



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104858316 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 26

(21) 申请号 201510324700. 0

(22) 申请日 2013. 12. 12

(62) 分案原申请数据

201310673126. 0 2013. 12. 12

(71) 申请人 安徽力源数控刃模具制造有限公司

地址 243131 安徽省马鞍山市博望新区博望
镇开发区

(72) 发明人 张迎年

(74) 专利代理机构 南京知识律师事务所 32207

代理人 蒋海军

(51) Int. Cl.

B21D 37/20(2006. 01)

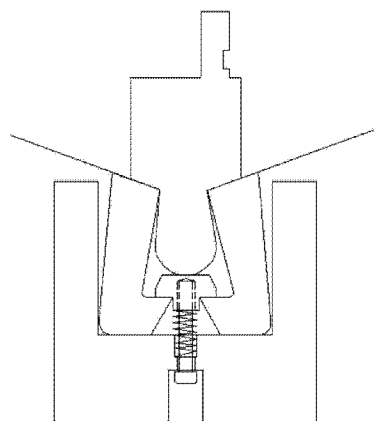
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法

(57) 摘要

本发明是专利申请号:201310673126. 0, 专利名称为:一种特殊 R 型板材专用折弯机模具及其部件的加工方法的分案申请。其步骤为:其 (1) 内卡转动块毛坯的原材料准备;(2) 锻造毛坯的退火处理;(3) 锻造毛坯的初加工;(4) 内卡转动块的热处理;(5) 内卡转动块的深加工;(6) 内卡转动块的检测, 检测尺寸和度数是否合格。所加工的内卡转动块具有较高的硬度、韧度和耐磨性, 加工使用 1 万次后内卡转动块依然正常使用, 寿命高。



1. 一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法,其步骤为:

(1) 内卡转动块毛坯的原材料准备

内卡转动块毛坯采用锻造毛坯制得,该锻造毛坯的组分及质量百分比为:C:0.38-0.43%、Mn:0.72-0.77%、Si:0.35-0.45%、S: $\leq$ 0.020%、P: $\leq$ 0.025%、Cr:1.78-1.83%、Mo:0.85~0.95、 Sc_2O_3 :0.03-0.05%、余量为Fe;

(2) 锻造毛坯的退火处理

将经步骤(1)中得到的锻造毛坯经过退火炉对其进行退火,其退火温度为810-840℃,退火时间为3~5h,在退火炉中冷至540-630℃后进行空冷;

(3) 锻造毛坯的初加工,加工成内卡转动块的初级形状,各个面保留2mm的余量;

(4) 内卡转动块的热处理

将经步骤(3)车加工的内卡转动块,先加热到540-620℃后保温1-2h,然后再加热到810-840℃保温20-30min,再加热到870-890℃,保温0.5-1h后淬火,油淬,冷却后再经过深冷处理,深冷处理的温度为-195至-205℃,保持1-2h,然后在170-190℃的温度下进行回火,回火三次;

(5) 内卡转动块的深加工:

将经步骤(4)热处理的内卡转动块,进一步深加工,其步骤为:

A 用高压水清除表面氧化层;

B 加工圆滑过渡处;

C 将内卡转动块装夹在车床上,进行精车;

D 精磨内卡转动块;

(6) 内卡转动块的检测,检测尺寸和度数是否合格。

2. 根据权利要求1所述的一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法,其特征在于,所述的步骤(1)中锻造毛坯的组分及质量百分比为:C:0.40%、Mn:0.75%、Si:0.40%、S: $\leq$ 0.020%、P: $\leq$ 0.025%、Cr:1.80%、Mo:0.90、 Sc_2O_3 :0.04%、余量为Fe。

3. 根据权利要求1所述的一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法,其特征在于,所述的步骤(2)锻造毛坯的退火处理中退火温度为830℃,退火时间为4h,在退火炉中冷至600℃后进行空冷。

4. 根据权利要求1所述的一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法,其特征在于,所述的步骤(4)中内卡转动块的热处理是先加热到600℃后保温1.5h,然后再加热到830℃保温25min,再加热到880℃,保温40min后淬火,油淬,冷却后再经过深冷处理,深冷处理的温度为-200℃,保持1.5h,然后在180℃的温度下进行回火,回火三次。

5. 根据权利要求1-4中任意一项所述的一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法,其特征在于,所述的步骤(4)中,油淬的淬火介质为2号普通淬火油。

