



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104353735 B

(45) 授权公告日 2016. 01. 20

(21) 申请号 201410632117. 1

(22) 申请日 2014. 11. 10

(73) 专利权人 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 段新民 徐志强 王立成 邵天巍  
吕义郎

(74) 专利代理机构 沈阳东大知识产权代理有限  
公司 21109

代理人 崔兰蔚

(51) Int. Cl.

B21D 37/10(2006. 01)

B21D 45/04(2006. 01)

B21C 37/28(2006. 01)

B21D 35/00(2006. 01)

(56) 对比文件

JP S59144531 A, 1984. 08. 18, 全文 .

US 2008271512 A1, 2008. 11. 06, 说明书第  
[0009]、[0046]–[0067] 段以及附图 2–10.

JP H09103827 A, 1997. 04. 22, 全文 .

CN 101288885 A, 2008. 10. 22, 全文 .

CN 103350142 A, 2013. 10. 16, 全文 .

邹章照等 . 冲压翻边在管接头型零件上的应  
用 . 《模具工业》. 1986, ( 第 10 期 ), 第 12–16 页 .

审查员 王伟霞

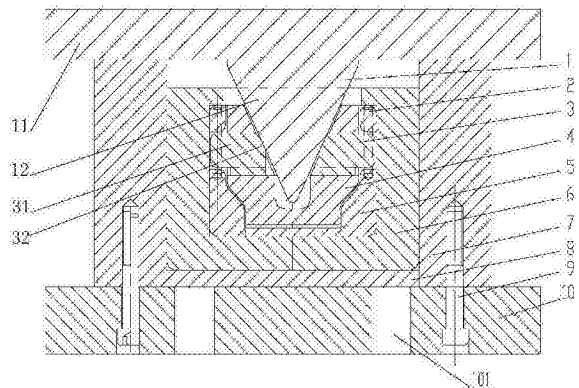
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法  
及采用的侧壁翻边模具

(57) 摘要

一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方  
法及采用的侧壁翻边模具, 属于 0Cr17Ni4Cu4Nb  
材料成型技术领域, 特别是涉及一种  
0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法及采用的  
侧壁翻边模具。本发明解决了该类零件无法整体  
成型、必须分体成型后焊接的难题; 零件抗疲劳  
能力大幅度提高。本发明成型方法具体步骤如下:  
采用板材作为原始毛坯; 将原始毛坯制备成筒形  
毛坯; 对筒形毛坯的底部和侧壁进行预胀形; 在  
筒形毛坯的底部开孔, 在筒形毛坯的侧壁中部开  
孔; 对毛坯底部进行翻边; 采用侧壁翻边模具对  
毛坯的侧壁进行翻边; 去除余量; 所述侧壁翻边  
模具, 包括模芯、阳模组、阴模、定位套、导向套、外  
套及下模板。



1. 一种侧壁翻边模具,用于 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件的成型,具体成型步骤如下:

步骤一:采用板材作为原始毛坯;

步骤二:将原始毛坯制备成筒形毛坯;

步骤三:对筒形毛坯的底部和侧壁进行预胀形;

步骤四:在筒形毛坯的底部开孔,在筒形毛坯的侧壁中部开有若干个均匀分布的孔;

步骤五:对毛坯底部进行翻边;

步骤六:采用侧壁翻边模具对毛坯的侧壁进行翻边,形成多通管件半成品;

步骤七:将多通管件半成品去除余量,得到最终成品;

其特征在于:所述侧壁翻边模具包括模芯、阳模组、阴模、定位套、导向套、外套及下模板,在下模板上设置有顶出孔,外套固定在下模板的顶部,模芯由压板和芯体组成,压板设置在外套的顶部,在外套内的下模板的顶部设置有定位套,阳模组、导向套及阴模设置在定位套内,在阴模上设置有第一凹槽,第一凹槽的型面与多通管件的外型面相对应,导向套设置在阴模的第一凹槽内,在导向套的侧壁上设置有若干个导向孔,所述导向孔和第一凹槽的与多通管件的侧壁孔相对应的孔一一对应,阳模组由若干个相同结构的阳模组成,且若干个阳模的内侧壁形成内锥面,每个阳模的外端均穿过导向套的导向孔、设置在第一凹槽与多通管件的侧壁孔相对应的孔内,所述模芯的芯体为倒锥体结构,在导向套的中部设置有与导向孔相连通的第二凹槽,芯体的底端穿过阳模组设置在第二凹槽的底部,若干个阳模的内侧壁与芯体的外侧壁相接触。

