺丝结构进行一定的改良,简单的结构改进实现压片能跟随扳手转动,同时也不影响扳手相对压片作翻转运动。压片6123的角度决定是否与中心锁眼6111、侧边锁眼6113形成干涉,只有压片6123与锁眼不形成干涉时,承托卡爪611才能与锁扣不形成干涉,转动扳手6122即可调整扳手6122和压片6123两组合件转动角度。当压片6123角度调整适当后,再翻转扳手6122,扳手6122是偏心设置的,不同的翻转位置,压片6123相对63距离是不一样的,从而实现承托卡爪611在需要解锁时被解锁,在需要锁紧时被锁紧。

[0057] 本实施例定位锁紧板621的背面设有沿滑槽631滑动的滑块6214,滑槽631设置在工装环63上,并沿工装环63的径向方向开设。滑槽为T型槽,滑块与滑槽的设计确保定位锁紧板滑动无抖动,保证了定位锁紧板定位精准度。

[0058] 本实施例定位锁紧板621包括起基准定位作用的末端定位板6211和起增强结构强度作用的主体板6212,末端定位板6211的两侧端面即为侧向基准面7,在主体板6212与末端定位板6211之间通过截面呈梯形状的过渡板6213进行过渡连接。该方案末端定位板的高度肯定要大于筒体的厚度才可以,末端定位板6211、主体板6212、过渡板6213为一个整体,末端定位板6211末端端面呈与管板相适配的弧形状。该方案是兼顾定位锁紧板的可操作性和机械强度而设计的。

[0059] 综上,仅为本发明的较佳实施例而已,并非用来限定本发明实施的范围,凡依本发明权利要求范围的形状、构造、特征及精神所为的均等变化与修饰,均应包括于本发明的权利要求范围内。

