



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113351695 B

(45) 授权公告日 2023.01.13

(21) 申请号 202110802277.6

B21D 37/14 (2006.01)

(22) 申请日 2021.07.15

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

CN 207521548 U, 2018.06.22

申请公布号 CN 113351695 A

CN 209664116 U, 2019.11.22

CN 105911955 A, 2016.08.31

(43) 申请公布日 2021.09.07

CN 212944775 U, 2021.04.13

(73) 专利权人 广东宏石激光技术股份有限公司

CN 108620456 A, 2018.10.09

地址 528311 广东省佛山市顺德区北滘镇

CN 203030713 U, 2013.07.03

顺江社区工业园安业路4号

CN 201609726 U, 2010.10.20

(72) 发明人 常勇

审查员 戴燕燕

(74) 专利代理机构 广州圣理华知识产权代理有限公司 44302

专利代理师 张凯

(51) Int. Cl.

B21D 5/01 (2006.01)

B21D 5/00 (2006.01)

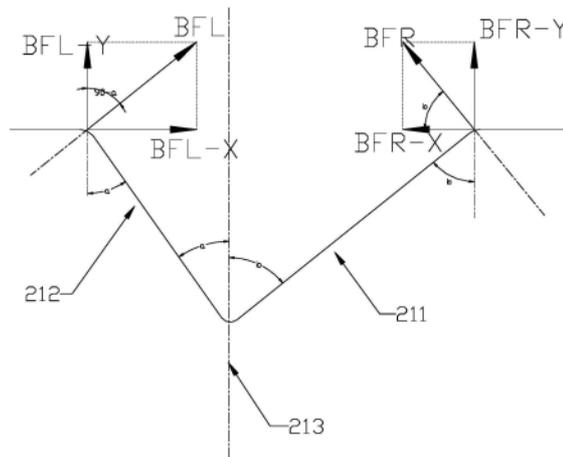
权利要求书2页 说明书8页 附图10页

(54) 发明名称

一种板材折弯方法

(57) 摘要

本发明公开了一种板材折弯方法,包括如下步骤:S1.根据加工的形状在待加工工件上标定折弯线;S2.将待加工工件置于非对称刀具模组中的上刀具和下成型模之间,上刀具的刀头位于步骤S1的折弯线的正上方,使上刀具的刀头沿长度方向任一点的刀尖垂线经过折弯线;S3.上刀具在驱动装置的驱动下朝着待加工工件运动,刀模夹安装在升降滑块组焊件的下端,刀模夹夹取上刀具的上端,升降滑块组焊件通过外接的驱动装置实现升降运动;S4.上刀具接触到待加工工件后继续朝着下成型模的成型槽运动。本发明能增加板材加工的范围,实现部分机械托板功能作用;使得加工一体,减少特殊的工件不同多种刀模替换;并改善加工操作性。



1. 一种板材折弯方法,包括如下步骤:

S1. 根据需要加工的形状在待加工工件上标定折弯线;

S2. 将待加工工件置于非对称刀具模组中的上刀具(1)和下成型模(2)之间,上刀具(1)的刀头(12)位于步骤S1的所述折弯线的正上方,使上刀具(1)的刀头(12)沿长度方向任一点的刀尖垂线(124)经过所述折弯线;

S3. 所述上刀具(1)在驱动装置的驱动下朝着所述待加工工件运动,刀模夹(6)安装在升降滑块组焊件的下端,所述刀模夹(6)夹取所述上刀具(1)的上端,所述升降滑块组焊件(7)通过外接的驱动装置实现升降运动;

S4. 所述上刀具(1)接触到所述待加工工件后继续朝着下成型模(2)的成型槽(21)运动,使待加工工件在上刀具的刀头(12)和成型槽(21)的作用下完成折弯;当所述上刀具接触到所述待加工工件时,设置在所述上刀具上的侧挡装置中的侧挡调节块抵接在所述下成型模的外侧壁上,所述上刀具在对所述待加工工件进行折弯时,所述侧挡调节块始终与所述下成型模的外侧壁贴合;

所述侧挡装置包括侧挡块(4)、侧挡调节块(5),所述上刀具(1)包括刀具本体(11)和设置在所述刀具本体(11)一端的刀头(12),所述侧挡块(4)的一端与所述刀具本体(11)连接,所述侧挡调节块(5)安装在所述侧挡块(4)上,所述侧挡调节块(5)与所述侧挡块(4)之间的间隔可调节,以使所述上刀具(1)对板材(3)折弯时,所述侧挡调节块(5)的一端面与所述下成型模(2)的外侧壁抵接。

2. 根据权利要求1所述的板材折弯方法,其特征在于,步骤S2中,所述刀头(12)设置在所述下成型模的成型槽(21)的正上方,所述刀尖垂线(124)与所述成型槽(21)的槽底垂线(213)重合,以使所述刀尖正对所述槽底设置。

3. 根据权利要求1所述的板材折弯方法,其特征在于,步骤S2中,所述刀尖垂线(124)与所述下成型模的成型槽(21)的槽底垂线(213)不重合,所述刀尖垂线(124)与所述槽底垂线(213)之间设置间隔距离 ΔT ,以使所述刀尖与所述槽底偏心设置。

4. 根据权利要求1所述的板材折弯方法,其特征在于,步骤S2中的非对称刀具模组包括上刀具(1)和下成型模(2);

所述上刀具(1)包括刀具本体(11)和设置在所述刀具本体(11)一端的刀头(12),所述刀头(12)包括两个呈夹角设置的侧壁,两个侧壁的相接处形成所述刀头(12)的刀尖,过所述刀尖处且与所述刀具本体(11)沿高度方向的中心线平行的刀尖垂线(124)与两个侧壁的夹角互不相同;

所述下成型模(2)包括成型模本体和设置在所述成型模本体上端的成型槽(21),所述成型槽(21)包括两个呈夹角设置的成型侧壁,两个成型侧壁的相接处形成所述成型槽(21)的槽底,过所述槽底处且与所述成型模本体沿高度方向的中心线平行的槽底垂线(213)与两个成型侧壁的夹角互不相同;

所述刀头(12)设置在所述成型槽(21)的上方,待加工工件通过所述刀头(12)在所述成型槽(21)中完成折弯。

5. 根据权利要求3所述的板材折弯方法,其特征在于,所述下成型模的成型槽(21)包括第一成型侧壁(211)和第二成型侧壁(212),所述第一成型侧壁(211)与所述第二成型侧壁(212)的下端相交处形成所述槽底,当所述刀尖垂线(124)与所述槽底垂线(213)不重合时,

所述第一成型侧壁(211)的上端与所述刀尖垂线(124)之间的距离为VL,所述第二成型侧壁(212)的上端与所述刀尖垂线(124)之间的距离为VR,VL=VR。

6.根据权利要求4所述的板材折弯方法,其特征在于,所述刀头(12)的其中一个侧壁与所述刀尖垂线(124)的夹角a和该侧壁对应设置的成型槽(21)的成型侧壁与所述槽底垂线(213)的夹角c相等,所述刀头(12)的另一个侧壁与所述刀尖垂线(124)的夹角b和该侧壁对应设置的成型槽(21)的成型侧壁与所述槽底垂线(213)的夹角d相等。

7.根据权利要求4所述的板材折弯方法,其特征在于,所述刀头(12)与所述刀具本体(11)之间设置夹角,所述刀头(12)包括第一刀头侧壁(121)、第二刀头侧壁(122)、第三刀头侧壁(123),所述第一刀头侧壁(121)与所述第二刀头侧壁(122)呈夹角设置,所述第一刀头侧壁(121)的下端与所述第二刀头侧壁(122)下端相交处形成所述刀头(12)的刀尖,所述第三刀头侧壁(123)与所述第一刀头侧壁(121)相对设置,所述第三刀头侧壁(123)自所述所述第二刀头侧壁(122)的上端延伸设置,所述第一刀头侧壁(121)上端和所述第三刀头侧壁(123)上端向上延伸形成所述刀具本体(11)的两个相对设置的侧壁。

8.根据权利要求1所述的板材折弯方法,其特征在于,所述侧挡块(4)包括与所述刀具本体(11)连接的安装部、为所述侧挡调节块(5)提供安装位置的连接部,所述安装部的一端与所述刀具本体(11)通过螺钉连接,所述连接部设置在所述安装部的另一端。