一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法

[0001] 本发明是专利申请号 :201310673126.0, 专利名称为 :一种特殊 R 型板材专用折弯机模具及其部件的加工方法的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明属于模具设计领域, 具体地说, 涉及一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法。

背景技术

[0003] 折弯机模具是折弯机用来加工成型板料的工具, 这种工具由各种零件构成, 不同的模具构成的零件不同。它主要通过所成型材料物理状态的改变来实现物品外形的加工。在折弯机压力的作用下通过折弯机上模和下模的互为导向使坯料成为有特定形状和尺寸的工件。在实际生产过程中, 企业会根据成型工件形状或尺寸的不同, 配置不同凹槽角度的下模。但是随着经济的发展, 所要折弯的工件的形状也越来越多样化, 这样不同的工件就需要特殊的模具来处理, 例如在防盗门加工时, 需要一个特殊 R 型板材, 其形状如图 1 所示, 一个板材要在中部折成一个弯, 折成后的形状为中部是一个半圆形的圆弧, 圆弧两侧由两个平面组成, 称为第一平面和第二平面, 第一平面和第二平面之间的夹角为 105° , 第一平面与圆弧连接, 第一平面与圆弧顶点的切线的夹角为 5° , 即第一平面与圆弧两个端点的连线之间的夹角为 85° , 这种工件对于角度要求较为严格, 又加上所形成的折弯开口小, 所以加工难度很大。

[0004] 现有技术中折弯圆弧的折弯模具很多, 例如中国专利号 :201220311573.2, 公开日 2013 年 1 月 30 日, 公开了一份名称为板材折弯内圆弧成型模具的专利文件, 该实用新型公开了一种板材折弯内圆弧成型模具, 包括冲头和下模具, 该下模具由模具块和底座组成, 两模具块为对称固定的双 D 型结构, 两 D 型模具块的弧面向内, 两 D 型模具块之间形成沟槽, 所述冲头下端为锥面结构。所述沟槽宽度为 $90 \sim 100\text{mm}$, 优选为 96mm 。冲头下端为锥面结构, 冲头与沟槽配合使用。该实用新型改进了传统的 V 型折弯模具, 利用该实用新型的模具可以提高折弯成形的生产效率, 保证零件要求内圆弧尺寸, 效果好。

[0005] 中国专利号 :201320105342.0, 公开日 2013 年 8 月 14 日, 公开了一份名称为一种挖掘机平台圆弧板折弯模具的专利文件, 该实用新型涉及一种挖掘机平台圆弧板折弯模具, 包括有上模座、上模、夹紧装置、下模、下模座、定位装置、圆形垫块。其特征在于 : 上模的上端面焊接在上模座上, 上模的下部外廓形状为下凸的旋转曲面, 其断面形状与成型后的挖掘机圆弧板曲线形状相一致 ; 下模的下端面焊接在下模座上, 下模的上部中央加工有一下凹的旋转曲面, 其断面形状与成型后的挖掘机圆弧板曲线形状相一致 ; 下模的上端面一侧焊接有定位装置, 另一侧安装有夹紧装置, 夹紧装置的两端与下模通过螺栓形成可动联接 ; 圆形垫块有四块, 焊接在下模的上端面上。该实用新型可一次性折弯成型, 为大批量挖掘机圆弧板的折弯成型节省大量的时间, 提高了挖掘机圆弧板折弯成型的精度和效率。

[0006] 以上两份专利文件都可以加工圆弧,但是无法加工上面所述的特殊 R 型板材,因为现有的模具设计理念都是要加工什么形状的工件就准备对应形状的折弯机模具,对于上面陈述的特殊 R 型板材的处理方式则是先用普通折弯机来折一个圆弧,然后再人工将圆弧收缩,这样不但费时费力,而且由于工件的内应力影响,加工后会发生弹性变形,加工精度不够,无法满足使用需求,而且折弯时容易对工件的表面造成损伤。

[0007] 现在急需设计一种能一次成型该特殊 R 型板材的折弯机专用模具,提高加工精度,降低生产成本,并且还要保证该专用模具的使用寿命,为此,本发明人设计一种特殊 R 型板材专用折弯机模具(如图 2-图 5 所示),包括上模具和下模具,其中:

[0008] 所述的上模具从上到下依次为上模具夹持部件、上模具本体和上模具底面;所述的上模具底面由五个面组成,从一侧到另一侧依次为第一斜面、第二斜面、半圆形圆弧面、第二斜面和第一斜面,所述的第一斜面与竖直方向上的夹角为 70° ;所述的第一斜面和第二斜面的夹角为 105° ;所述的半圆形圆弧面两个端点的连线与水平面平行;