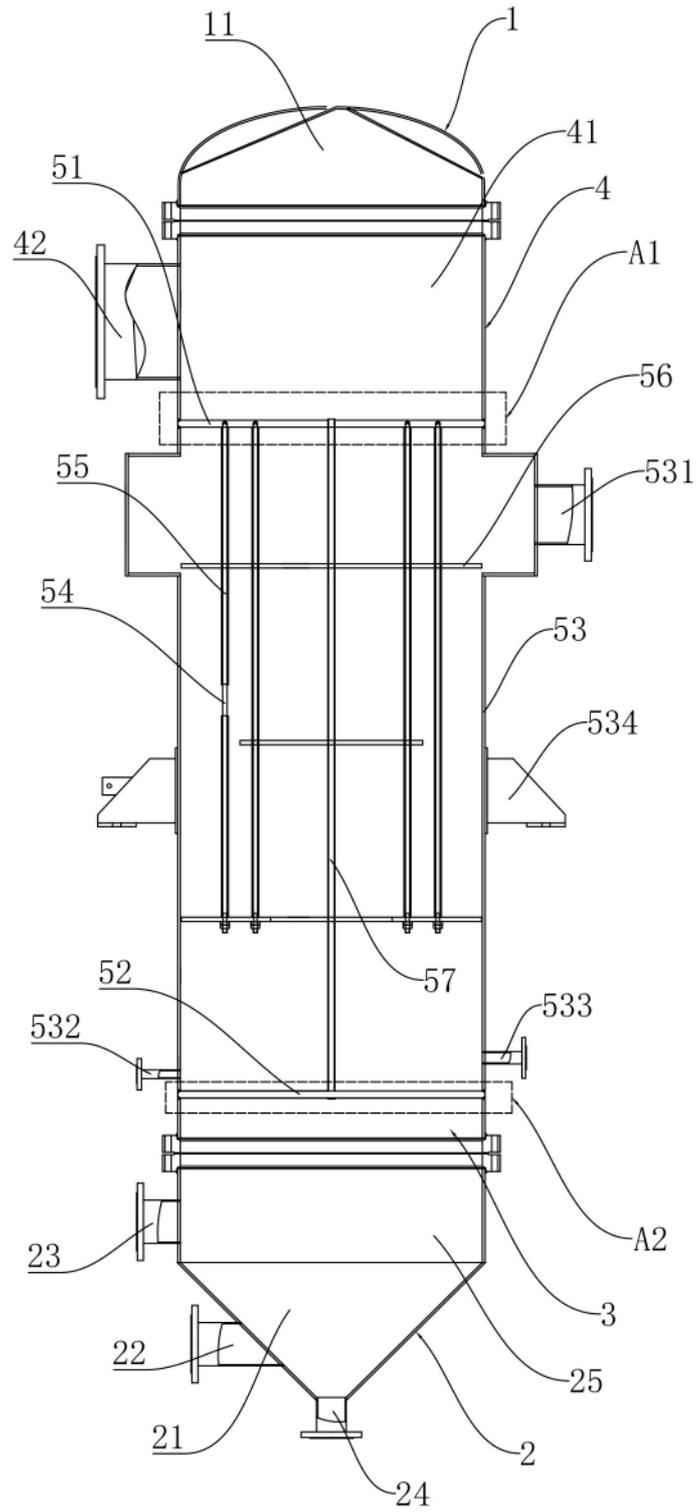


图 1

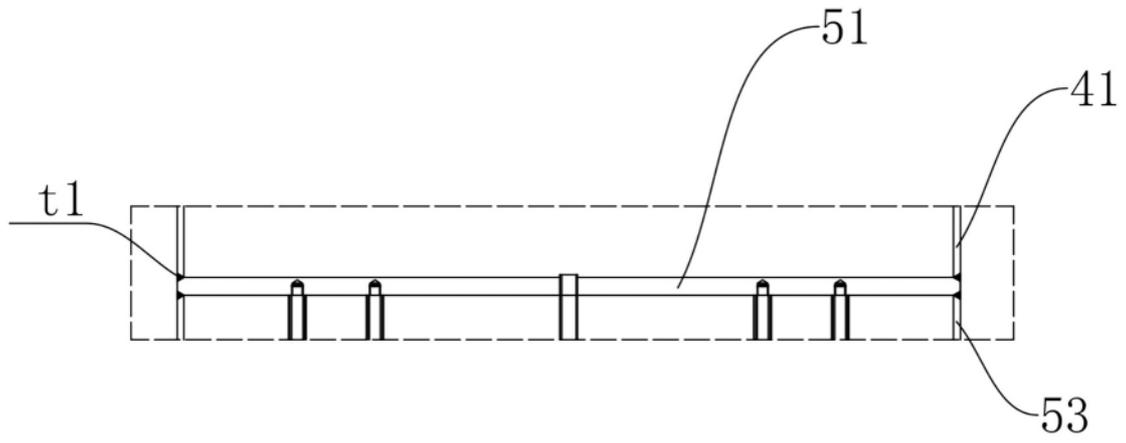


图 2

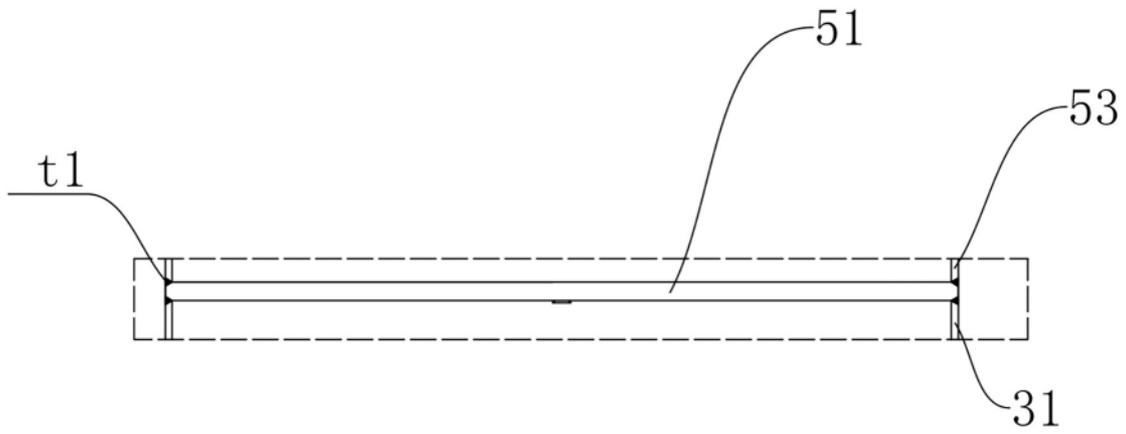


