



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107716663 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201711053080.7

(22)申请日 2017.11.01

(71)申请人 江苏福莱斯伯汽车零部件制造有限公
司

地址 213000 江苏省常州市江苏武进经济
开发区腾龙路1号

(72)发明人 李培刚 张海宁 夏浩峰 蒋春刚
贺春虎 仲波

(74)专利代理机构 常州佰业腾飞专利代理事务
所(普通合伙) 32231

代理人 付秀颖

(51)Int.Cl.

B21D 9/05(2006.01)

B21D 37/10(2006.01)

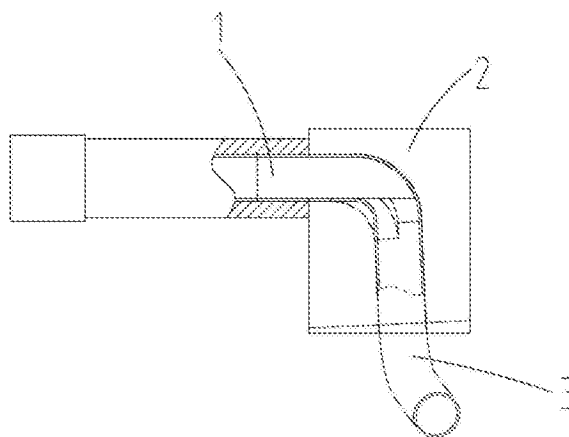
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种小半径弯曲管件的加工装置及方法

(57)摘要

本发明涉及金属压力加工领域,具体领域为一种小半径弯曲管件的加工装置及方法,包括冲头、成型夹模和预制弯管,其特征在于:所述冲头的冲芯为圆柱体,所述冲芯的端头具有弧形端面,所述冲芯的直径与所述预制弯管的内径一致,所述成型夹模包括上模和下模,所述下模的上表面凹陷形成一个半U形槽,所述半U形槽的纵截面为半圆形,所述上模与下模结构相同且对称,所述上模设置在下模的正上方,所述上模上的半U形槽与下模上的半U形槽相接形成容纳所述预制弯管的包络型腔,本发明可实现小弯曲半径的管件的加工,且加工后弯曲处截面饱满。



1. 一种小半径弯曲管件的加工装置, 包括冲头 (1)、成型夹模 (2) 和预制弯管 (3), 其特征在于: 所述冲头 (1) 的冲芯为圆柱体, 所述冲芯的端头具有弧形端面 (11), 所述冲芯的直径与所述预制弯管 (3) 的内径一致, 所述成型夹模 (2) 包括上模 (22) 和下模 (21), 所述下模 (21) 的上表面凹陷形成一个半U形槽 (23), 所述半U形槽 (23) 的纵截面为半圆形, 所述上模 (22) 与下模 (21) 结构相同且对称, 所述上模 (22) 设置在下模 (21) 的正上方, 所述上模 (22) 上的半U形槽 (23) 与下模 (21) 上的半U形槽 (23) 相接形成容纳所述预制弯管 (3) 的包络型腔。

2. 根据权利要求1所述的一种小半径弯曲管件的加工装置, 其特征在于: 所述弧形端面 (11) 的弯曲半径与所述冲芯的直径的比值为第一相对弯曲半径, 所述第一相对弯曲半径为 0.6-0.8。

3. 根据权利要求2所述的一种小半径弯曲管件的加工装置, 其特征在于: 所述预制弯管 (3) 的弯曲半径与外径的比值为第二相对弯曲半径, 所述第二相对弯曲半径为 1.5 以上。

4. 根据权利要求3所述的一种小半径弯曲管件的加工装置, 其特征在于: 所述半U形槽 (23) 分为弯曲部位和直线部位, 所述直线部位包括夹持段 (214) 和推制段 (212), 所述夹持段 (214) 与所述推制段 (212) 分别位于所述弯曲部位的两端, 所述夹持段 (214) 与所述预制弯管 (3) 夹紧配合, 所述弯曲部位包括内侧弧面 (211) 和外侧弧面 (213), 所述内侧弧面 (211) 与外侧弧面 (213) 通过平面连接, 所述内侧弧面 (211) 的弯曲半径与所述预制弯管 (3) 外径的比值为第三相对弯曲半径, 所述第三相对弯曲半径与第二相对弯曲半径相同, 所述外侧弧面 (213) 的弯曲半径与所述预制弯管 (3) 的外径比值为第四相对弯曲半径, 所述第四相对弯曲半径与第一相对弯曲半径相同。