[0009] 所述的下模具包括内卡转动块、压块、螺栓和下模具本体;所述的下模具本体上侧中部设有一个向下的方形凹槽,该方形凹槽的底面的中部设有一个向下的第一内槽;所述的下模具本体的底部与第一内槽竖直方向相对应的位置设有一个向上的螺栓凹槽,螺栓凹槽与第一内槽之间的部分开有螺栓孔,螺栓穿过该螺栓孔后再穿过第一内槽后与压块连接;所述的第一内槽与压块之间的螺栓上还套有弹簧;所述的压块的上表面为水平面,下侧设有两个台阶;

[0010] 所述的内卡转动块有两个,分别位于方形凹槽中压块的两侧;所述的内卡转动块的形状为倒“7”形;所述的内卡转动块包括由转动块第一外侧面、转动块底面、转动块第一内侧面、转动块内侧水平面、转动块第二内侧面和转动块顶面依次连接组成,转动块第一外侧面与转动块底面之间通过圆弧过渡,转动块第一外侧面与转动块底面之间的夹角为 85° ;转动块底面与转动块第一内侧面之间的夹角为 135° ;转动块内侧水平面与转动块底面平行;转动块第二内侧面与转动块内侧水平面之间的夹角为 $70-80^{\circ}$,转动块内侧水平面与转动块第二内侧面连接处通过圆弧过渡,该圆弧的半径等于上模具半圆形圆弧面半径的 $1/3$;转动块顶面和转动块底面之间的夹角为 20° 。

[0011] 最好的方式是所述的转动块第一外侧面与转动块底面之间的过渡圆弧的半径等于上模具半圆形圆弧面半径的 $1/2$ 。

[0012] 该特殊 R 型板材专用折弯机模具虽然能很好的完成所要加工的零件,但是存在一个问题,就是使用次数多了,内卡转动块因为受力较大并且较为频繁,容易损坏,尤其是采用普通材料和热处理工艺加工的内卡转动块,在使用 2000 次的时候就容易出现转动块第二内侧面与转动块顶面交界处的菱角处出现断裂、磨损等现象,以及转动块第一外侧面与转动块底面的交叉处和转动块第一内侧面与转动块第二内侧面的交叉处出现裂纹或者直接断裂的现象。虽然本发明人设计的该圆弧的半径等于上模具半圆形圆弧面半径的 $1/3$ 已经可以防止一定的裂纹出现,但是还是要依赖合理的材料成分和热处理工艺,所以要为内卡转动块寻找一种新的材料以及热处理工艺。。

发明内容

[0013] 1. 发明要解决的技术问题

[0014] 针对现有技术中无法一次性加工特殊 R 型板材以及现有技术加工精度不高, 本发明人设计了一种特殊 R 型板材专用折弯机模具, 但是其中的内卡转动块在使用多次之后容易出现转动块第二内侧面与转动块顶面交界处的菱角处出现断裂、磨损等现象, 以及转动块第一外侧面与转动块底面的交叉处和转动块第一内侧面与转动块第二内侧面的交叉处出现裂纹或者直接断裂的现象, 本发明提供一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法, 能使得该部件具有较高的硬度, 寿命长。

[0015] 2. 技术方案

[0016] 本发明的目的通过以下技术方案来实现。

[0017] 一种特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法, 其步骤为:

[0018] (1) 内卡转动块毛坯的原材料准备

[0019] 内卡转动块毛坯采用锻造毛坯制得, 该锻造毛坯的组分及质量百分比为: C: 0.38-0.43%、Mn: 0.72-0.77%、Si: 0.35-0.45%、S: $\leq 0.020\%$ 、P: $\leq 0.025\%$ 、Cr: 1.78-1.83%、Mo: 0.85 ~ 0.95、 Sc_2O_3 : 0.03-0.05%、余量为 Fe; 此成分采用了高 Cr 和 Mo, 并且通过 Mn 和 Si 的添加量的控制, 达到高硬度的要求, 同时添加并控制一定含量的 Sc_2O_3 , 增加了材料的韧性, 降低了材料的淬裂倾向;

[0020] (2) 锻造毛坯的退火处理:

[0021] 将经步骤 (1) 中得到的锻造毛坯经过退火炉对其进行退火, 其退火温度为 810-840℃, 退火时间为 3 ~ 5h, 在退火炉中冷至 540-630℃后进行空冷;