图 3

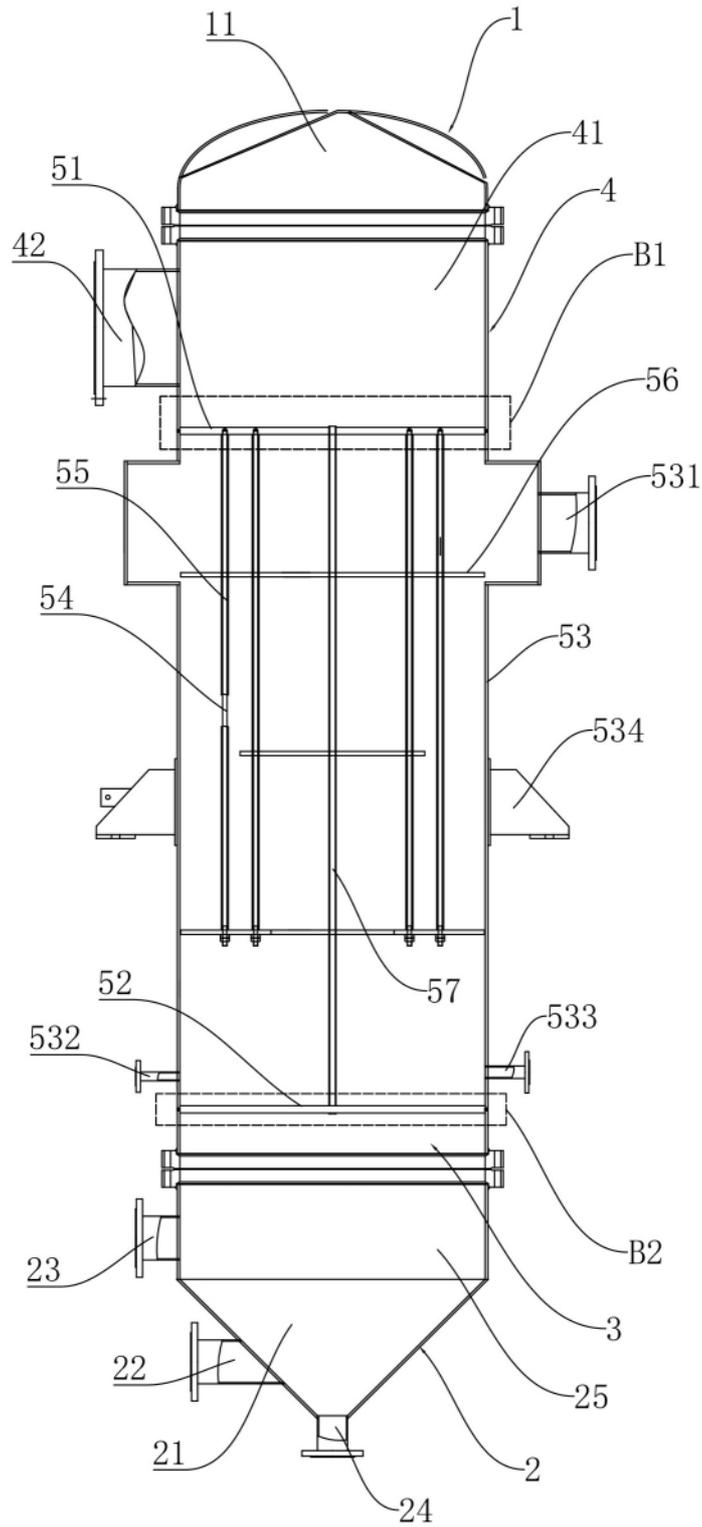


图 4

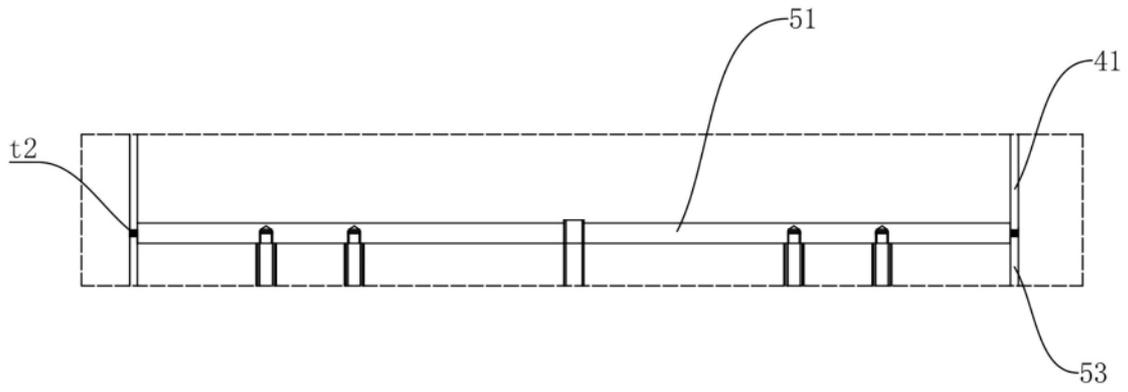


图 5

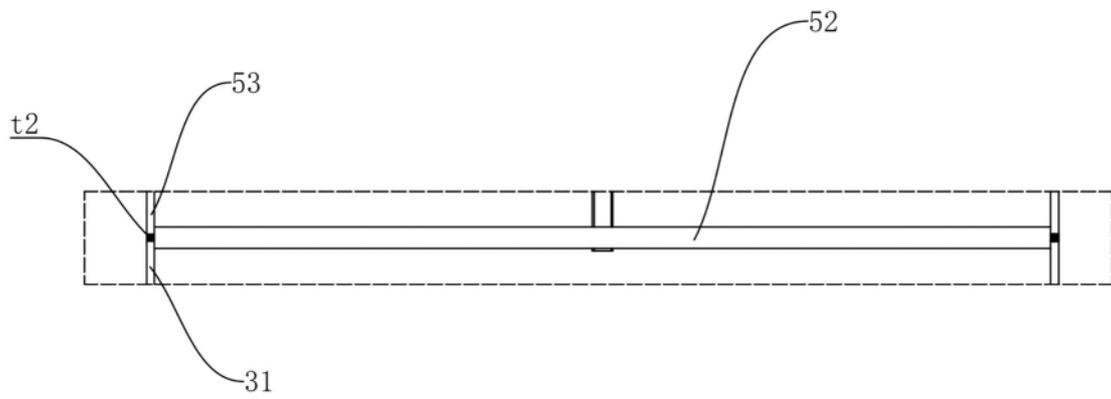