2. 根据权利要求 1 所述的侧壁翻边模具,其特征在于:所述阴模设置为以多通管件侧壁孔的中心所在水平面为分型面的分体结构。

3. 根据权利要求 1 所述的侧壁翻边模具,其特征在于:在所述外套内、位于定位套与下模板之间设置有顶出块。

4. 根据权利要求 1 所述的侧壁翻边模具,其特征在于:所述定位套设置为沿轴线对称的分体结构。

5. 根据权利要求 1 所述的侧壁翻边模具,其特征在于:在所述阳模组的每个阳模底部均设置有凸起,在所述导向套的导向孔底部设置有定位槽,所述凸起设置在定位槽内。

## 一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法及采用的侧壁翻边模具

### 技术领域

[0001] 本发明属于 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料成型技术领域,特别是涉及一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法及采用的侧壁翻边模具。

### 背景技术

[0002] 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料是一种常温下塑性很差的不锈钢材料,成型的难度较大,多通管件为结构复杂的阶梯筒形件,其大端直径小于 100mm,侧壁带有直径为 20 ~ 30mm 的多处翻边,由于 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料在常温下延伸率只有 10%左右,因此,采用 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料的多通管件成型难度很大,现有技术一般采用分体成型后焊接的方法,焊后变形大,翻边不圆,对后续组件使用影响很大,并且影响焊接质量和使用安全性。

### 发明内容

[0003] 针对现有技术存在的问题,本发明提供一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法及采用的侧壁翻边模具,该成型方法及采用的侧壁翻边模具解决了该类零件无法整体成型、必须分体成型后焊接的难题;加工精度提高一个数量级,加工效率提高一倍,减少了现有方法中不可避免的焊缝,零件抗疲劳能力大幅度提高。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案:一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法,具体步骤如下所示:

[0005] 步骤一:采用板材作为原始毛坯;

[0006] 步骤二:将原始毛坯制备成筒形毛坯;

[0007] 步骤三:对筒形毛坯的底部和侧壁进行预胀形;

[0008] 步骤四:在筒形毛坯的底部开孔,在筒形毛坯的侧壁中部开有若干个均匀分布的孔;

[0009] 步骤五:对毛坯底部进行翻边;

[0010] 步骤六:采用侧壁翻边模具对毛坯的侧壁进行翻边,形成多通管件半成品;

[0011] 步骤七:将多通管件半成品去除余量,得到最终成品。

[0012] 所述侧壁翻边模具,包括模芯、阳模组、阴模、定位套、导向套、外套及下模板,在下模板上设置有顶出孔,外套固定在下模板的顶部,模芯由压板和芯体组成,压板设置在外套的顶部,在外套内的下模板的顶部设置有定位套,阳模组、导向套及阴模设置在定位套内,在阴模上设置有第一凹槽,第一凹槽的型面与多通管件的外型面对应,导向套设置在阴模的第一凹槽内,在导向套的侧壁上设置有若干个导向孔,所述导向孔和第一凹槽的与多通管件的侧壁孔相对应的孔一一对应,阳模组由若干个相同结构的阳模组成,且若干个阳模的内侧壁形成内锥面,每个阳模的外端均穿过导向套的导向孔、设置在第一凹槽与多通管件的侧壁孔相对应的孔内,所述模芯的芯体为倒锥体结构,在导向套的中部设置有与导向孔相连通的第二凹槽,芯体的底端穿过阳模组设置在第二凹槽的底部,若干个阳模的内