一种板材折弯方法

技术领域

[0001] 本发明属于工件折弯技术领域,具体涉及一种板材折弯方法。

背景技术

[0002] 现有的板材弯折加工过程中,通常使用的是对称设计的刀具进行加工,而在使用对称设计刀具的刀头在对板材进行U型折弯形成U型板的过程中,首先进行第一次折弯形成U型板的第一个侧壁,然后再对板材进行第二次折弯以形成U型板的第二个侧壁,如果第一个侧壁的长度大于或等于第一个侧壁和第二个侧壁之间的底板,第一个侧壁和底板之间的角度为 90° ,在对板材进行第二次折弯的过程中,由于板材具有回弹量,因此当需要使第二个侧壁与底板之间的角度小于或等于 90° 时,则会使对称设计的刀头的中心线与底板之间的夹角小于或等于 45° ,此时第一个侧壁必然会触碰到刀具,这样会造成第一个侧壁对对称设计刀具的干涉,因此现有技术中,在对板材进行U型折弯时,会对板材进行W加工,首先在板材的中心这行第一次折弯,然后在折弯形成U型板的两个侧壁,这样才会消除上述提到的第二个侧壁在加工过程中,第一个侧壁的干涉问题,但是这样会使板材的底板上出现折痕,影响板材的美观和使用性能,对于一些要求较高的场景中,由于折痕的存在会导致板材的性能和美观性均有所降低。同时在外壳和架台等折弯边较小的工件进行折弯时,需要借助外部机械手进行托板;在对门窗件等工件的宽度边进行折弯时,需要将上刀具和下成型模反装,使下成型模位于上刀具的上方,但是依然会存在门窗件加工过程中的拖地问题。

[0003] 公开号为CN109719171A的专利公开了一种板材折弯装置,由上至下依次包括刀具组件、模座、砧板;刀具组件由上至下依次包括圆筒、压板、刀具,其中,滑杆的上部穿过所述压板而同轴地伸入所述压簧内且在非工作状态下不与所述滑动板接触,滑杆的底端具有一个用于将板材切断的刀刃部,刀刃部正对锋刃一侧的两侧台阶面上分别具有一个竖直朝上的凸棱,两模座压模面可以与所述上刀身的腰面配合将板件的中间段冲压成型;砧板设置在所述模座之间的正下方,且砧板与模座之间的间距须保证待折弯的板材被刀具组件从模座之间向下压出长度不小于板件焊接端所在段的长度。该板材折弯装置中的刀具采用的是对称设计,无法解决上述问题。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种板材折弯方法,以解决上述技术问题,通过上刀具的刀头的非对称设计和下成型模中成型槽的非对称设计,使得板材加工过程中,增加板材加工的范围,实现部分机械托板功能作用;使得加工一体,减少特殊的工件不同多种刀模替换;并改善加工操作性。

[0005] 为实现上述发明目的,本发明采取的技术方案如下:

[0006] 一种板材折弯方法,包括如下步骤:

[0007] S1. 根据需要加工的形状在待加工工件上标定折弯线;

[0008] S2.将待加工工件置于非对称刀具模组中的上刀具和下成型模之间,上刀具的刀头位于步骤S1的所述折弯线的正上方,使上刀具的刀头沿长度方向任一点的刀尖垂线经过所述折弯线;

[0009] S3.所述上刀具在驱动装置的驱动下朝着所述待加工工件运动,所述刀模夹安装在所述升降滑块组焊件的下端,所述刀模夹夹取所述上刀具的上端,所述升降滑块组焊件通过外接的驱动装置实现升降运动;

[0010] S4.所述上刀具接触到所述待加工工件后继续朝着下成型模的成型槽运动,使待加工工件在上刀具的刀头和成型槽的作用下完成折弯。

[0011] 优选的,步骤S2中,所述刀头设置在所述下成型模的成型槽的正上方,所述刀尖垂线与所述成型槽的槽底垂线重合,以使所述刀尖正对所述槽底设置。所述第一成型侧壁的上端与所述刀尖垂线之间的距离为VL,所述第二成型侧壁的上端与所述刀尖垂线之间的距离为VR,VL≠VR。

[0012] 优选的,步骤S2中,所述刀尖垂线与所述下成型模的成型槽的槽底垂线不重合,所述刀尖垂线与所述槽底垂线之间设置间隔距离 ΔT ,以使所述刀尖与所述槽底偏心设置。

[0013] 优选的,所述步骤S4中,当所述上刀具接触到所述待加工工件时,设置在所述上刀具上的侧挡装置中的侧挡调节块抵接在所述下成型模的外侧壁上,所述上刀具在对所述待加工工件进行折弯时,所述侧挡调节块始终与所述下成型模的外侧壁贴合。

[0014] 优选的,所述步骤S2中的非对称刀具模组包括上刀具和下成型模;

[0015] 所述上刀具包括刀具本体和设置在所述刀具本体一端的刀头,所述刀头包括两个呈夹角设置的侧壁,两个侧壁的相接处形成所述刀头的刀尖,过所述刀尖处且与所述刀具本体沿高度方向的中心线平行的刀尖垂线与两个侧壁的夹角互不相同;

[0016] 所述上刀具包括成型模本体和设置在所述成型模本体上端的成型槽,所述成型槽包括两个呈夹角设置的成型侧壁,两个成型侧壁的相接处形成所述成型槽的槽底,过所述槽底处且与所述成型模本体沿高度方向的中心线平行的槽底垂线与两个成型侧壁的夹角互不相同;

[0017] 所述刀头设置在所述成型槽的上方,待加工工件通过所述刀头在所述成型槽中完成折弯。非对称设计的刀具由于两个侧壁与刀尖垂线的夹角互不相同,在进行板材折弯形成第二个侧壁的过程中,会使U型板的底壁与刀尖垂线的夹角和U型板的第二个侧壁与刀尖垂线的夹角并不相同,且U型板的底壁与刀尖垂线的夹角会大于U型板的第二个侧壁与刀尖垂线的夹角,对于第一个侧壁的长度大于或等于第一个侧壁和第二个侧壁之间的底板的U型板,在形成第二个侧壁且使第二个侧壁之间和底壁之间折弯形成的夹角小于 90° 的过程中,由于U型板的底壁与刀尖垂线的夹角大于 45° ,第二个侧壁与刀尖垂线的夹角小于 45° ,从而会使第一个侧壁不会和上刀具之间产生干涉,解决对称刀具无法解决的干涉问题。

[0018] 优选的,所述下成型模的成型槽包括第一成型侧壁和第二成型侧壁,所述第一成型侧壁与所述第二成型侧壁的下端相交处形成所述槽底,当所述刀尖垂线与所述槽底垂线不重合时,所述第一成型侧壁的上端与所述刀尖垂线之间的距离为VL,所述第二成型侧壁的上端与所述刀尖垂线之间的距离为VR,VL=VR。

[0019] 优选的,所述刀头的其中一个侧壁与所述刀尖垂线的夹角a和该侧壁对应设置的成型槽的成型侧壁与所述槽底垂线的夹角c相等,所述刀头的另一个侧壁与所述刀尖垂线

的夹角 b 和该侧壁对应设置的成型槽的成型侧壁与所述槽底垂线的夹角 d 相等。

[0020] 优选的,所述刀头与所述刀具本体之间设置夹角,所述刀头包括第一刀头侧壁、第二刀头侧壁,所述第一刀头侧壁与所述第二刀头侧壁呈夹角设置,所述第一刀头侧壁的下端与所述第二刀头侧壁下端相交处形成所述刀头的刀尖,所述第一刀头侧壁上端和所述第二刀头侧壁上端向上延伸形成所述刀具本体的两个相对设置的侧壁。这样设置可以使刀头的成型工艺简单,制造成本低。

[0021] 优选的,所述刀头自所述刀具本体的一端倾斜延伸设置。

[0022] 作为更优选的,所述刀头与所述刀具本体之间设置夹角,所述刀头包括第一刀头侧壁、第二刀头侧壁、第三刀头侧壁,所述第一刀头侧壁与所述第二刀头侧壁呈夹角设置,所述第一刀头侧壁的下端与所述第二刀头侧壁下端相交处形成所述刀头的刀尖,所述第三刀头侧壁与所述第一刀头侧壁相对设置,所述第三刀头侧壁自所述第二刀头侧壁的上端延伸设置,所述第一刀头侧壁上端和所述第三刀头侧壁上端向上延伸形成所述刀具本体的两个相对设置的侧壁。这样设置无需自刀头的两个侧壁的上端垂直延伸形成整个刀具本体,从而可以减轻整个上刀具的宽度和重量,仅仅使作为折弯工作的刀头设置呈V型交叉的侧壁。