图 6

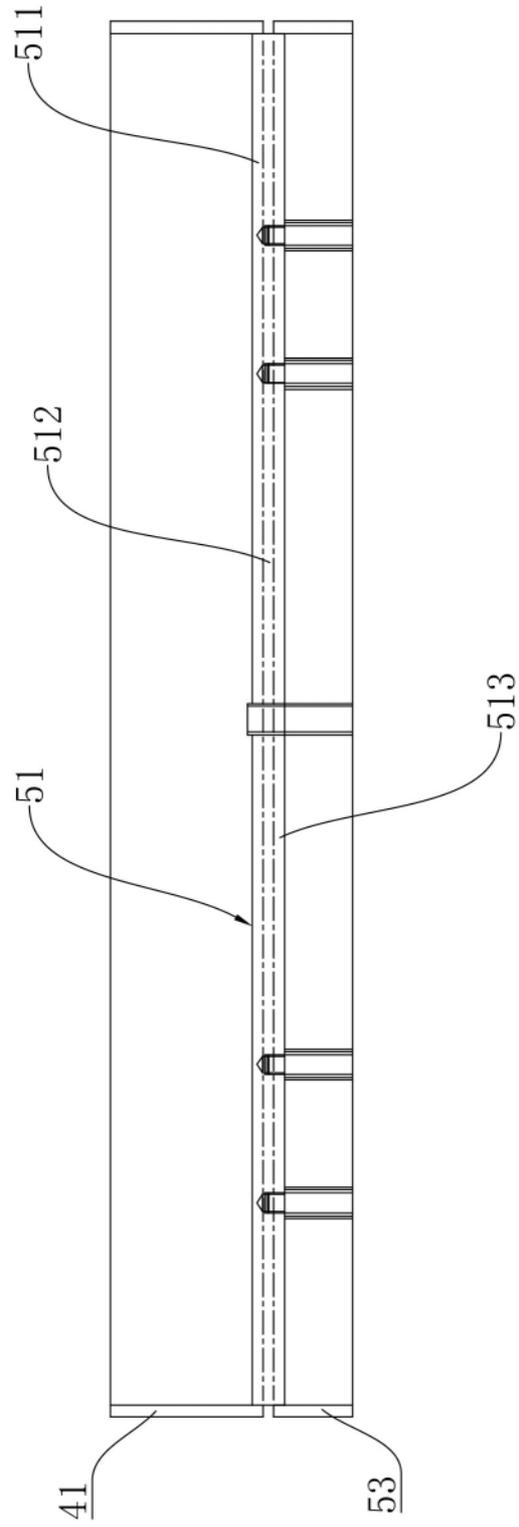


图 7

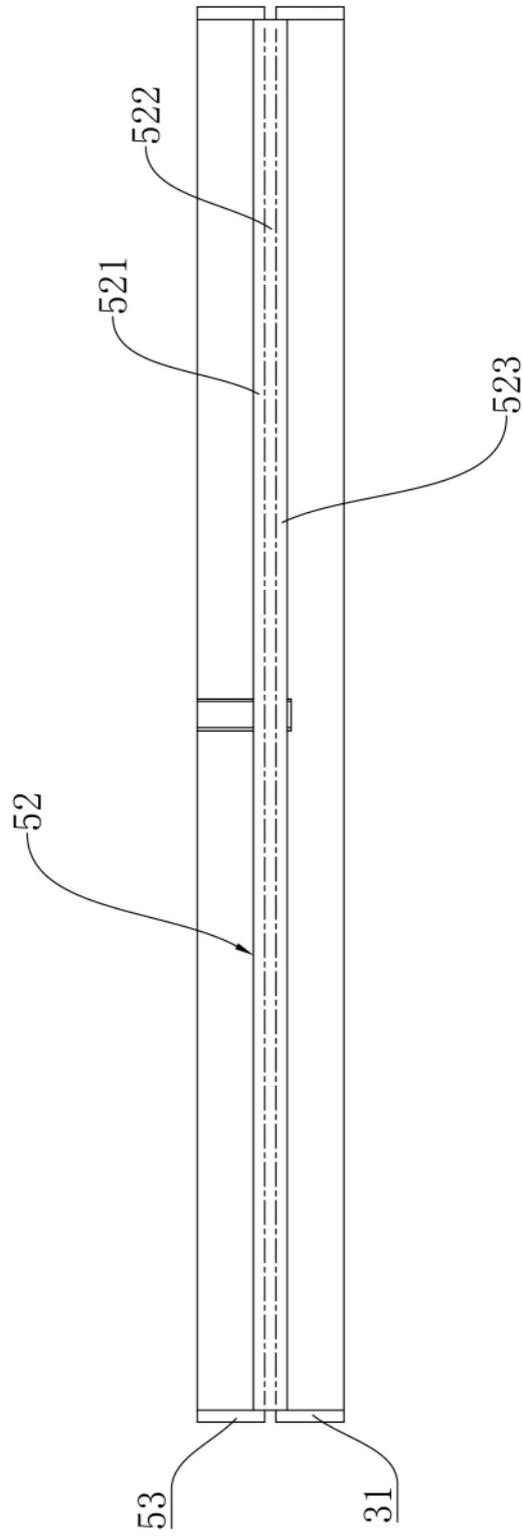


图 8