5. 一种小半径弯曲管件的加工方法, 使用权利要求1至4任意一项所述加工装置, 其特征在于: 至少包括如下步骤:

步骤1、使用绕弯式弯管机将初始管材绕弯, 得到第二相对弯曲半径为 1.5 以上的预制弯管 (3);

步骤2、将步骤1得到的预制弯管 (3), 放入下模 (21) 的半U形槽 (23) 中;

步骤3、合上上模 (22), 夹紧预制弯管 (3);

步骤4、使用冲头 (1) 推制预制弯管 (3), 得到小半径弯曲管件 (4), 所述小半径弯曲管件 (4) 的弯曲半径与管件外径的比值为第五相对弯曲半径, 所述第五相对弯曲半径与第四相对弯曲半径相同;

步骤5、打开上模 (22), 取出小半径弯曲管件 (4)。

一种小半径弯曲管件的加工装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及金属压力加工领域,具体领域为一种小半径弯曲管件的加工装置及方法。

背景技术

[0002] 目前,金属加工行业的技术人员对于小半径弯曲管件的加工方法已进行了广泛的研究且取得了显著的进步,其中小半径弯曲管件是指相对弯曲半径小于1的弯曲管件,其中相对弯曲半径是指弯曲半径R与管径D的比值,比如小半径弯曲管件的弯曲半径 $R=15\text{mm}$,管径 $D=20\text{mm}$,其相对弯曲半径为0.75。

[0003] 现有的小半径弯曲管件的成型方法主要包括数控绕弯、压弯和推弯等,但是这些方法存在下列问题:

[0004] (1) 采用数控绕弯方法制成的小半径弯曲管件即使在最佳工艺下制出的管件相对弯曲半径也不能低于1,即相对弯曲半径过大;

[0005] (2) 压弯方法所采用的设备极易造成管件内壁起皱凹陷,外壁不饱满而使弯曲段直径过分减小,外壁过度减薄,甚至拉裂,因此很难成型小半径弯曲管件;

[0006] (3) 推弯方法虽然成型方法和设备简单,但是加工效率相对较低,而且加工出来的管件容易有凹陷,内壁还容易起皱。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种小半径弯曲管件的加工装置及方法,以解决现有技术中加工的小半径弯曲管件相对弯曲半径过大、管件容易破裂、管件有凹陷、管件内壁容易起皱以及弯曲部位变形量过大等问题。

[0008] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:一种小半径弯曲管件的加工装置,包括冲头、成型夹模和预制弯管,所述冲头的冲芯为圆柱体,所述冲芯的端头具有弧形端面,所述冲芯的直径与所述预制弯管的内径一致,所述成型夹模包括上模和下模,所述下模的上表面凹陷形成一个半U形槽,所述半U形槽的纵截面为半圆形,所述上模与下模结构相同且对称,所述上模设置在下模的正上方,所述上模上的半U形槽与下模上的半U形槽相接形成容纳所述预制弯管的包络型腔。

[0009] 优选的,所述弧形端面的弯曲半径与所述冲芯的直径的比值为第一相对弯曲半径,所述第一相对弯曲半径为0.6-0.8。

[0010] 优选的,所述预制弯管的弯曲半径与外径的比值为第二相对弯曲半径,所述第二相对弯曲半径为1.5以上。

[0011] 优选的,所述半U形槽分为弯曲部位和直线部位,所述直线部位包括夹持段和推制段,所述夹持段与所述推制段分别位于所述弯曲部位的两端,所述夹持段与所述预制弯管夹紧配合,所述弯曲部位包括内侧弧面和外侧弧面,所述内侧弧面与外侧弧面通过平面连接,所述内侧弧面的弯曲半径与所述预制弯管外径的比值为第三相对弯曲半径,所述第三

相对弯曲半径与第二相对弯曲半径相同,所述外侧弧面的弯曲半径与所述预制弯管的外径比值为第四相对弯曲半径,所述第四相对弯曲半径与第一相对弯曲半径相同。

[0012] 一种小半径弯曲管件的加工方法,至少包括如下步骤:

[0013] 步骤1、使用绕弯式弯管机将初始管材绕弯,得到第二相对弯曲半径为1.5以上的预制弯管;

[0014] 步骤2、将步骤1得到的预制弯管,放入下模的半U形槽中;

[0015] 步骤3、合上上模,夹紧预制弯管;