[0023] 优选的,所述刀具本体的两个相对的侧壁相互平行设置,这样设置可以使刀具本体的主体为一板状件,便于刀模夹的夹取。

[0024] 优选的,所述侧挡装置包括侧挡块、侧挡调节块,所述侧挡块的一端与所述刀具本体连接,所述侧挡调节块安装在所述侧挡块上,所述侧挡调节块与所述侧挡块之间的间隔可调节,以使所述上刀具对板材折弯时,所述侧挡调节块的一端面与所述下成型模的侧边抵接。

[0025] 优选的,所述侧挡块包括与所述刀具本体连接的安装部、为所述侧挡调节块提供安装位置的连接部,所述安装部的一端与所述刀具本体通过螺钉连接,所述连接部设置在所述安装部的另一端。所述连接部与所述安装部之间的夹角为直角,这样设置可以使侧挡调节块安装在所述连接部后与所述刀具本体的延长面平行设置。

[0026] 作为更优选的,所述侧挡调节块通过调节装置与所述连接部连接,所述调节装置包括调节螺钉、螺母、连接螺钉,所述调节螺钉和所述螺母设置在所述连接部的一侧,所述调节螺钉依次穿过所述螺母和安装部,所述连接螺钉穿过所述侧挡调节块与所述调节螺钉的一端连接,通过调节所述调节螺杆在所述侧挡块上的穿设距离,从而调节所述侧挡调节块与所述连接部之间的间隔距离,从而使上刀具搭配不同精度的下成型模进行折弯工作时,通过调节侧挡调节块的位置,使侧挡调节块朝向下成型模的一面始终抵接在所述下成型模的侧壁上。

[0027] 作为更优选的,所述侧挡调节块朝向所述下成型模的侧壁底部设置一斜面,在所述刀具本体下降过程,该斜面在使得侧挡调节块与所述下成型模之间有斜面过渡,防止侧挡调节块与所述下成型模直接接触对下成型模产生冲击。

[0028] 优选的,所述侧挡块与所述刀具本体的一侧壁连接,该侧壁和所述刀头的侧壁中与所述刀尖垂线夹角小的一个侧壁位于同侧。

[0029] 有益效果:

[0030] 本发明提供的板材折弯方法采用非对称刀具模组对待加工工件进行折弯,当对待

加工工件为板材时,通过上刀具的刀头的非对称设计和下成型模中成型槽的非对称设计,使得板材加工过程中,对于第一个侧壁的长度大于或等于第一个侧壁和第二个侧壁之间的底板的U型板,在形成第二个侧壁时且当第二个侧壁之间和底壁之间折弯形成的夹角小于 90° 时,由于U型板的底壁与刀尖垂线的夹角大于 45° ,第二个侧壁与刀尖垂线的夹角小于 45° ,从而会使第一个侧壁不会和上刀具之间产生干涉,解决对称刀具无法解决的干涉问题,增加板材加工的范围;且相比较与对称设计的刀具,在加工外壳和架台等折弯边较小的工件进行折弯时,本申请还可以实现部分机械托板功能作用;对于长度较长的板材,当对宽度方向的一个侧边进行折弯时,由于本申请非对称刀具加工过程中板材的长侧边与刀尖垂线的夹角大于对称设计刀具加工过程中板材的长侧边与刀尖垂线的夹角,因此非对称刀具加工过程中板材的长侧边距离地面的高度大于对称设计刀具加工过程中板材的长侧边距离地面的高度,从而本申请能够防止长侧边的末端拖地。故本申请使得加工一体,减少特殊的工件不同多种刀模的替换,且不会在板材的中间区域形成折痕,同时本申请的非对称刀具模组还可以改善加工操作性。

附图说明

- [0031] 图1所示为本发明实施例1中板材折弯装置的结构示意图;
- [0032] 图2所示为图1中A处的局部结构放大图;
- [0033] 图3所示为本发明实施例1中板材折弯装置的结构爆炸图;
- [0034] 图4所示为本发明实施例1中板材折弯装置的剖面图;
- [0035] 图5所示为本发明实施例1中非对称刀具模组的上刀具的结构图;
- [0036] 图6所示为本发明实施例1中非对称刀具模组的下成型模的结构图;
- [0037] 图7所示为本发明实施例1对工件进行U型折弯的状态图;
- [0038] 图8所示为本发明实施例1非对称刀具模组的结构图;
- [0039] 图9所示为本发明实施例2非对称刀具模组的结构图;
- [0040] 图10所示为本发明非对称刀具模组在折弯过程中下成型模的受力分析图。
- [0041] 附图标记
- [0042] 1、上刀具;11、刀具本体;12、刀头;121、第一刀头侧壁;122、第二刀头侧壁;123、第三刀头侧壁;124、刀尖垂线;2、下成型模;21、成型槽;211、第一成型侧壁;212、第二成型侧壁;213、槽底垂线;3、板材;31、第一个侧壁;32、底板;33、第二个侧壁;4、侧挡块;5、侧挡调节块;6、刀模夹;7、升降滑块组焊件;8、调节螺钉。

具体实施方式

[0043] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,并获得其他的实施方式。

[0044] 下面以具体实施例详细介绍本发明的技术方案。

[0045] 实施例1

[0046] 一种板材折弯方法,包括如下步骤:

[0047] S1. 根据需要加工的形状在待加工工件上标定折弯线；

[0048] S2. 将待加工工件置于非对称刀具模组中的上刀具和下成型模之间，上刀具的刀头位于步骤S1的所述折弯线的正上方，使上刀具的刀头沿长度方向任一点的刀尖垂线经过所述折弯线；

[0049] S3. 所述上刀具在驱动装置的驱动下朝着所述待加工工件运动，所述刀模夹安装在所述升降滑块组焊件的下端，所述刀模夹夹取所述上刀具的上端，所述升降滑块组焊件通过外接的驱动装置实现升降运动；

[0050] S4. 所述上刀具接触到所述待加工工件后继续朝着下成型模的成型槽运动，使待加工工件在上刀具的刀头和成型槽的作用下完成折弯。

[0051] 本实施例步骤S2中，所述刀头12设置在所述下成型模的成型槽21的正上方，所述刀尖垂线124与所述成型槽21的槽底垂线213重合，以使所述刀尖正对所述槽底设置。所述成型槽21包括第一成型侧壁211和第二成型侧壁212，所述第一成型侧壁211与所述第二成型侧壁212的下端相交处形成所述槽底，所述第一成型侧壁211的上端与所述刀尖垂线124之间的距离为VL，所述第二成型侧壁212的上端与所述刀尖垂线124之间的距离为VR， $VL \neq VR$ 。

[0052] 如图1和2所示，本实施例中板材折弯采用的板材折弯装置包括升降滑块组焊件7、刀模夹6、非对称刀具模组，所述刀模夹6安装在所述升降滑块组焊件7的下端，所述刀模夹6夹取所述上刀具的上端，所述下成型模2设置在所述上刀具的下方。所述升降滑块组焊件7通过外接的驱动装置实现升降运动，从而带动上刀具一起做升降运动，从而完成对板材3的折弯。

[0053] 如图5和6所示，本实施例中的非对称刀具模组包括：上刀具1和下成型模2，所述上刀具1包括刀具本体11和设置在所述刀具本体11一端的刀头12，所述刀头12包括两个呈夹角设置的侧壁，两个侧壁的相接处形成所述刀头12的刀尖，过所述刀尖处且与所述刀具本体11沿高度方向的中心线平行的刀尖垂线124与两个侧壁的夹角互不相同；所述下成型模2包括成型模本体和设置在所述成型模本体上端的成型槽21，所述成型槽21包括两个呈夹角设置的成型侧壁，两个成型侧壁使成型槽的沿垂直方向的截面为V型，两个成型侧壁的相接处形成所述成型槽21的槽底，过所述槽底处且与所述成型模本体沿高度方向的中心线平行的槽底垂线213与两个成型侧壁的夹角互不相同；所述刀头12设置在所述成型槽21的上方，待加工工件通过所述刀头12在所述成型槽21中完成折弯。