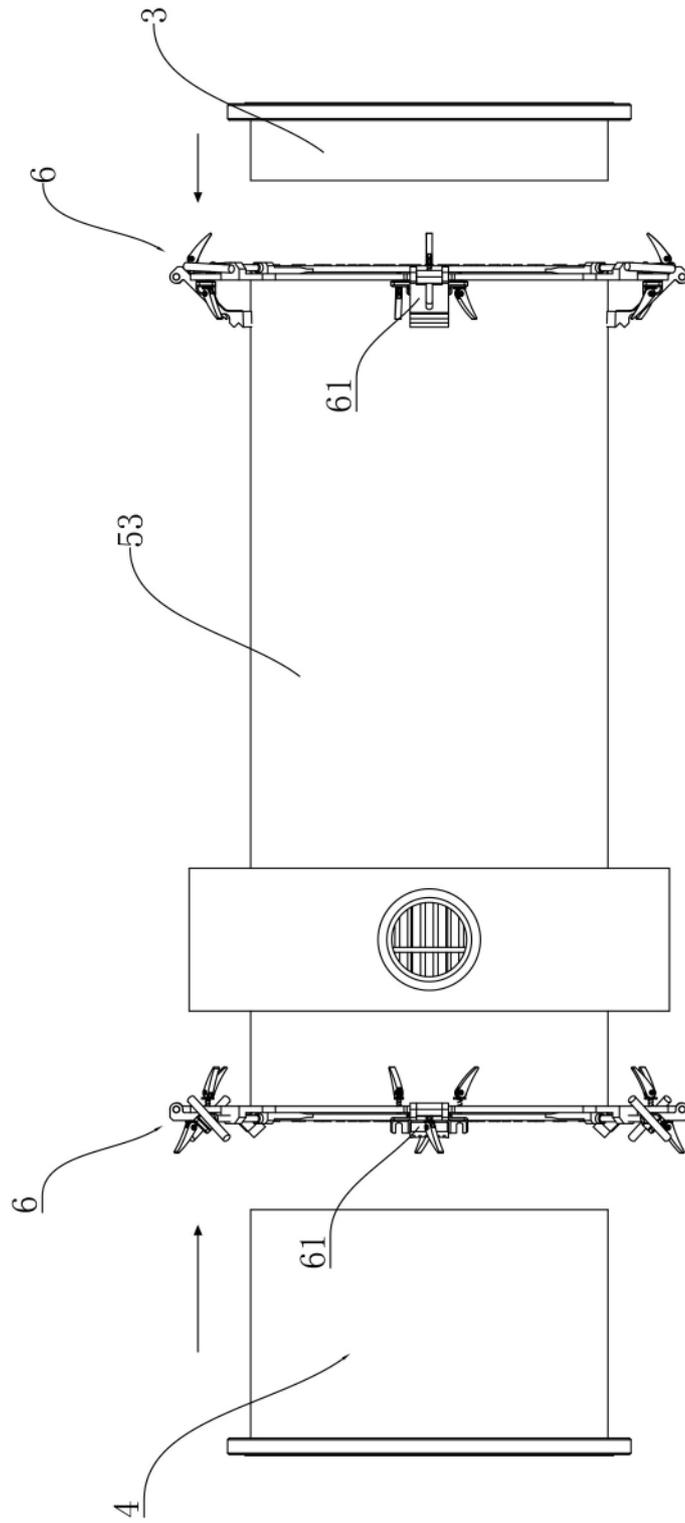


图 9

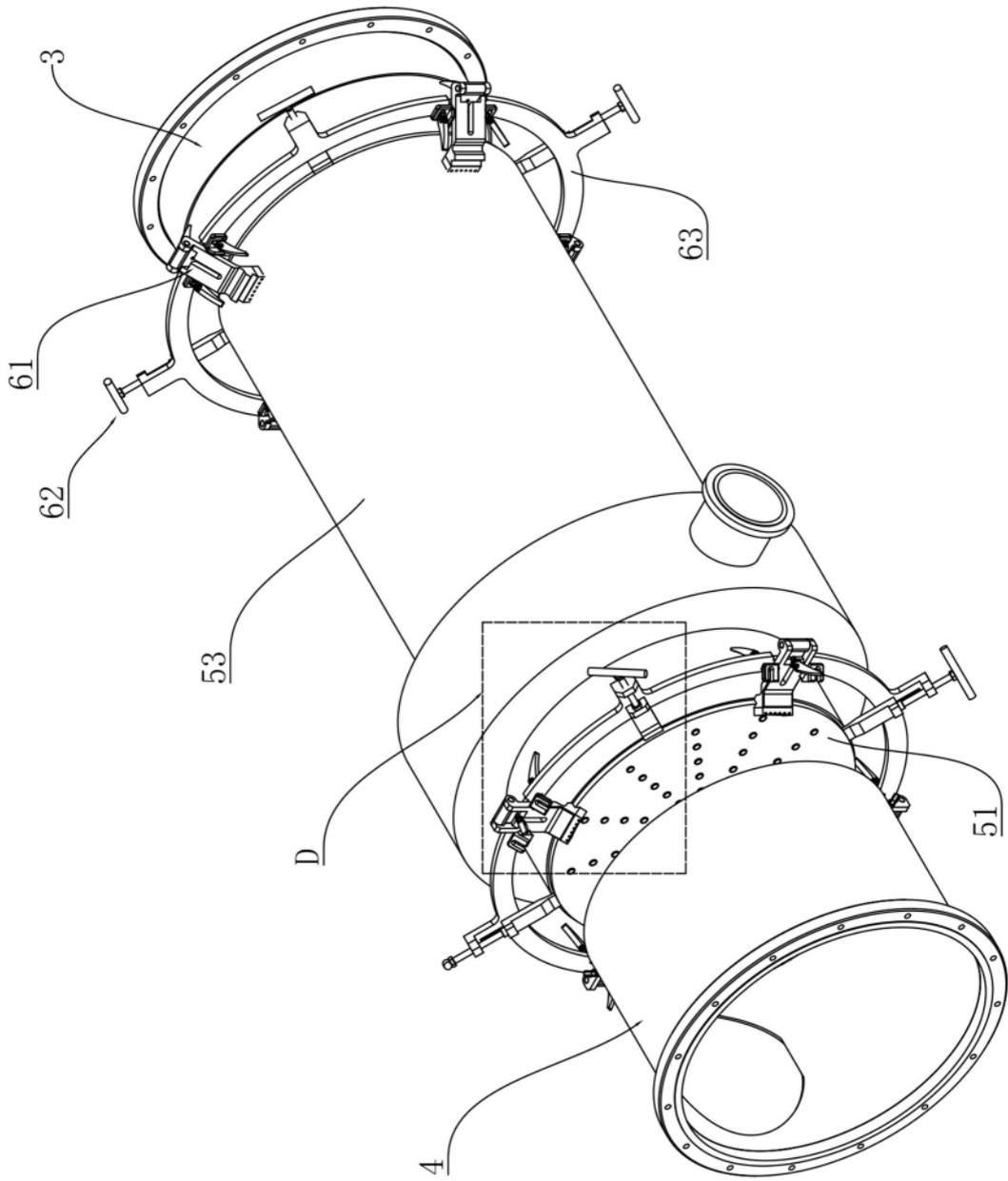


图 10

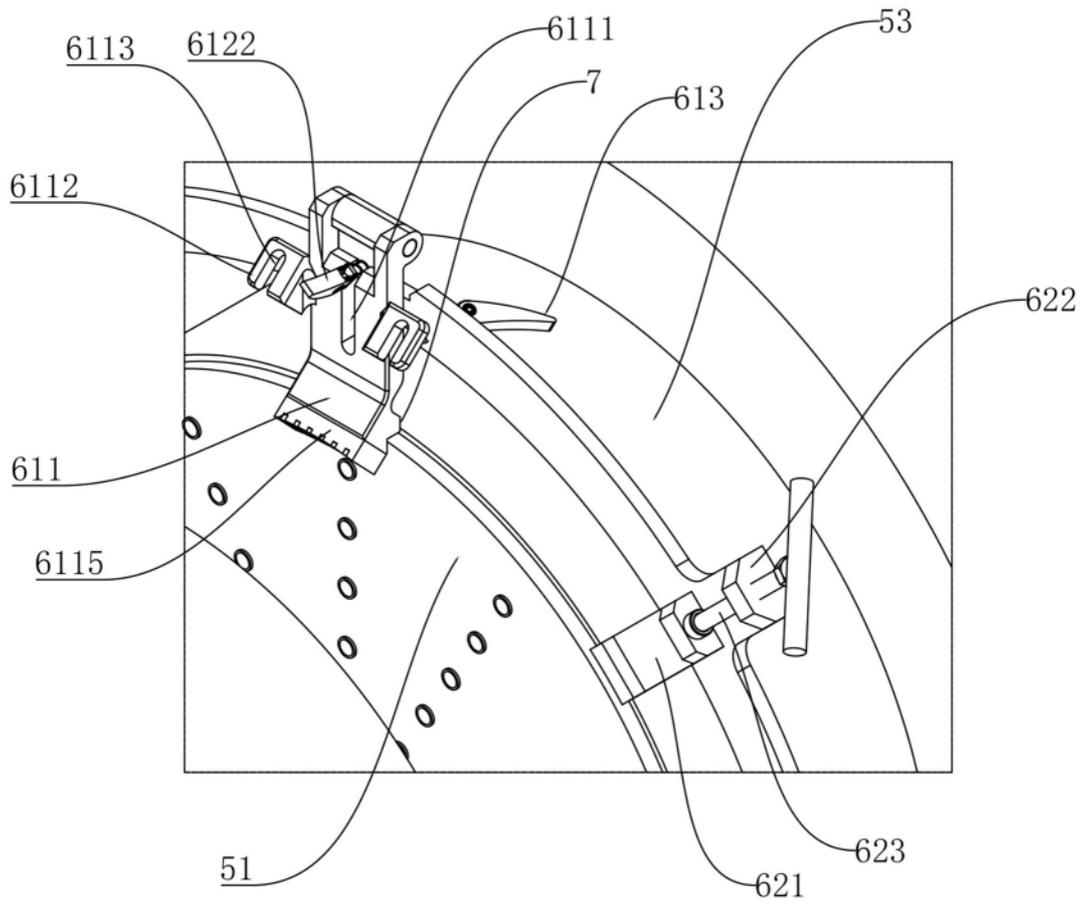