侧壁与芯体的外侧壁相接触。

[0013] 所述阴模设置为以多通管件侧壁孔的中心所在水平面为分型面的分体结构。

[0014] 在所述定位套内、位于定位套与下模板之间设置有顶出块。

[0015] 所述定位套设置为沿轴线对称的分体结构。

[0016] 在所述阳模组的每个阳模底部均设置有凸起,在所述导向套的导向孔底部设置有定位槽,所述凸起设置在定位槽内。

[0017] 本发明的有益效果:

[0018] 本发明通过多次拉深制备了带台阶的筒形毛坯,通过侧壁翻边模具实现了 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件的成型;加工的产品符合设计图纸要求,达到了国外同类零件的制造水平。

[0019] 本发明适用于特定的 0Cr17Ni4Cu4Nb 等难成型不锈钢材料,解决了小直径多通管件无法实现整体成型的难题,立足于常规成型工艺方法的合理组合,解决了多通管件分体成型不可避免的精度差、焊后变形大及不能满足使用要求等问题,提高多通管件的互换性和使用寿命。

[0020] 本发明已成功应用于某航空发动机接口套圈的批量生产中,使用效果很好;近年来,由于 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料在航空发动机中开始逐步扩大使用,本发明对采用同类材料的其它零件的研制具有指导和借鉴意义;随着 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料钣金成型件在航空发动机零件中应用量的不断增加,本发明的指导意义更加突出,将为该材料的推广应用奠定良好基础。

## 附图说明

[0021] 图 1 为原始毛坯的结构示意图;

[0022] 图 2 为筒形毛坯的结构示意图;

[0023] 图 3 为预胀形后的筒形毛坯的结构示意图;

[0024] 图 4 为图 3 的俯视图;

[0025] 图 5 为开孔后的毛坯的结构示意图;

[0026] 图 6 为底部翻边后的毛坯的结构示意图;

[0027] 图 7 为多通管件半成品的结构示意图;

[0028] 图 8 为多通管件成品的结构示意图;

[0029] 图 9 为本发明的侧壁翻边模具的结构示意图;

[0030] 图 10 为本发明的侧壁翻边模具的导向套的结构示意图;

[0031] 图 11 为图 10 的剖视图;

[0032] 图 12 为本发明的侧壁翻边模具的阴模的结构示意图;

[0033] 图 13 为本发明的侧壁翻边模具阳模组的一个阳模的结构示意图;

[0034] 图 14 为图 13 的侧视图;

[0035] 图 15 为图 13 的俯视图;

[0036] 图中,1--模芯,11--压板,12--芯体,2--导向销,3--阳模组,31--阳模,32--内锥面,33--凸起,34--直筒面,4--导向套,41--第二凹槽,42--导向孔,43--定位槽,5--阴模,51--第一凹槽,6--定位套,7--外套,8--顶出块,9--螺钉,10--下模板,101--顶出孔。

## 具体实施方式

[0037] 下面结合附图和具体实施例对本发明做进一步的详细说明。

[0038] 如图 1 ~ 15 所示,一种 0Cr17Ni4Cu4Nb 材料多通管件成型方法,具体步骤如下所示:

[0039] 步骤一:采用圆形板材作为原始毛坯,原始毛坯的结构如图 1 所示;

[0040] 步骤二:制备筒形毛坯:将原始毛坯采用多次拉深工艺方法制备成带台阶的筒形毛坯,在筒形毛坯的开口处形成法兰边,筒形毛坯的结构如图 2 所示;

[0041] 步骤三:去除筒形毛坯的法兰边,为保证筒形毛坯翻边能够实现并达到设计要求,在翻边前采用软阳模成型方式对筒形毛坯的底部和侧壁进行预胀形,目的在于预先将主体材料向待翻边部位流动补充,补偿部分翻边量,避免翻边时因达到材料成型极限而破裂;预胀形后的筒形毛坯的结构如图 3、图 4 所示;

[0042] 步骤四:在筒形毛坯的底部开孔,在筒形毛坯的侧壁中部开有若干个均匀分布的孔,开孔目的是为后续翻边做准备,对开孔后的孔边缘进行尖边磨圆,目的是减小应力集中,提高翻边极限,开孔后的毛坯的结构如图 5 所示;