[0054] 所述刀头12的其中一个侧壁与所述刀尖垂线124的夹角a1和该侧壁对应设置的成型槽21的成型侧壁与所述槽底垂线213的夹角c1相等，所述刀头12的另一个侧壁与所述刀尖垂线124的夹角b1和该侧壁对应设置的成型槽21的成型侧壁与所述槽底垂线213的夹角d1相等。

[0055] 如图5所示，所述刀头12自所述刀具本体11的一端倾斜延伸设置。所述刀头12与所述刀具本体11之间设置夹角，所述刀头12包括第一刀头侧壁121、第二刀头侧壁122、第三刀头侧壁123，所述第一刀头侧壁121与所述第二刀头侧壁122呈夹角设置，所述第一刀头侧壁121的下端与所述第二刀头侧壁122下端相交处形成所述刀头12的刀尖，所述第三刀头侧壁123与所述第一刀头侧壁121相对设置，所述第三刀头侧壁123自所述所述第二刀头侧壁122的上端延伸设置，所述第一刀头侧壁121上端和所述第三刀头侧壁123上端向上延伸形成所

述刀具本体11的两个相对设置的侧壁。这样设置无需自刀头12的两个侧壁的上端垂直延伸形成整个刀具本体11,从而可以减轻整个上刀具1的宽度和重量,仅仅使作为折弯工作的刀头12设置呈V型交叉的侧壁。

[0056] 所述刀具本体11的两个相对的侧壁相互平行设置,这样设置可以使刀具本体11的主体为一板状件,便于刀模夹6的夹取。

[0057] 如图7所示,本实施例的非对称刀具模组使上刀具1的刀头12为非对称设计,待加工工件为板材3,从而使上刀具1配合下成型模2在对板材3进行U型折弯时,增加加工范围;具体的,使用对称设计刀具的刀头12在对板材3进行U型折弯形成U型板的过程中,首先进行第一次折弯形成U型板的第一个侧壁31,然后再对板材3进行第二次折弯以形成U型板的第二个侧壁33,如果第一个侧壁31的长度大于或等于第一个侧壁31和第二个侧壁33之间的底板32,第一个侧壁31和底板32之间的角度为 90° ,在对板材3进行第二次折弯的过程中,由于板材3具有回弹量,因此当需要使第二个侧壁33与底板32之间的角度小于或等于 90° 时,则会使对称设计的刀头12的中心线与底板32之间的夹角小于或等于 45° ,此时第一个侧壁31必然会触碰到刀具,这样会造成第一个侧壁31对对称设计刀具的干涉,因此现有技术中,在对板材3进行U型折弯时,会对板材3进行W加工,首先在板材3的中心这行第一次折弯,然后在折弯形成U型板的两个侧壁,这样才会消除上述提到的第二个侧壁33在加工过程中,第一个侧壁31的干涉问题,但是这样会使板材3的底板32上出现折痕,影响板材3的美观和使用性能,对于一些要求较高的场景中,由于折痕的存在会导致板材3的性能和美观性均有所降低,而本申请的非对称设计的刀具由于两个侧壁与刀尖垂线124的夹角互不相同,在进行板材3折弯形成第二个侧壁33的过程中,会使U型板的底壁与刀尖垂线124的夹角和U型板的第二个侧壁33与刀尖垂线124的夹角并不相同,且U型板的底壁与刀尖垂线124的夹角会大于U型板的第二个侧壁33与刀尖垂线124的夹角,对于第一个侧壁31的长度大于或等于第一个侧壁31和第二个侧壁33之间的底板32的U型板,在形成第二个侧壁33且使第二个侧壁33之间和底壁之间折弯形成的夹角小于 90° 的过程中,由于U型板的底壁与刀尖垂线124的夹角大于 45° ,第二个侧壁33与刀尖垂线124的夹角小于 45° ,从而会使第一个侧壁31不会和上刀具1之间产生干涉,解决对称刀具无法解决的干涉问题。

[0058] 实施例2

[0059] 本实施例仅描述与上述实施例不同之处,在本实施例中,如图9所示,在步骤S2中,所述刀尖垂线124与所述下成型模的成型槽的槽底垂线213不重合,所述刀尖垂线124与所述槽底垂线213之间设置间隔距离 ΔT ,以使所述刀尖与所述槽底偏心设置。所述成型槽21包括第一成型侧壁211和第二成型侧壁212,所述第一成型侧壁211与所述第二成型侧壁212的下端相交处形成所述槽底,当所述刀尖垂线(124)与所述槽底垂线(213)不重合时,所述第一成型侧壁211的上端与所述刀尖垂线124之间的距离为 V_L ,所述第二成型侧壁212的上端与所述刀尖垂线124之间的距离为 V_R , $V_L=V_R$ 。

[0060] 实施例3

[0061] 本实施例仅描述与上述实施例不同之处,在本实施例中,所述刀头12与所述刀具本体11之间设置夹角,所述刀头12包括第一刀头侧壁121、第二刀头侧壁122,所述第一刀头侧壁121与所述第二刀头侧壁122呈夹角设置,所述第一刀头侧壁121的下端与所述第二刀头侧壁122下端相交处形成所述刀头12的刀尖,所述第一刀头侧壁121上端和所述第二刀头

侧壁122上端向上延伸形成所述刀具本体11的两个相对设置的侧壁。这样设置可以使刀头12的成型工艺简单,制造成本低。

[0062] 实施例4

[0063] 本实施例仅描述与上述实施例不同之处,在本实施例中,如图3和4所示,所述步骤S4中,当所述上刀具接触到所述待加工工件时,设置在所述上刀具上的侧挡装置中的侧挡调节块抵接在所述下成型模的外侧壁上,所述上刀具在对所述待加工工件进行折弯时,所述侧挡调节块始终与所述下成型模的外侧壁贴合。

[0064] 所述非对称刀具模组还包侧挡装置,所述侧挡装置包括侧挡块4、侧挡调节块5,所述侧挡块4的一端与所述刀具本体11连接,所述侧挡调节块5安装在所述侧挡块4上,所述侧挡调节块5与所述侧挡块4之间的间隔可调节,以使所述上刀具1对板材3折弯时,所述侧挡调节块5的一端面与所述下成型模2的侧边抵接。

[0065] 所述侧挡块4包括与所述刀具本体11连接的安装部、为所述侧挡调节块5提供安装位置的连接部,所述安装部的一端与所述刀具本体11通过螺钉连接,这样设置会使侧挡块4随刀具本体11一起做升降运动,所述连接部设置在所述安装部的另一端,所述连接部与所述安装部之间的夹角为直角,这样设置可以使侧挡调节块5安装在所述连接部后与所述刀具本体11的延长面平行设置。所述侧挡块4与所述刀具本体11的一侧壁连接,该侧壁和所述刀头12的侧壁中与所述刀尖垂线124夹角小的一个侧壁位于同侧。

[0066] 所述侧挡调节块5通过调节装置与所述连接部连接,所述调节装置包括调节螺钉8、螺母、连接螺钉,所述调节螺钉8和所述螺母设置在所述连接部的一侧,所述调节螺钉8依次穿过所述螺母和安装部,所述连接螺钉穿过所述侧挡调节块5与所述调节螺钉8的一端连接,通过调节所述调节螺杆在所述侧挡块4上的穿设距离,从而调节所述侧挡调节块5与所述连接部之间的间隔距离,从而使上刀具1搭配不同精度的下成型模2进行折弯工作时,通过调节侧挡调节块5的位置,使侧挡调节块5朝向下成型模2的一面始终抵接在所述下成型模2的侧壁上。

[0067] 所述侧挡调节块5朝向所述下成型模2的侧壁底部设置一斜面,在所述刀具本体11下降过程,该斜面在使得侧挡调节块5与所述下成型模2之间有斜面过渡,防止侧挡调节块5与所述下成型模2直接接触对下成型模2产生冲击。