图 11

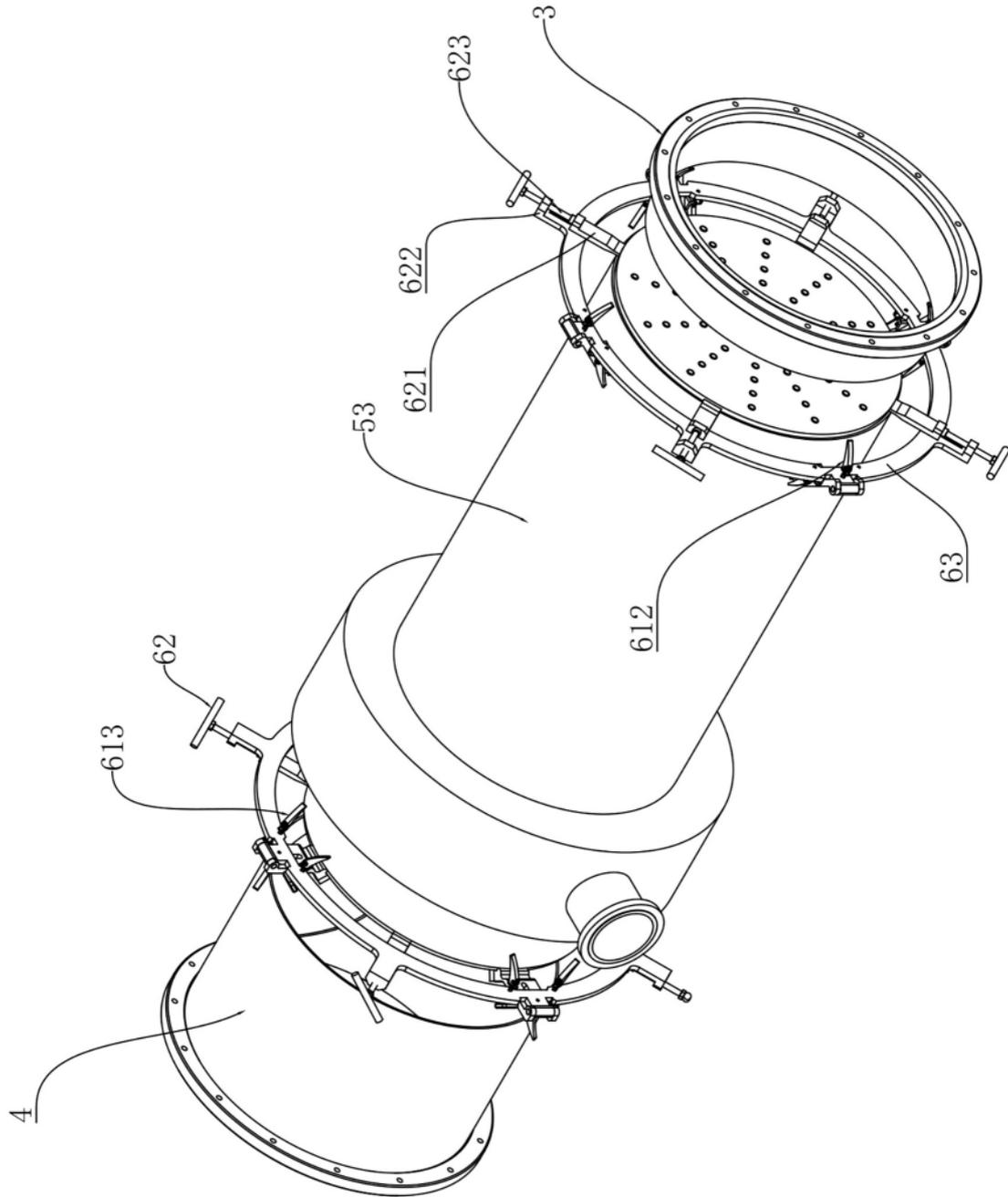


图 12

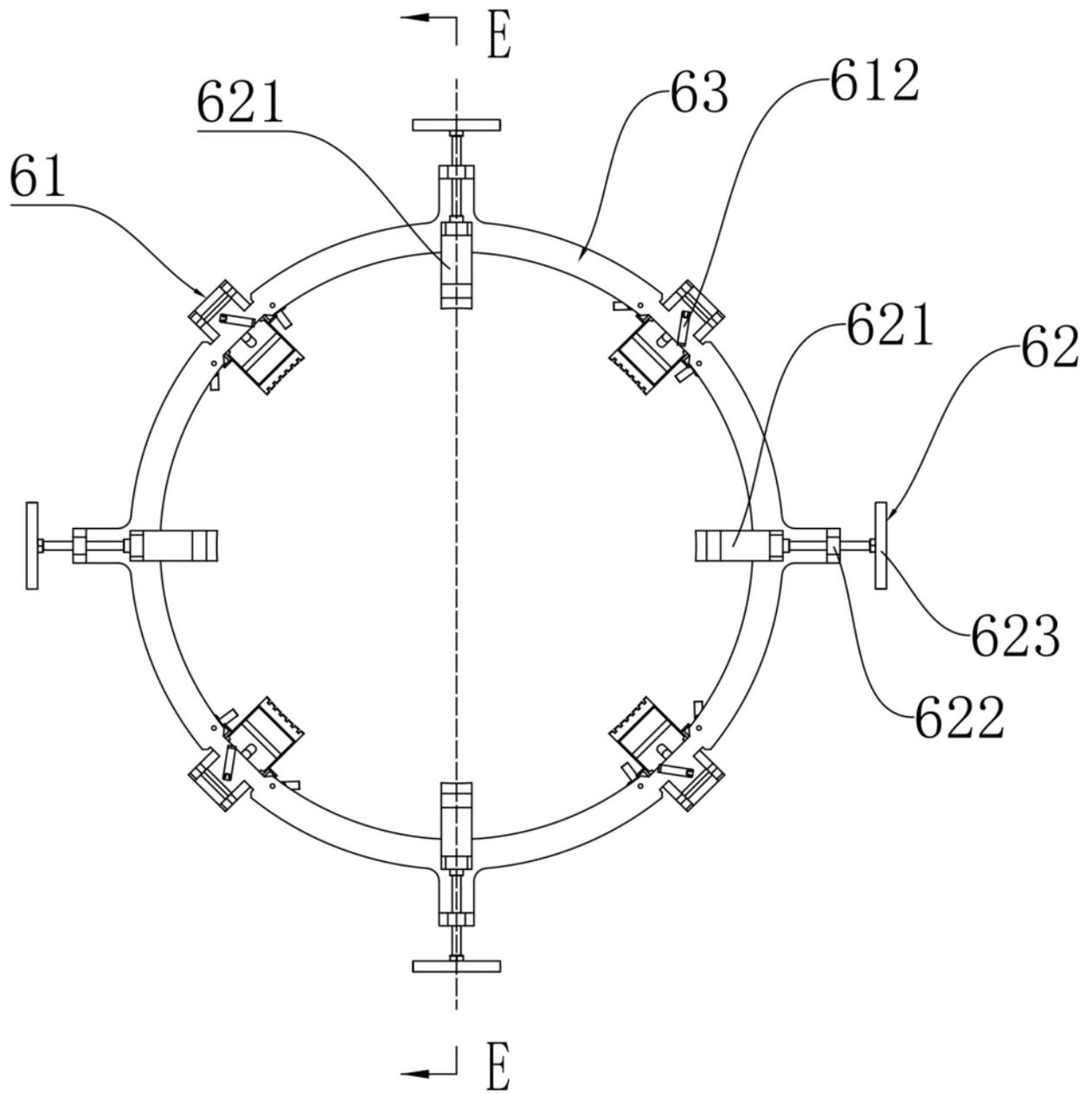


图 13

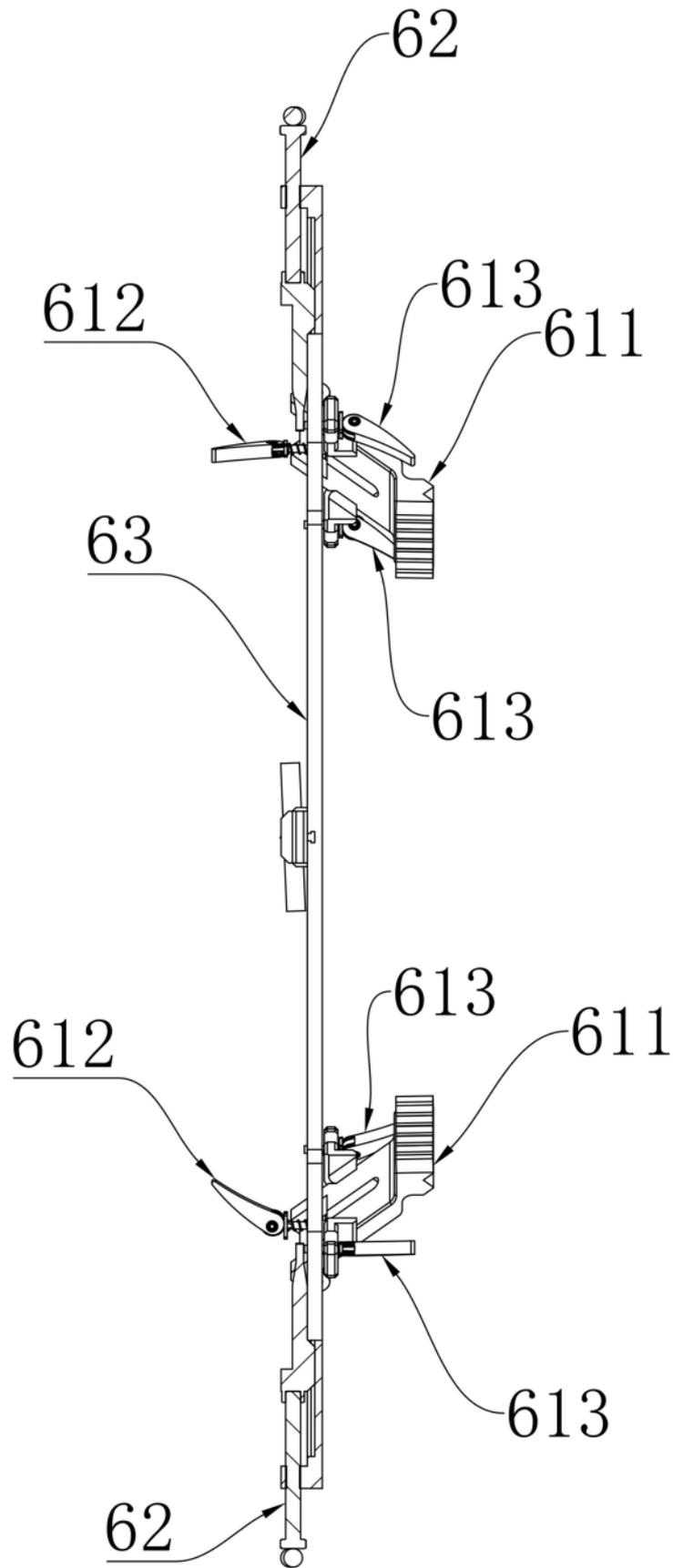