[0016] 步骤4、使用冲头推制预制弯管,得到小半径弯曲管件,所述小半径弯曲管件的弯曲半径与管件外径的比值为第五相对弯曲半径,所述第五相对弯曲半径与第四相对弯曲半径相同;

[0017] 步骤5、打开上模,取出小半径弯曲管件。

[0018] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:本发明提供的小弯曲半径管件的加工装置及方法,避免了推弯成型过程中由于内部压力不均引起的凹陷起皱的缺陷,且本发明提供的小弯曲半径管件的加工装置及方法消除了现有技术中加工的小半径弯曲管件相对弯曲半径过大、管件容易破裂、管件有凹陷、管件内壁容易起皱以及弯曲部位变形量过大等缺点,本发明通过使用相对弯曲半径较小的冲头推制管件,使管件的弯曲半径变小,从而降低管件的相对弯曲半径,使管件的相对弯曲半径能达到0.6-0.8,本发明提供的小弯曲半径管件的加工装置及方法简单可行,单人即可操作,提高加工效率的同时还降低了人工成本。

附图说明

[0019] 图1为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工装置的结构示意图;

[0020] 图2为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工装置中冲头的结构示意图;

[0021] 图3为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工装置中成型夹模的结构示意图;

[0022] 图4为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工装置中预制弯管的结构示意图;

[0023] 图5为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工方法推制后得到的小半径弯曲管件的结构示意图;

[0024] 图6为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工方法的管件相对弯曲半径变化示意图;

[0025] 图7为本发明提供的一种小半径弯曲管件的加工装置中下模的结构示意图。

[0026] 图中:1冲头、11弧形端面,2成型夹模、21下模、211内侧弧面、212推制段、213外侧弧面、214夹持段、22上模、23半U型槽,3预制弯管、4小半径弯曲管件。

具体实施方式

[0027] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0028] 实施例一

[0029] 如图1所示,一种小半径弯曲管件的加工装置,包括冲头1、成型夹模2和预制弯管

3。

[0030] 如图1和图2所示,冲头1的冲芯为圆柱体,冲芯的端头具有弧形端面11,冲芯的直径与预制弯管3的内径一致,弧形端面11的弯曲半径与冲芯的直径的比值为第一相对弯曲半径,第一相对弯曲半径为0.6。

[0031] 预制弯管3为小直径的铝管,预制弯管3的弯曲半径与外径的比值为第二相对弯曲半径,第二相对弯曲半径为1.5。

[0032] 如图1、图3和图7所示,成型夹模2包括上模22和下模21,下模21的上表面凹陷形成一个半U形槽23,半U形槽23的纵截面为半圆形,上模22与下模21结构相同且对称,上模22设置在下模21的正上方,上模22上的半U形槽23与下模21上的半U形槽23相接形成容纳预制弯管3的包络型腔,半U形槽23分为弯曲部位和直线部位,直线部位包括夹持段214和推制段212,夹持段214与推制段212分别位于弯曲部位的两端,夹持段214的直径略小于与预制弯管的外径,与预制弯管夹紧配合,推制段212的直径略大于预制弯管的外径,弯曲部位包括内侧弧面211和外侧弧面213,内侧弧面211与外侧弧面213通过平面连接,内侧弧面211的弯曲半径与预制弯管外径的比值为第三相对弯曲半径,第三相对弯曲半径与第二相对弯曲半径相同为1.5,外侧弧面213的弯曲半径与预制弯管的外径比值为第四相对弯曲半径,第四相对弯曲半径与第一相对弯曲半径相同为0.6。

[0033] 进一步的,预制弯管3放入下模21后,预制弯管3的弯曲部位与半U形槽23中内侧弧面211紧贴。

[0034] 图4为冲头1推制前的预制弯管3,预制弯管3的相对弯曲半径为 $R1/D1=1.5$,使用冲头1推制该预制弯管3,该冲头1具有弧形端面11,该弧形端面11的相对弯曲半径 $R2/D2=0.6$,推制后的小半径弯曲管件4如图5所示,推制后得到相对弯曲半径 $R3/D3=0.6$ 的小半径弯曲管件4,如图6所示, $R3$ 远远小于 $R1$, $D3$ 略小于 $D1$,管件更加饱满,使用具有小相对弯曲半径弧形端面11的冲头1与具有成型夹模2中弯曲部位中外侧弧面213相配合,对预制弯管3推制后,可以实现得到小半径的弯曲管件。

[0035] 一种小半径弯曲管件的加工方法,至少包括如下步骤:

[0036] 步骤1、使用绕弯式弯管机将初始管材绕弯,得到第二相对弯曲半径为1.5的预制弯管3;

[0037] 步骤2、将步骤1得到的预制弯管3,放入下模21的半U形槽23中,预制弯管3的弯曲部位与成型夹模2的弯曲部位的内侧弧面211贴合,成型夹模2中的夹持段214将预制弯管3夹紧;

[0038] 步骤3、合上上模22,上模22中的夹持段214也将预制弯管3夹紧;

[0039] 步骤4、使用冲头1推制预制弯管3,得到小半径弯曲管件4,小半径弯曲管件4的弯曲半径与管件内径的比值为第五相对弯曲半径,第五相对弯曲半径为0.6;

[0040] 步骤5、打开上模22,取出小半径弯曲管件4。

[0041] 本实施例通过使用相对弯曲半径较小的冲头与成型夹模2中相对弯曲半径较小的外侧弧面213相配合来推制管件,使管件的相对弯曲半径能达到0.6-0.8,同时本实施例中冲头1和成型夹模2是安装在管端成型机上使用,如将绕弯式弯管机和管端成型机布置在一起,可一人操作两台设备,大大的提高了工作效率,降低了人工成本。

[0042] 实施例二

[0043] 如图1所示,一种小半径弯曲管件的加工装置,包括冲头1、成型夹模2和预制弯管3。

[0044] 如图1和图2所示,冲头1的冲芯为圆柱体,冲芯的端头具有弧形端面11,冲芯的直径与预制弯管3的内径一致,弧形端面11的弯曲半径与冲芯的直径的比值为第一相对弯曲半径,第一相对弯曲半径为0.7。

[0045] 预制弯管3为小直径的钢管,预制弯管3的弯曲半径与外径的比值为第二相对弯曲半径,第二相对弯曲半径为1.6。

[0046] 如图1、图3和图7所示,成型夹模2包括上模22和下模21,下模21的上表面凹陷形成一个半U形槽23,半U形槽23的纵截面为半圆形,上模22与下模21结构相同且对称,上模22设置在下模21的正上方,上模22上的半U形槽23与下模21上的半U形槽23相接形成容纳预制弯管3的包络型腔,半U形槽23分为弯曲部位和直线部位,直线部位包括夹持段214和推制段212,夹持段214与推制段212分别位于弯曲部位的两端,夹持段214的直径略小于与预制弯管的外径,与预制弯管夹紧配合,推制段212的直径略大于预制弯管的外径,弯曲部位包括内侧弧面211和外侧弧面213,内侧弧面211与外侧弧面213通过平面连接,内侧弧面211的弯曲半径与预制弯管外径的比值为第三相对弯曲半径,第三相对弯曲半径与第二相对弯曲半径相同为1.6,外侧弧面213的弯曲半径与预制弯管的外径比值为第四相对弯曲半径,第四相对弯曲半径与第一相对弯曲半径相同为0.7。

[0047] 进一步的,预制弯管3放入下模21后,预制弯管3的弯曲部位与半U形槽23中内侧弧面211紧贴。

[0048] 图4为冲头1推制前的预制弯管3,预制弯管3的相对弯曲半径为 $R1/D1=1.6$,使用冲头1推制该预制弯管3,该冲头1具有弧形端面11,该弧形端面11的相对弯曲半径 $R2/D2=0.7$,推制后的小半径弯曲管件4如图5所示,推制后得到相对弯曲半径 $R3/D3=0.7$ 的小半径弯曲管件4,如图6所示, $R3$ 远远小于 $R1$, $D3$ 略小于 $D1$,管件更加饱满,使用具有小相对弯曲半径弧形端面11的冲头1与具有成型夹模2中弯曲部位中外侧弧面213相配合,对预制弯管3推制后,可以实现得到小半径的弯曲管件。

[0049] 一种小半径弯曲管件的加工方法,至少包括如下步骤:

[0050] 步骤1、使用绕弯式弯管机将初始管材绕弯,得到第二相对弯曲半径为1.6的预制弯管3;

[0051] 步骤2、将步骤1得到的预制弯管3,放入下模21的半U形槽23中,预制弯管3的弯曲部位与成型夹模2的弯曲部位的内侧弧面211贴合,成型夹模2中的夹持段214将预制弯管3夹紧;

[0052] 步骤3、合上上模22,上模22中的夹持段214也将预制弯管3夹紧;