[0068] 当板材3为的材料为铝板或薄板时,由于折弯压力相对偏小,因此在非对称横向力相对较小的一侧设置侧挡调节块5抵接下成型模2,当刀具本体11下移和工件相接处时侧挡调节块5开始贴合下成型模2产生横向反作用力,以抵消刀具受到的横向力,具体的,如图10所示,所述第二成型侧壁212与所述槽底垂线213的夹角为a,所述第一成型侧壁211与槽底垂线213的夹角为b,当上刀具1对板材3进行折弯时,成型槽21与下成型模2的上端面交接处受到上刀具1施加的压力后,产生反作用力,下成型模2内部产生的反作用力受力分析下所示:

$$[0069] \quad BFR-X = BFR * \cos(90^\circ - b);$$

$$[0070] \quad BFL-X = BFL * \cos(90^\circ - a);$$

$$[0071] \quad BFR-X = BFR * \sin(b);$$

$$[0072] \quad BFL-X = BFL * \sin(a);$$

$$[0073] \quad BF-X = BFL * \sin(a) - BFR * \sin(b);$$

[0074] $BF-Y=BFL-Y+BFR-Y=BFR*\cos(b)+BFL*\cos(a)$;

[0075] 其中,BFR为下成型模2右侧所产生的反作用力,BFL为下成型模2左侧所产生的反作用力,BFR-X为下成型模2右侧反作用力在X方向的分力,BFL-X为下成型模2左侧反作用力在X方向的分力,BF-X为下成型模2右侧和左侧的反作用力分解在X方向所受的合力,由于下成型模2右侧和左侧的反作用力分解在X方向分力的方向相反,由于本申请刀头12和成型槽21的非对称设计,因此 $a \neq b$, $BF-X \neq 0$,下成型模2右侧和左侧的反作用力分解在X方向分力无法抵消,会使 $BFL*\sin(a)-BFR*\sin(b)$ 的差值成为刀具受到的横向力BF-X,,由于角度a小于角度b,因此将侧挡调节块5设置在所述第二成型侧壁212的一侧,使侧挡调节块5开始贴合下成型模2产生横向反作用力,以抵消刀具受到的横向力BF-X。BF-Y为下成型模2右侧和左侧的反作用力分解在Y方向所受的合力,由于下成型模2右侧和左侧的反作用力分解在Y方向分力的方向相同,因此 $BFR*\cos(b)+BFL*\cos(a)$ 之和为下成型模2产生的Y方向所受的合力,同时在下成型模2受到的力以内力形式存在,不会对机架油缸产生过多应力。

[0076] 以上对本发明所提供的一种板材折弯方法的实施例进行了详细阐述。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明的原理的前提下,还可以本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