图 14

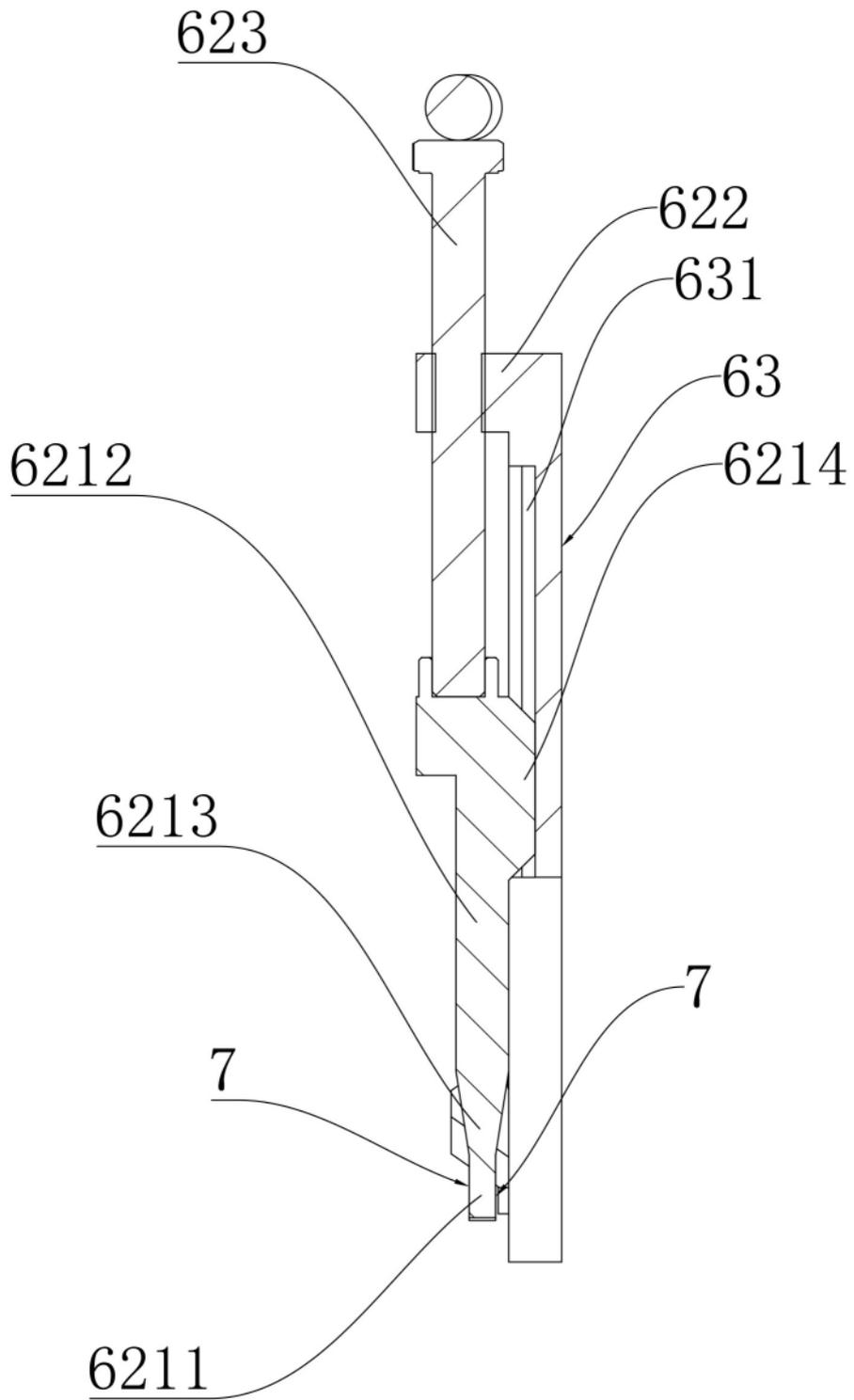


图 15

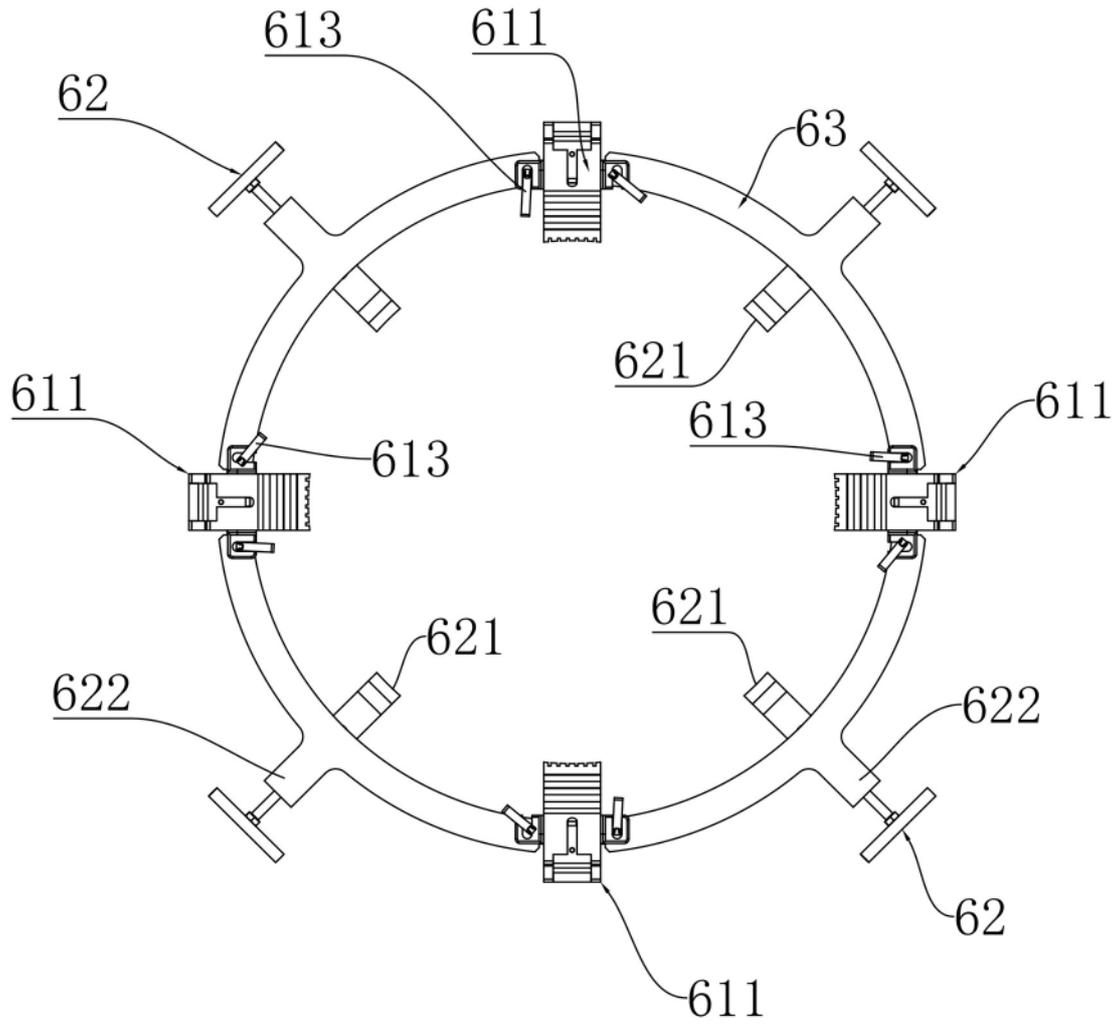


图 16