[0022] (3) 锻造毛坯的初加工, 加工成内卡转动块的初级形状, 各个面保留 2mm 的余量;

[0023] (4) 内卡转动块的热处理:

[0024] 将经步骤 (3) 车加工的内卡转动块, 先加热到 540-620℃后保温 1-2h, 然后再加热到 810-840℃保温 20-30min, 再加热到 870-890℃, 保温 0.5-1h 后淬火, 油淬, 冷却后再经过深冷处理, 深冷处理的温度为 -195 至 -205℃, 保持 1-2h, 然后在 170-190℃的温度下进行回火, 回火三次; 本发明的材料硬度较高, 虽然通过元素的含量和成分控制, 提高了一部分韧性, 降低了脆裂倾向, 但是热处理工艺不合理的情况下还是容易淬裂; 所以要严格控制加热的步骤;

[0025] (5) 内卡转动块的深加工:

[0026] 将经步骤 (4) 热处理的内卡转动块, 进一步深加工, 其步骤为:

[0027] A 用高压水清除表面氧化层;

[0028] B 加工圆滑过渡处;

[0029] C 将内卡转动块装夹在车床上, 进行精车;

[0030] D 精磨内卡转动块;

[0031] (6) 内卡转动块的检测, 检测尺寸和度数是否合格。

[0032] 优选地, 所述的步骤 (1) 中锻造毛坯的组分及质量百分比为: C: 0.40%、Mn: 0.75%、Si: 0.40%、S: $\leq 0.020\%$ 、P: $\leq 0.025\%$ 、Cr: 1.80%、Mo: 0.90、 Sc_2O_3 : 0.04%、余量为 Fe;

[0033] 优选地, 所述的步骤 (2) 锻造毛坯的退火处理中退火温度为 830℃, 退火时间为 4h, 在退火炉中冷至 600℃后进行空冷。

[0034] 优选地, 所述的步骤 (4) 中内卡转动块的热处理是先加热到 600℃后保温 1.5h, 然

后再加热到 830℃ 保温 25min, 再加热到 880℃, 保温 40min 后淬火, 油淬, 冷却后再经过深冷处理, 深冷处理的温度为 -200℃, 保持 1.5h, 然后在 180℃ 的温度下进行回火, 回火三次。

[0035] 优选地, 所述的步骤 (4) 中, 油淬的淬火介质为 2 号普通淬火油。

[0036] 3. 有益效果

[0037] 与现有技术相比, 本发明有如下显著优点:

[0038] 本发明特殊 R 型板材专用折弯机模具中内卡转动块的加工方法所加工的内卡转动块具有较高的硬度、韧度和耐磨性, 加工使用 1 万次后内卡转动块依然正常使用, 寿命高;

附图说明

[0039] 图 1 为本发明的所加工的装置所要加工的工件的结构示意图;

[0040] 图 2 为本发明所加工的装置配套使用的上模具的结构示意图;

[0041] 图 3 为本发明所加工的装置配套使用的下模具的结构示意图;

[0042] 图 4 为本发明所要加工的内卡转动块的结构示意图;

[0043] 图 5 为本发明所要加工的装置的工作状态的结构示意图。

[0044] 图中: 1、上模具夹持部件; 2、上模具本体; 3、上模具底面; 31、第一斜面; 32、第二斜面; 4、内卡转动块; 41、转动块第一外侧面; 42、转动块底面; 43、转动块第一内侧面; 44、转动块第二内侧面; 45、转动块顶面; 5、压块; 6、第一内槽; 7、螺栓; 8、螺栓凹槽; 9、下模具本体。

具体实施方式

[0045] 以下结合附图和具体实施例对本发明做进一步描述。

[0046] 实施例 1

[0047] 如图 2、图 3、图 4 和图 5 所示, 所设计的一种特殊 R 型板材专用折弯机模具, 包括上模具和下模具, 其中:

[0048] 上模具从上到下依次为上模具夹持部件 1、上模具本体 2 和上模具底面 3; 上模具底面 3 由五个面组成, 从一侧到另一侧依次为第一斜面 31、第二斜面 32、半圆形圆弧面、第二斜面 32 和第一斜面 31, 第一斜面 31 与竖直方向上的夹角为 70°; 第一斜面 31 和第二斜面 32 的夹角为 105°; 半圆形圆弧面两个端点的连线与水平面平行; 如图 2 所示。