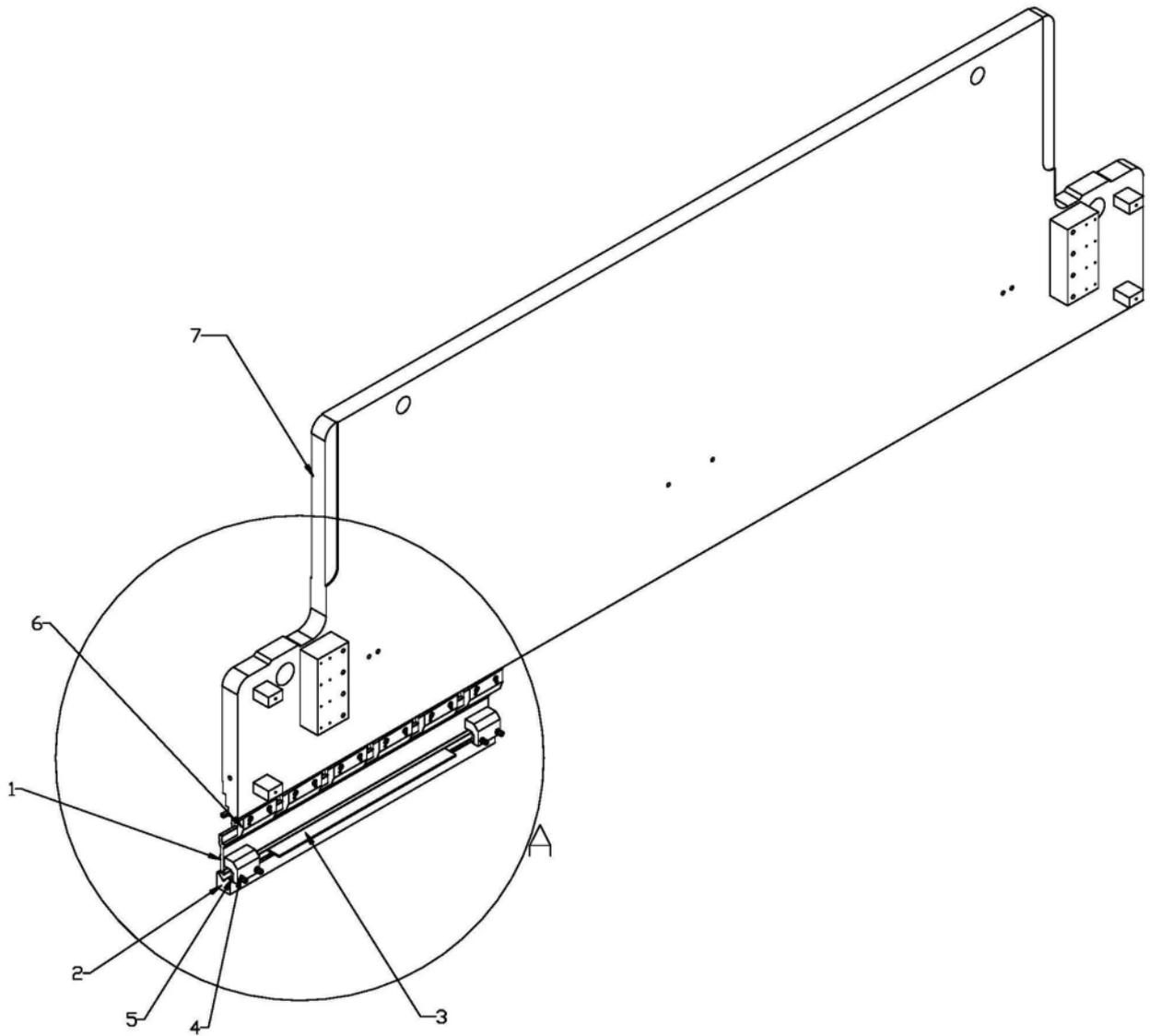


图1

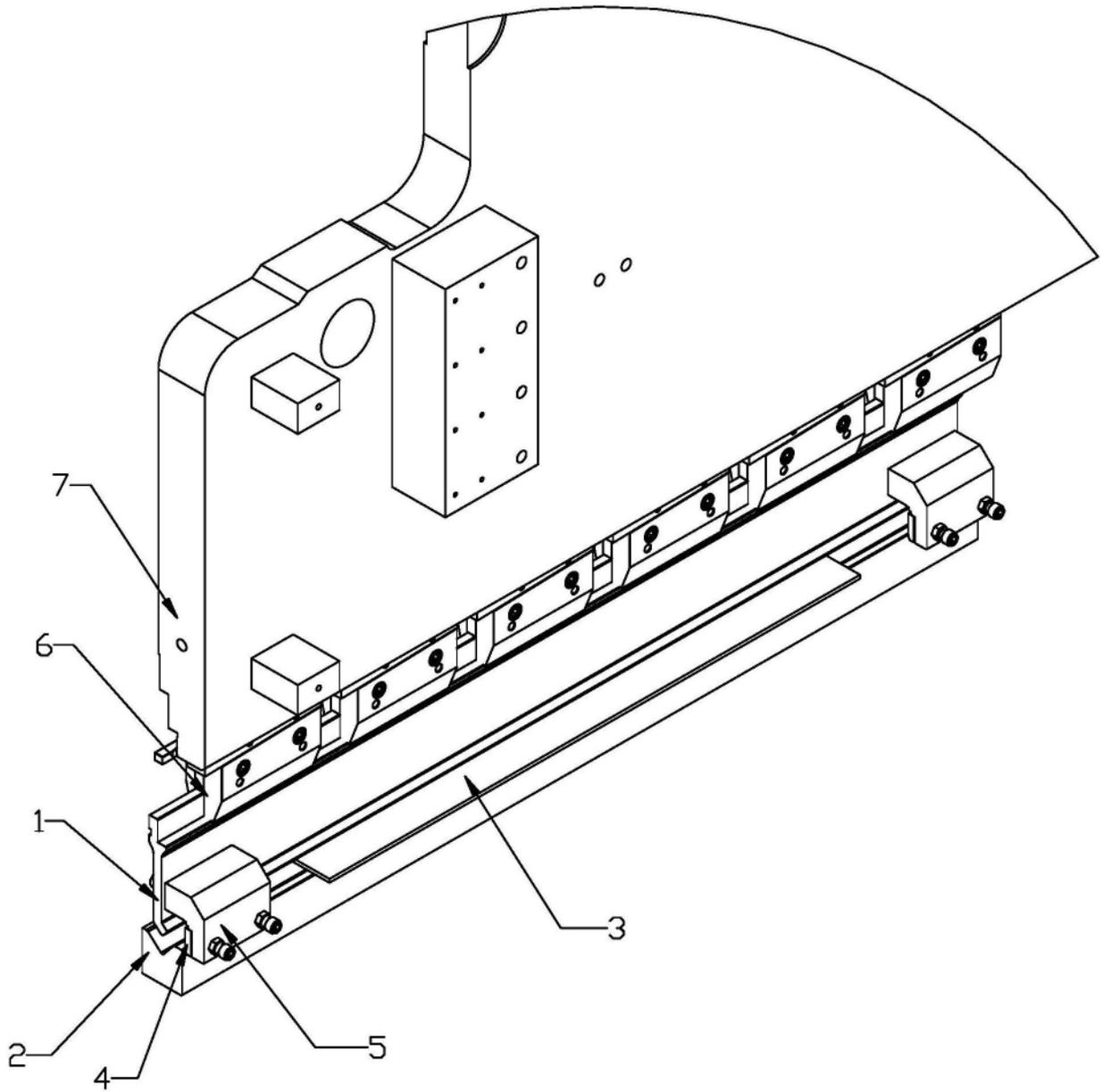


图2

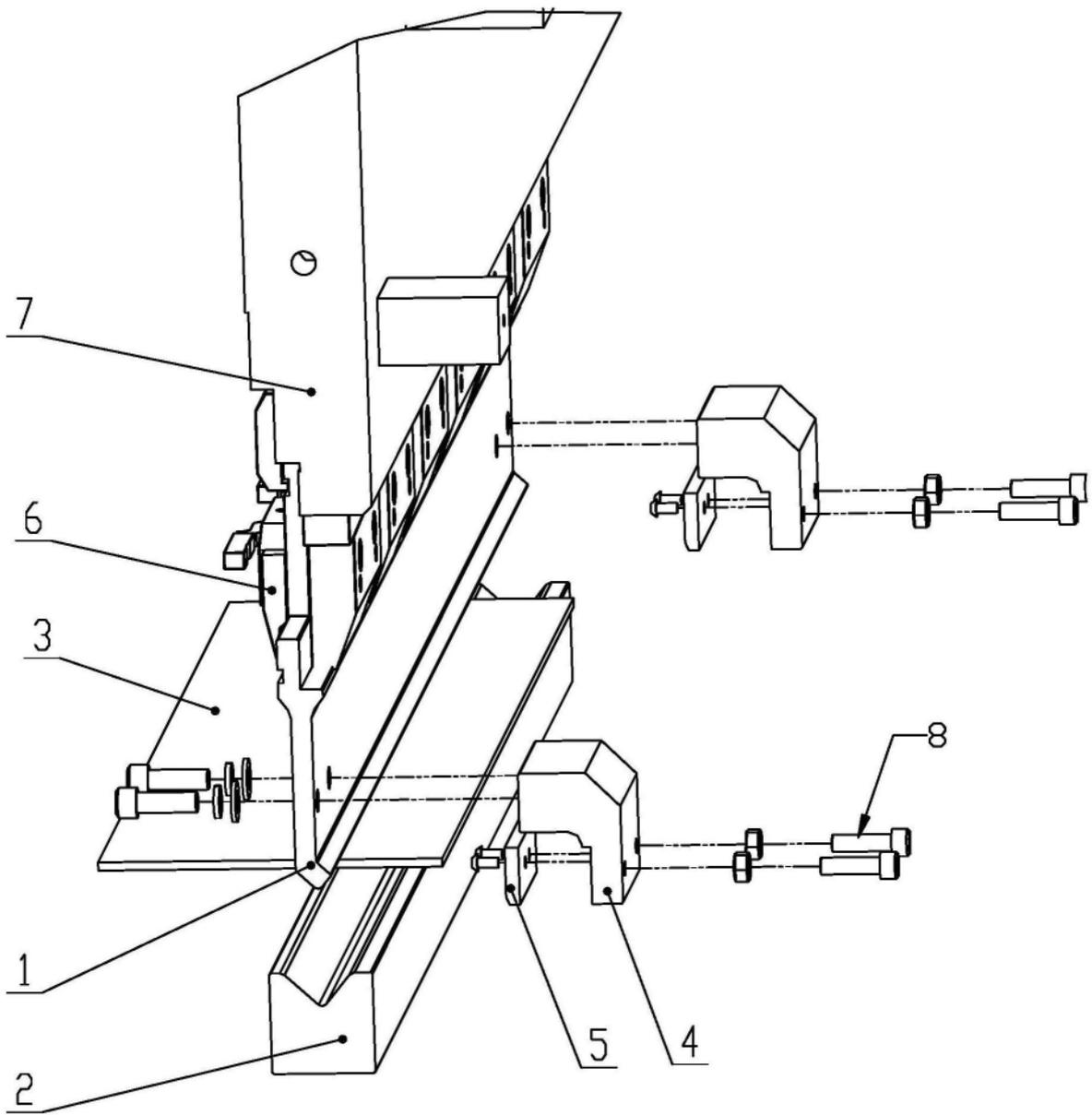


图3