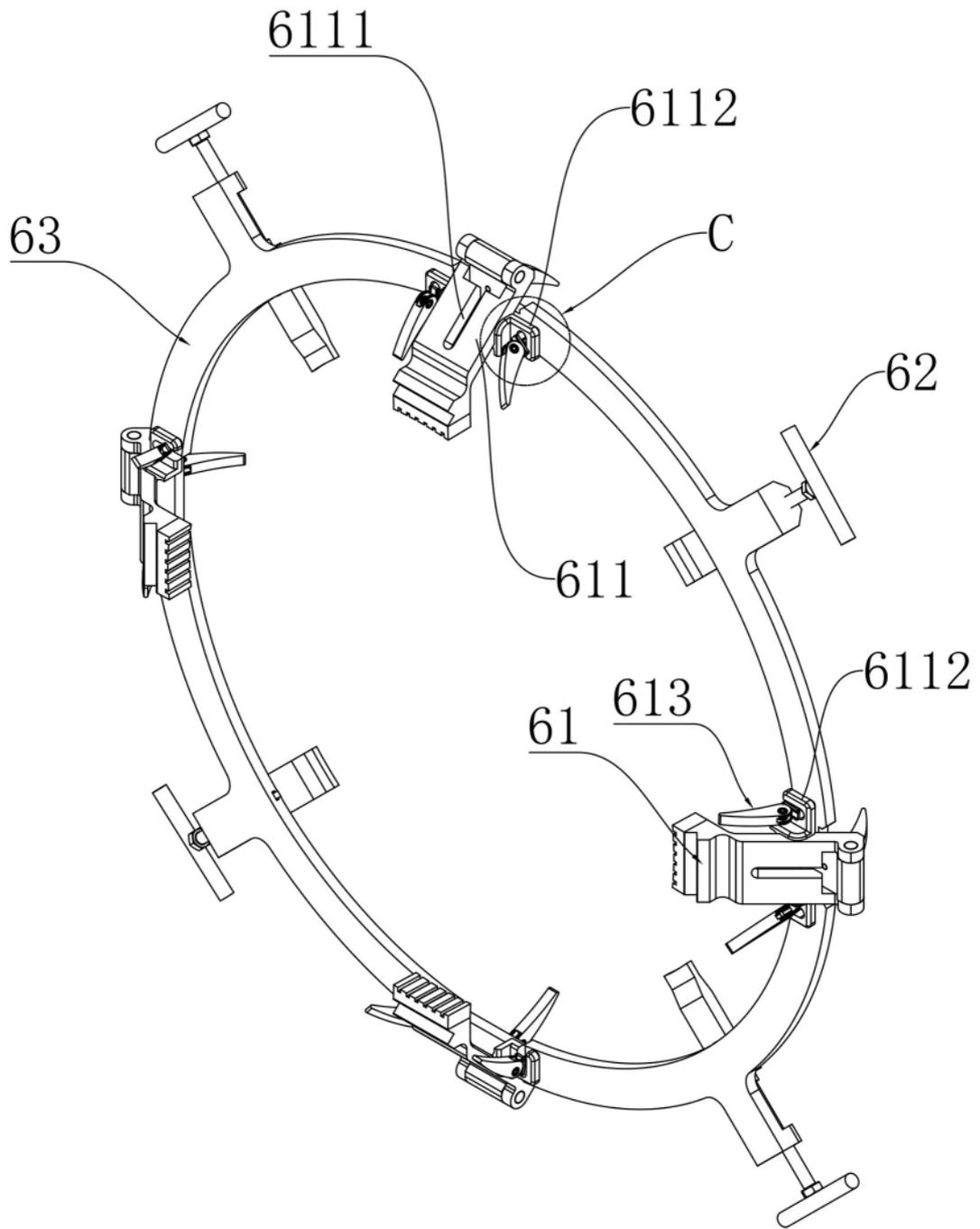


图 17

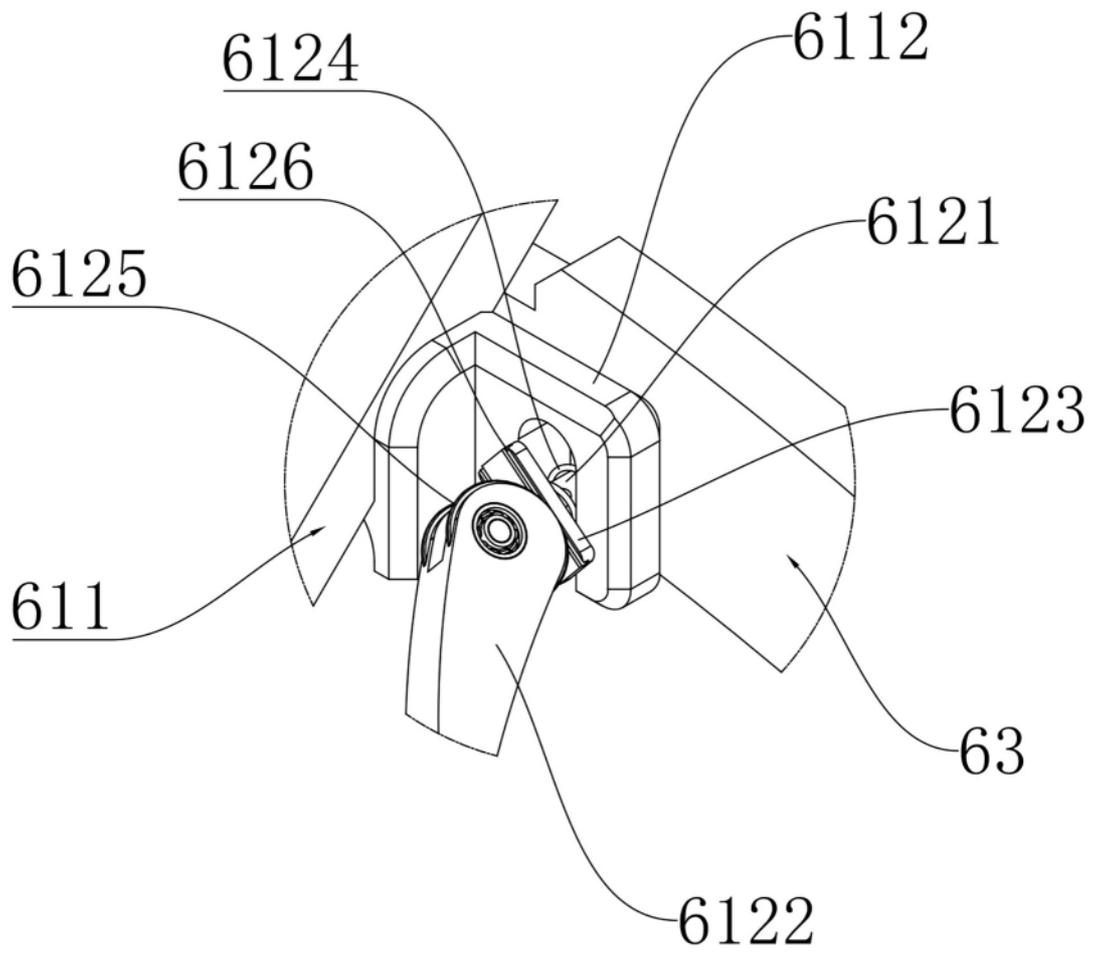


图 18

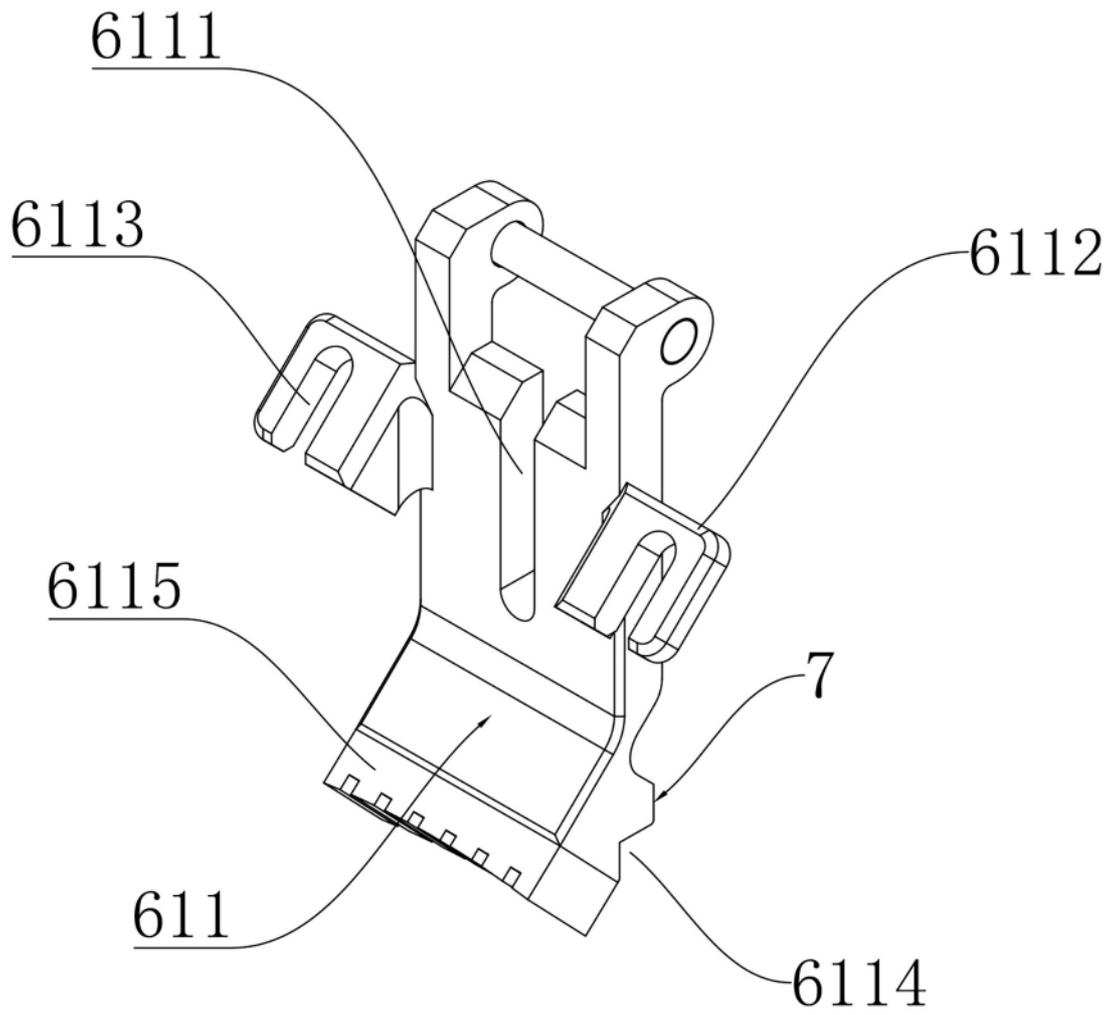


图 19