[0043] 步骤五:对毛坯底部进行翻边,目的是为使用侧壁翻边模具做准备,底部翻边后的毛坯的结构如图 6 所示;

[0044] 步骤六:采用侧壁翻边模具对毛坯的侧壁进行翻边,翻边后的侧壁厚度符合一般公差要求,翻边后的多通管件半成品的结构如图 7 所示;

[0045] 步骤七:将多通管件半成品去除余量,得到最终成品,该成品尺寸符合设计图样要求,多通管件成品的结构如图 8 所示。

[0046] 所述侧壁翻边模具,包括模芯 1、阳模组 3、导向套 4、阴模 5、定位套 6、外套 7 及下模板 10,在下模板 10 上设置有顶出孔 101,使液压机顶杆通过顶出孔 101 将顶出力作用于外套 7 上,外套 7 通过螺钉 9 固定在下模板 10 的顶部,外套 7 用于包裹定位套 6,使其在翻边过程中不会因受力而张开;模芯 1 由压板 11 和芯体 12 组成,模芯 1 用于将液压机垂直向下的力转为阳模组 3 胀形的水平力,压板 11 设置在外套 7 的顶部,在外套 7 内的下模板 10 的顶部设置有定位套 6,定位套 6 为顶部开口的带底筒体,阳模组 3、导向套 4 及阴模 5 设置在定位套 6 内,阴模 5 通过定位套 6 保持其轴向定位,阴模 5 用于控制翻边直径,在阴模 5 上设置有第一凹槽 51,第一凹槽 51 的型面与多通管件的外型面对应,导向套 4 设置在阴模 5 的第一凹槽 51 内,在导向套 4 的侧壁上设置有五个导向孔 42,所述导向孔 42 和第一凹槽 51 的与多通管件的侧壁孔相对应的孔一一对应,导向套 4 用于限制阳模组 3 向下运动;阳模组 3 由五个相同结构的阳模 31 组成,为了给模芯 1 的芯体 12 预留移动空间,五个阳模 31 的内侧壁的上部形成内锥面 32,内侧壁的下部形成直筒面 34,每个阳模 31 的外端均穿过导向套 4 的导向孔 42、设置在第一凹槽 51 与多通管件的侧壁孔相对应的孔内,阳模组 3 用于对毛坯侧壁进行翻边,所述模芯 1 的芯体 12 为倒锥体结构,在导向套 4 的中部设置有与导向孔 42 相连通的第二凹槽 41,芯体 12 的底端穿过阳模组 3 设置在第二凹槽 41 的底部,五个阳模 31 的内侧壁的上部与芯体 12 的外侧壁相接触,芯体 12 能够沿着阳模 31 的内侧壁的上部上下移动,且在下移时推动阳模组 3 向外水平移动。

[0047] 为保证翻边后的零件能取出,所述阴模 5 设置为以多通管件侧壁孔的中心所在水

平面为分型面的分体结构,且分体结构之间通过导向销 2 相连接,防止分体结构之间产生周向相对位置的移动。

[0048] 在所述定位套 6 内、位于定位套 6 与下模板 10 之间设置有顶出块 8,顶出块 8 通过液压机顶杆顶起,将阳模组 3、导向套 4、阴模 5 及定位套 6 从外套 7 中顶出,用于翻边后取件。

[0049] 为保证阳模组 3、导向套 4 及阴模 5 能够从定位套 6 内取出,所述定位套 6 设置为沿轴线对称的分体结构。

[0050] 为防止阳模组 3 在水平方向旋转,在所述阳模组 3 的每个阳模 31 底部均设置有凸起 33,在所述导向套 4 的导向孔 42 底部设置有定位槽 43,所述凸起 33 设置在定位槽 43 内。

[0051] 步骤六中所述采用侧壁翻边模具对毛坯的侧壁进行翻边,具体操作过程如下:

[0052] 步骤 A: 将侧壁翻边模具的模芯 1 的压板 11 固定到液压机的上滑块上,下模板 10 固定到液压机的下平台上,下模板 10 的顶出孔 101 与液压机的顶出孔相对应,液压机的上滑块上升,带动模芯 1 一同上升、与其下方的部件分离,此时侧壁翻边模具处于打开状态;