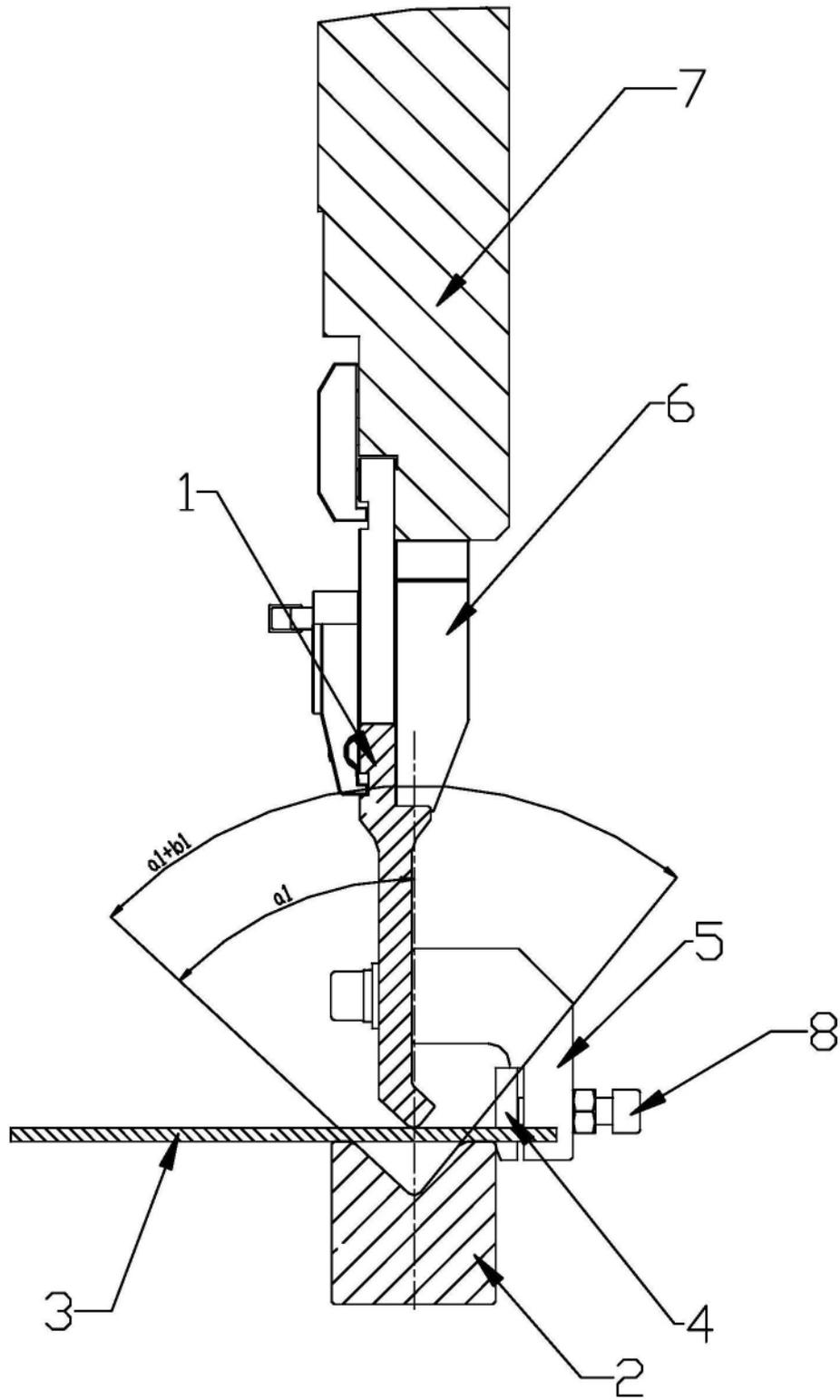


图4

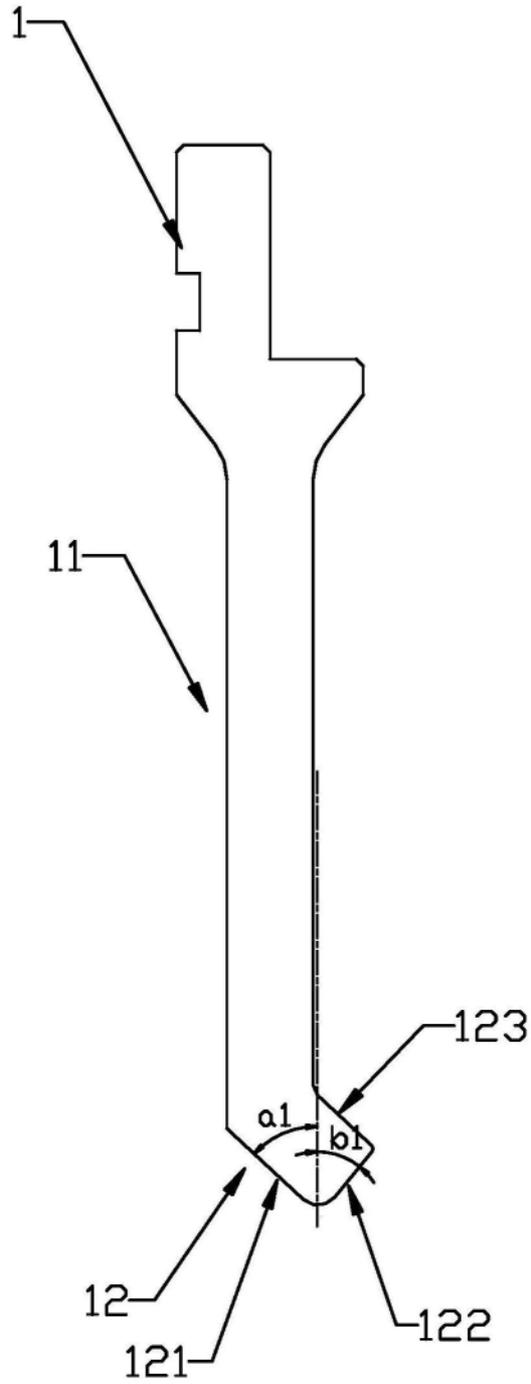


图5

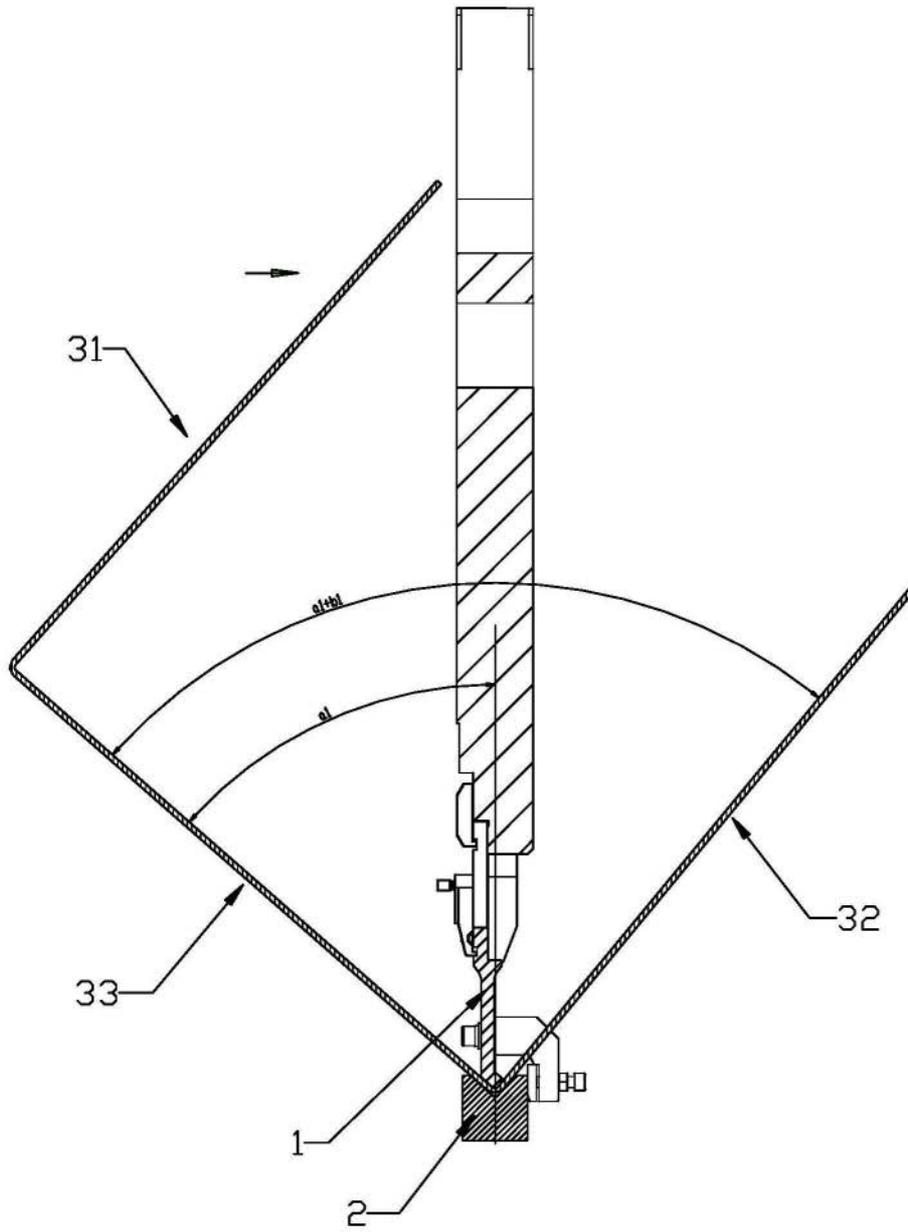


图7