[0053] 步骤4、使用冲头1推制预制弯管3,得到小半径弯曲管件4,小半径弯曲管件4的弯曲半径与管件内径的比值为第五相对弯曲半径,第五相对弯曲半径为0.7;

[0054] 步骤5、打开上模22,取出小半径弯曲管件4。

[0055] 本实施例通过使用相对弯曲半径较小的冲头与成型夹模2中相对弯曲半径较小的外侧弧面213相配合来推制管件,使管件的相对弯曲半径能达到0.6-0.8,同时本实施例中冲头1和成型夹模2是安装在管端成型机上使用,如将绕弯式弯管机和管端成型机布置在一起,可一人操作两台设备,大大的提高了工作效率,降低了人工成本。

[0056] 实施例三

[0057] 如图1所示,一种小半径弯曲管件的加工装置,包括冲头1、成型夹模2和预制弯管3。

[0058] 如图1和图2所示,冲头1的冲芯为圆柱体,冲芯的端头具有弧形端面11,冲芯的直径与预制弯管3的内径一致,弧形端面11的弯曲半径与冲芯的直径的比值为第一相对弯曲半径,第一相对弯曲半径为0.8。

[0059] 预制弯管3为小直径的铝管,预制弯管3的弯曲半径与外径的比值为第二相对弯曲半径,第二相对弯曲半径为1.7。

[0060] 如图1、图3和图7所示,成型夹模2包括上模22和下模21,下模21的上表面凹陷形成一个半U形槽23,半U形槽23的纵截面为半圆形,上模22与下模21结构相同且对称,上模22设置在下模21的正上方,上模22上的半U形槽23与下模21上的半U形槽23相接形成容纳预制弯管3的包络型腔,半U形槽23分为弯曲部位和直线部位,直线部位包括夹持段214和推制段212,夹持段214与推制段212分别位于弯曲部位的两端,夹持段214的直径略小于与预制弯管的外径,与预制弯管夹紧配合,推制段212的直径略大于预制弯管的外径,弯曲部位包括内侧弧面211和外侧弧面213,内侧弧面211与外侧弧面213通过平面连接,内侧弧面211的弯曲半径与预制弯管外径的比值为第三相对弯曲半径,第三相对弯曲半径与第二相对弯曲半径相同为1.7,外侧弧面213的弯曲半径与预制弯管的外径比值为第四相对弯曲半径,第四相对弯曲半径与第一相对弯曲半径相同为0.8。

[0061] 进一步的,预制弯管3放入下模21后,预制弯管3的弯曲部位与半U形槽23中内侧弧面211紧贴。

[0062] 图4为冲头1推制前的预制弯管3,预制弯管3的相对弯曲半径为 $R1/D1=1.7$,使用冲头1推制该预制弯管3,该冲头1具有弧形端面11,该弧形端面11的相对弯曲半径 $R2/D2=0.8$,推制后的小半径弯曲管件4如图5所示,推制后得到相对弯曲半径 $R3/D3=0.8$ 的小半径弯曲管件4,如图6所示, $R3$ 远远小于 $R1$, $D3$ 略小于 $D1$,管件更加饱满,使用具有小相对弯曲半径弧形端面11的冲头1与具有成型夹模2中弯曲部位中外侧弧面213相配合,对预制弯管3推制后,可以实现得到小半径的弯曲管件。

[0063] 一种小半径弯曲管件的加工方法,至少包括如下步骤:

[0064] 步骤1、使用绕弯式弯管机将初始管材绕弯,得到第二相对弯曲半径为1.7的预制弯管3;

[0065] 步骤2、将步骤1得到的预制弯管3,放入下模21的半U形槽23中,预制弯管3的弯曲部位与成型夹模2的弯曲部位的内侧弧面211贴合,成型夹模2中的夹持段214将预制弯管3夹紧;

[0066] 步骤3、合上上模22,上模22中的夹持段214也将预制弯管3夹紧;

[0067] 步骤4、使用冲头1推制预制弯管3,得到小半径弯曲管件4,小半径弯曲管件4的弯曲半径与管件内径的比值为第五相对弯曲半径,第五相对弯曲半径为0.8;

[0068] 步骤5、打开上模22,取出小半径弯曲管件4。

[0069] 本实施例通过使用相对弯曲半径较小的冲头与成型夹模2中相对弯曲半径较小的外侧弧面213相配合来推制管件,使管件的相对弯曲半径能达到0.6-0.8,同时本实施例中冲头1和成型夹模2是安装在管端成型机上使用,如将绕弯式弯管机和管端成型机布置在一