[0053] 步骤 B: 液压机顶杆上升,推动顶出块 8,进而将阳模组 3、导向套 4、阴模 5 及定位套 6 从外套 7 中顶出,分别打开定位套 6、阴模 5,将阳模组 3 安装在导向套 4 的导向孔 42 内,且阳模组 3 的外端设置在导向套 4 的导向孔 42 的内部;

[0054] 步骤 C: 将底部翻边后的毛坯套在导向套 4 的外侧壁上,且毛坯的侧壁孔与阳模组 3 相对应,在装有导向套 4 和阳模组 3 的毛坯放入阴模 5 内,然后将阴模 5 放置在定位套 6 内;

[0055] 步骤 D: 将定位套 6 放置在外套 7 内、顶出块 8 上,液压机顶杆回落,使定位套 6 和顶出块 8 回落到下模板 10 上;

[0056] 步骤 E: 液压机的上滑块下落,带动模芯 1 下落,通过模芯 1 的芯体 12 推动阳模组 3 沿水平方向向外移动,对毛坯的侧壁进行翻边;

[0057] 步骤 F: 重复操作步骤 A,取出多通管件半成品。

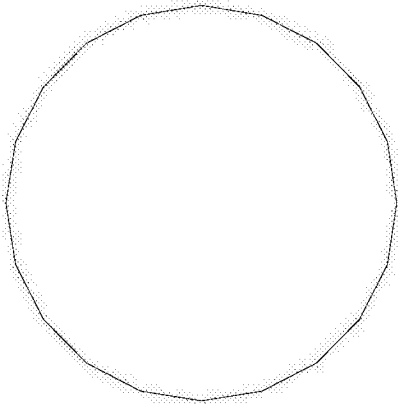


图 1

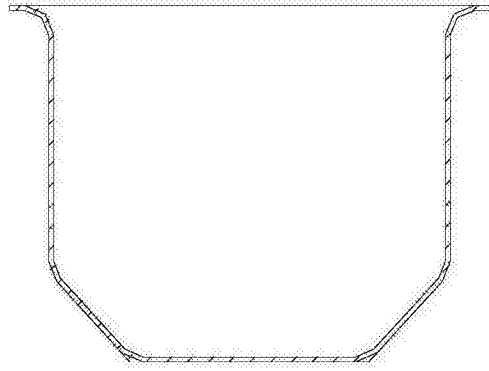


图 2

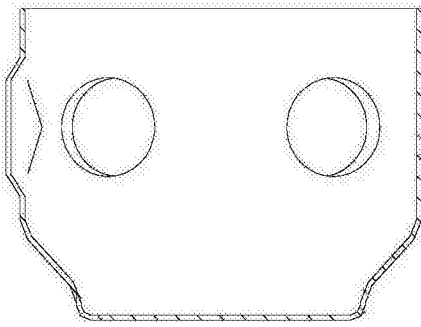


图 3

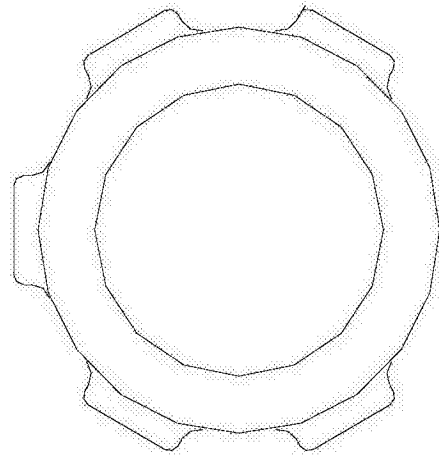


图 4

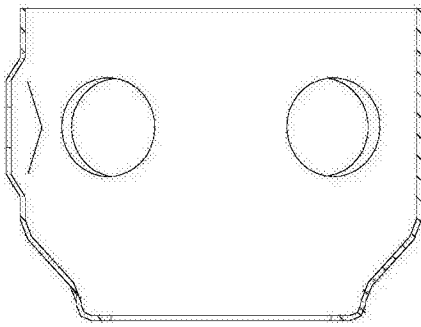


图 5

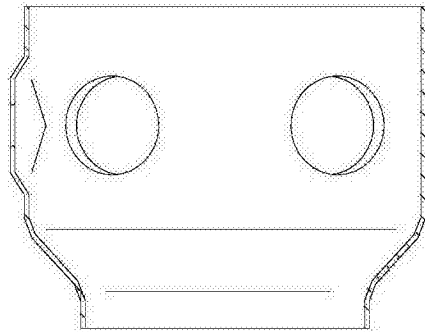


图 6

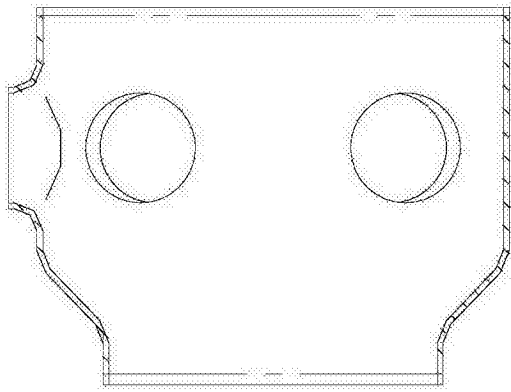


图 7