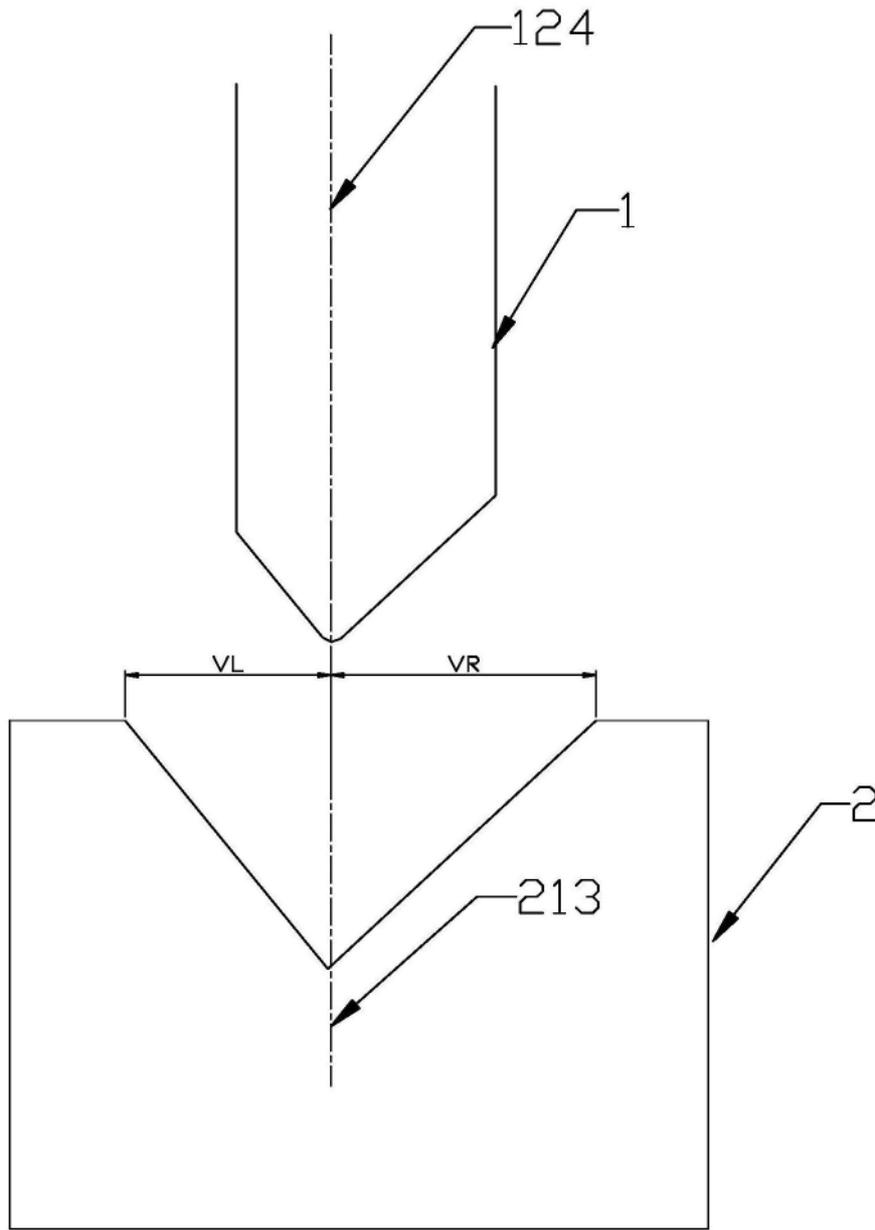


图8

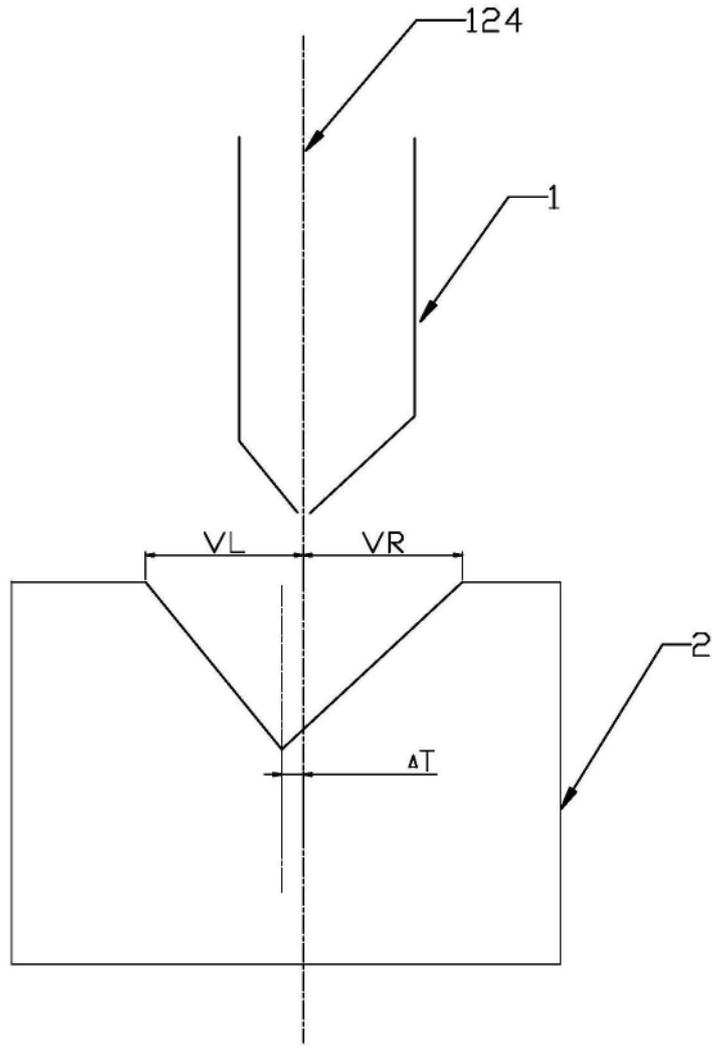


图9

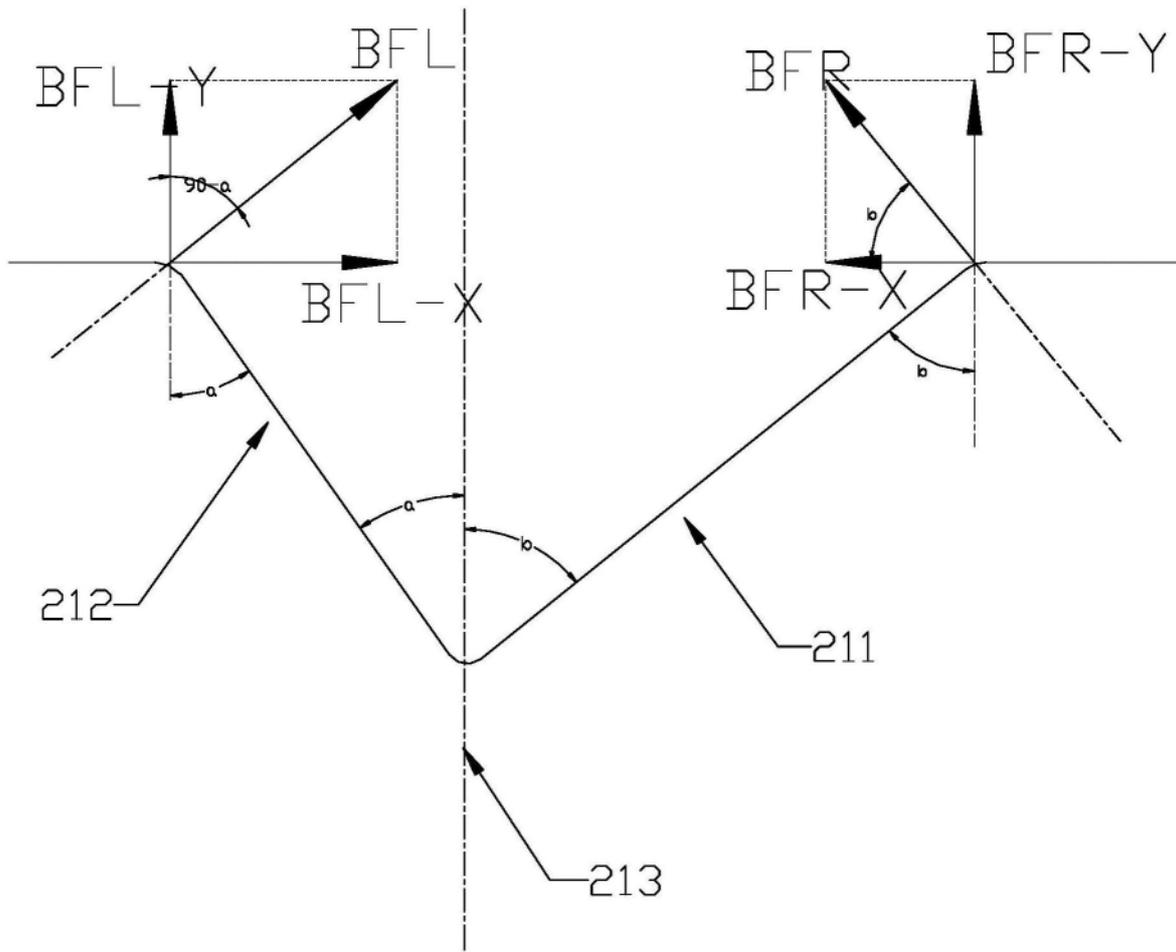


图10