起,可一人操作两台设备,大大的提高了工作效率,降低了人工成本。

[0070] 尽管已经示出和描述了本发明的实施例,对于本领域的普通技术人员而言,可以理解在不脱离本发明的原理和精神的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型,本发明的范围由所附权利要求及其等同物限定。

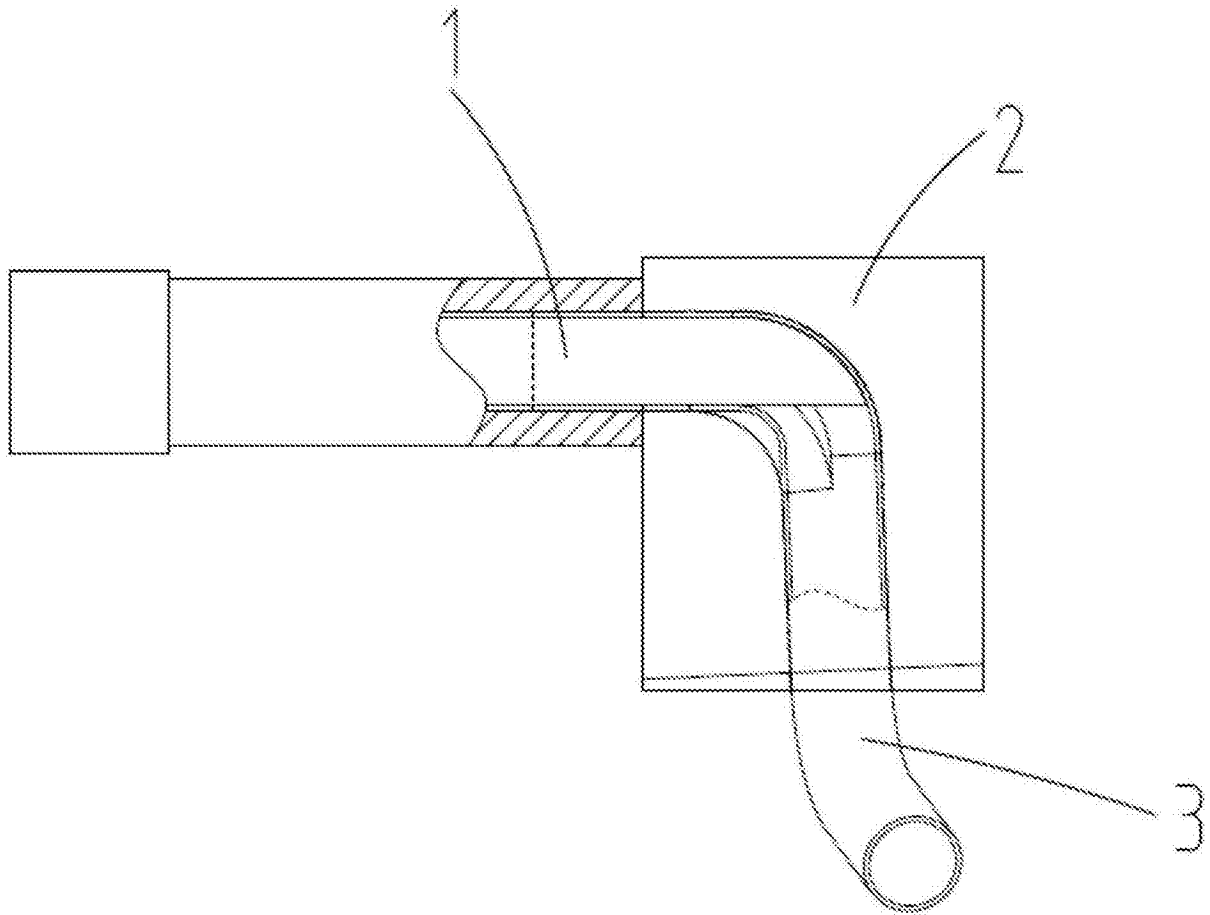


图1

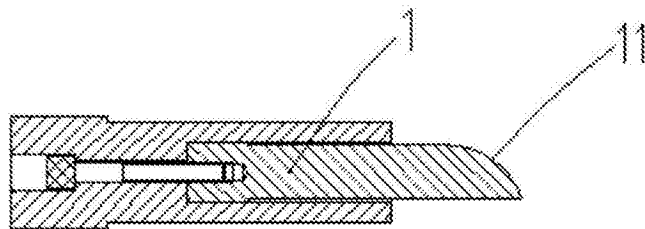


图2

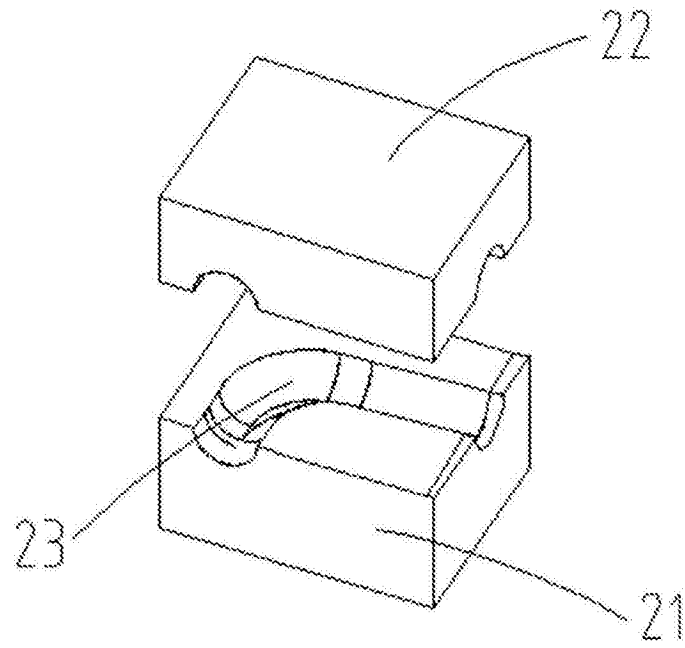


图3