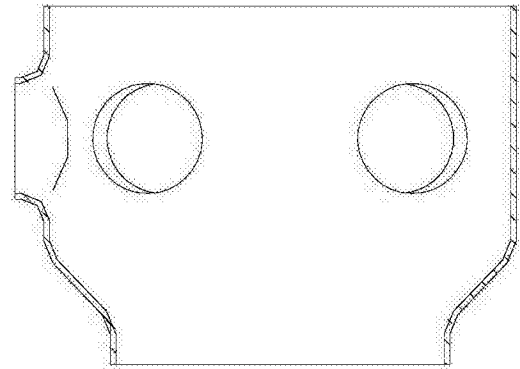


图 8

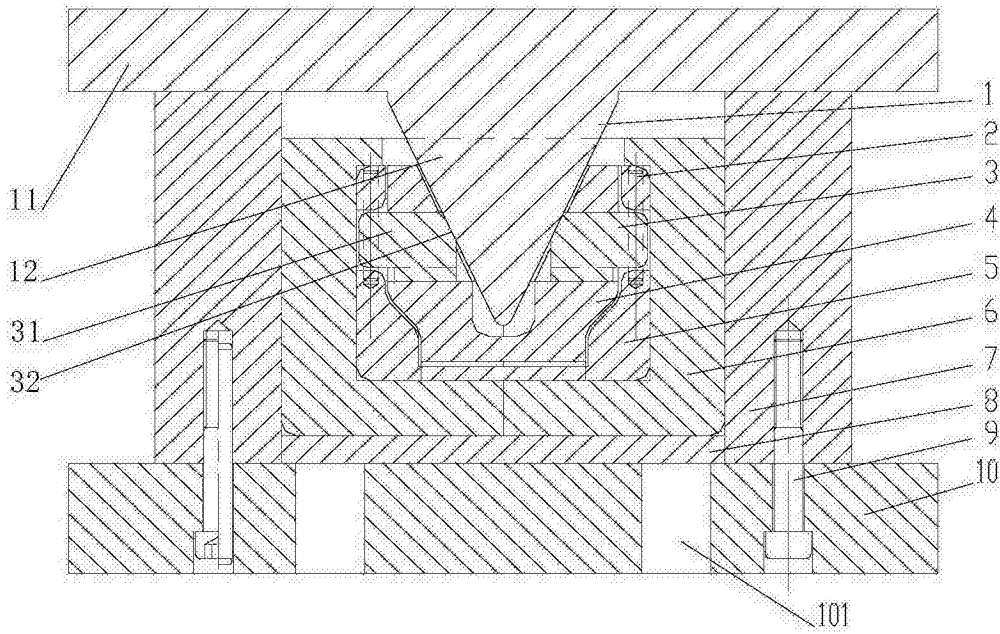


图 9



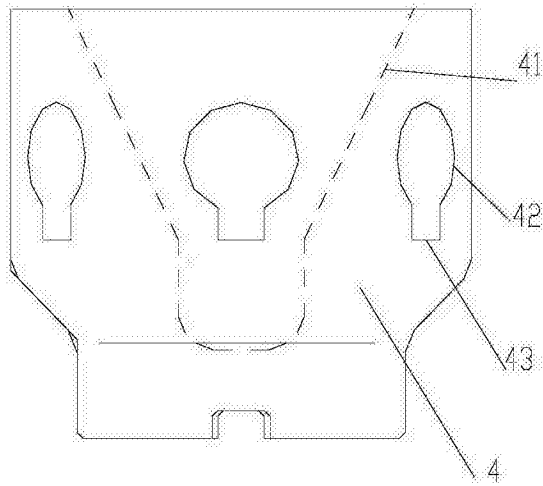


图 10

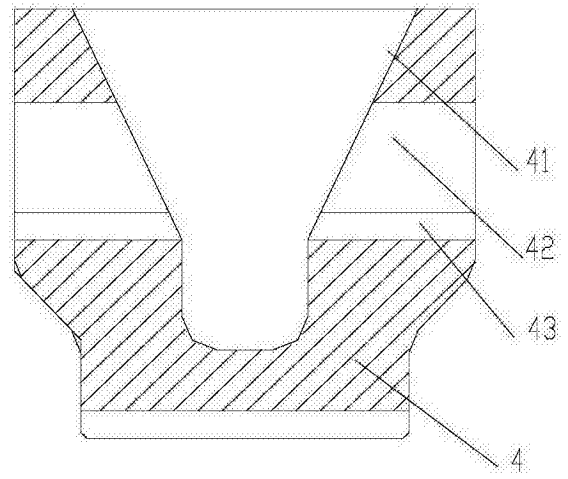


图 11

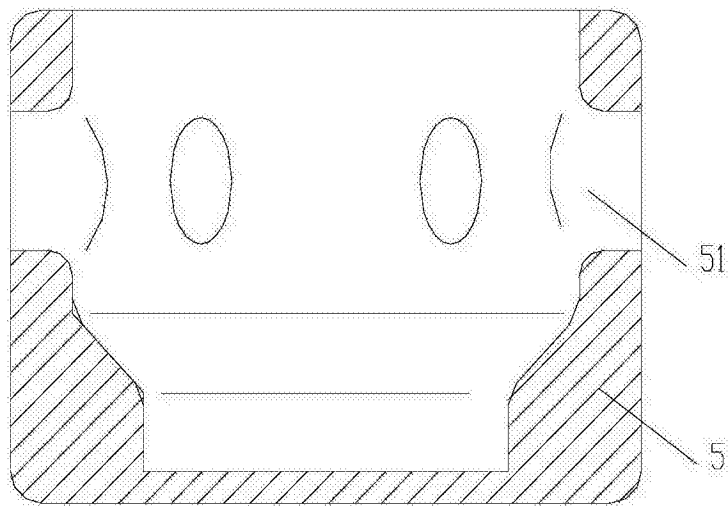


图 12

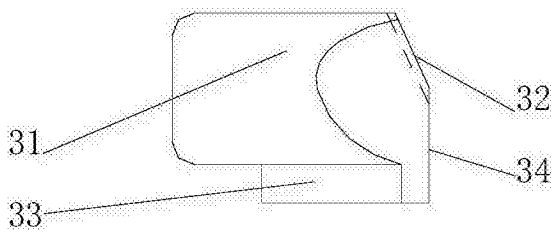


图 13

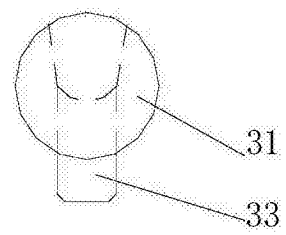


图 14

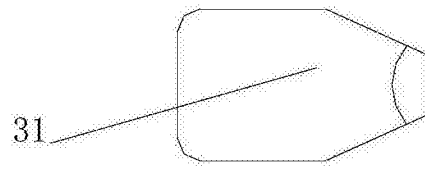


图 15