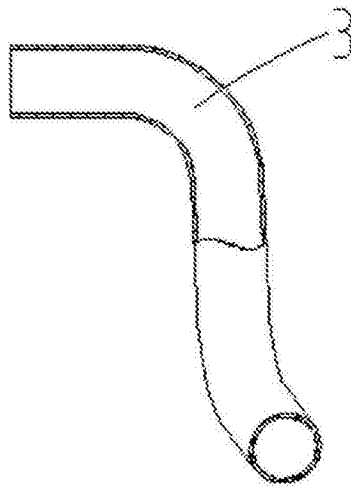


图4

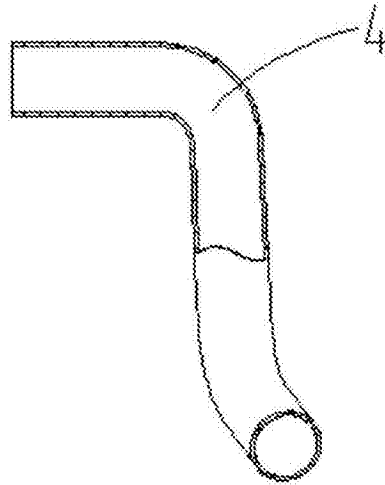


图5

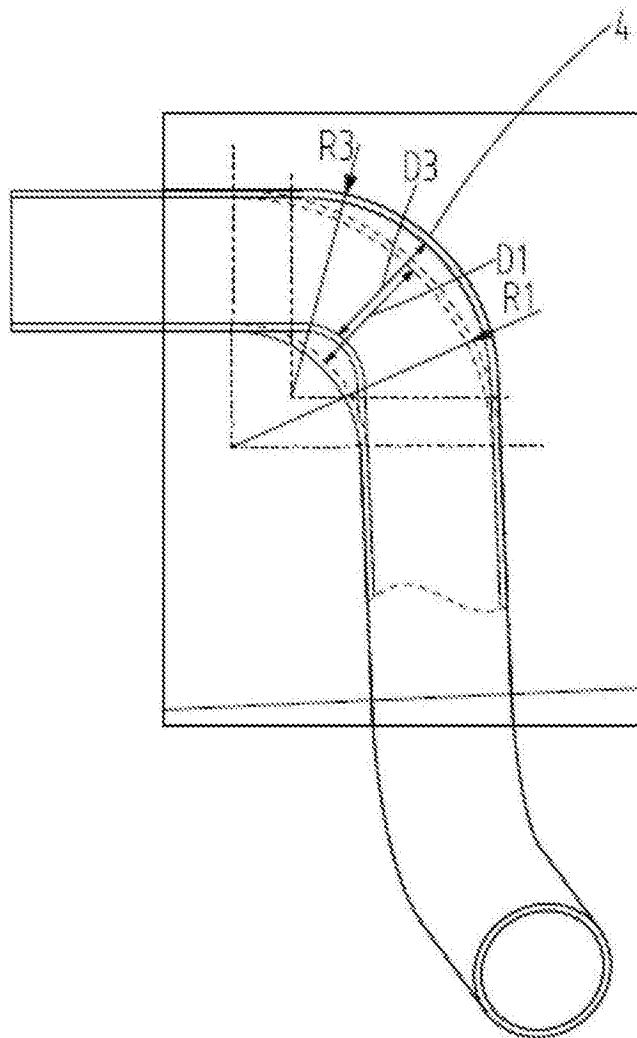


图6

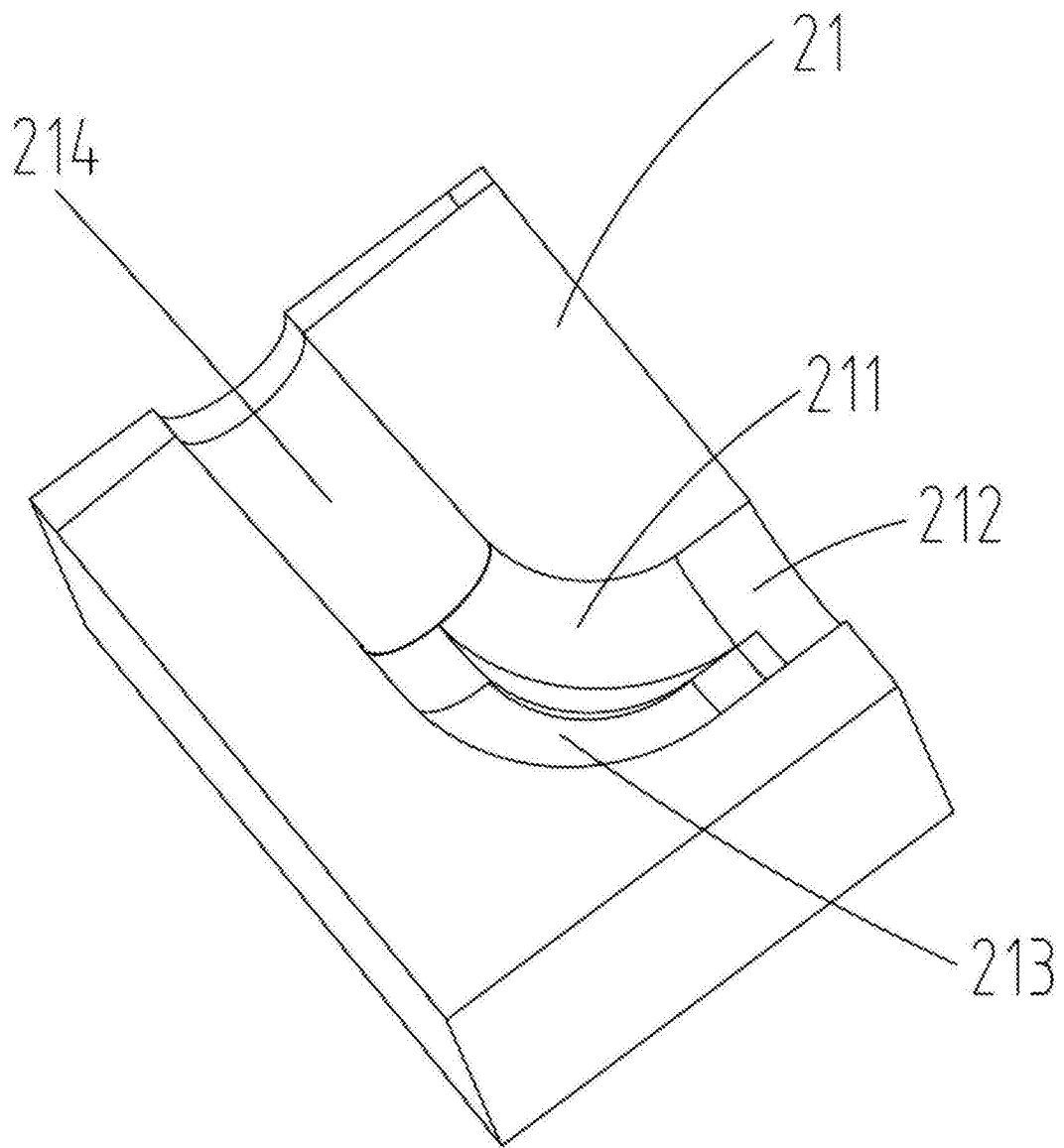


图7