[0049] 下模具包括内卡转动块 4、压块 5、螺栓 7 和下模具本体 9, 结构如图 3 所示; 下模具本体 9 上侧中部设有一个向下的方形凹槽, 该方形凹槽的底面的中部设有一个向下的第一内槽 6; 下模具本体 9 的底部与第一内槽 6 竖直方向相对应的位置设有一个向上的螺栓凹槽 8, 螺栓凹槽 8 与第一内槽 6 之间的部分开有螺栓孔, 螺栓 7 穿过该螺栓孔后再穿过第一内槽 6 后与压块 5 连接; 第一内槽 6 与压块 5 之间的螺栓上还套有弹簧; 压块 5 的上表面为水平面, 下侧设有两个台阶;

[0050] 内卡转动块 4 有两个, 分别位于方形凹槽中压块 5 的两侧; 内卡转动块 4 的形状为倒“7”形, 如图 4 所示; 内卡转动块 4 包括由转动块第一外侧面 41、转动块底面 42、转动块第一内侧面 43、转动块内侧水平面、转动块第二内侧面 44 和转动块顶面 45 依次连接组成, 转动块第一外侧面 41 与转动块底面 42 之间通过圆弧过渡, 转动块第一外侧面 41 与转动块

底面 42 之间的夹角为 85° ;转动块底面 42 与转动块第一内侧面 43 之间的夹角为 135° ;转动块内侧水平面与转动块底面 42 平行 ;转动块第二内侧面 44 与转动块内侧水平面之间的夹角为 83° ,转动块内侧水平面与转动块第二内侧面 44 连接处通过圆弧过渡,该圆弧的半径等于上模具半圆形圆弧面半径的 $1/3$;转动块顶面 45 和转动块底面 42 之间的夹角为 20° 。转动块第一外侧面 41 与转动块底面 42 之间的过渡圆弧的半径等于上模具半圆形圆弧面半径的 $1/2$ 。

[0051] 该装置的加工方法,是先锻造,然后再精加工成各个部件的形状,最后组装。其中由于内卡转动块 4 需要较高的硬度、韧度和耐磨性,需要特殊处理。

[0052] 本发明中内卡转动块的加工方法,其步骤为:

[0053] (1) 内卡转动块毛坯的原材料准备

[0054] 内卡转动块毛坯采用锻造毛坯制得,该锻造毛坯的组分及质量百分比为:C:0.40%、Mn:0.75%、Si:0.40%、S: $\leq 0.020\%$ 、P: $\leq 0.025\%$ 、Cr:1.80%、Mo:0.90、 Sc_2O_3 :0.04%、余量为 Fe;

[0055] (2) 锻造毛坯的退火处理:

[0056] 将经步骤(1)中得到的锻造毛坯经过退火炉对其进行退火,其退火温度为 830°C ,退火时间为 4h,在退火炉中冷至 600°C 后进行空冷;

[0057] (3) 锻造毛坯的初加工,加工成内卡转动块的初级形状,各个面保留 2mm 的余量;

[0058] (4) 内卡转动块的热处理:

[0059] 将经步骤(3)车加工的内卡转动块,先加热到 600°C 后保温 1.5h,然后再加热到 830°C 保温 25min,再加热到 880°C ,保温 40min 后淬火,油淬,淬火介质为 2 号普通淬火油,冷却后再经过深冷处理,深冷处理的温度为 -200°C ,保持 1.5h,然后在 180°C 的温度下进行回火,回火三次;

[0060] (5) 内卡转动块的深加工:

[0061] 将经步骤(4)热处理的内卡转动块,进一步深加工,其步骤为:

[0062] A 用高压水清除表面氧化层;

[0063] B 加工圆滑过渡处;

[0064] C 将内卡转动块装夹在车床上,进行精车;

[0065] D 精磨内卡转动块;

[0066] (6) 内卡转动块的检测,检测尺寸和度数是否合格。得到的内卡转动块的硬度为 HRC59,经磁粉探伤无裂纹。

[0067] 本发明装置的使用方法为:将板材放在下模具的上方,通过上模具底面 3 压入内卡转动块 4 之间,上模具继续向下运动,等压到方形凹槽中压块 5 处时,压块 5 下降,压块 5 压着转动块第一内侧面 43 与转动块内侧水平面的交叉角处,带动内卡转动块 4 的上端都向内旋转,直到压出所要求的形状之后,静置 10min,即可升起上模具,加工的工件如图 1 所示,压块 5 在弹簧的作用下复位;同时内卡转动块 4 也可轻松复位。所加工的工件精度高,对工件表面没有损伤,加工使用 1 万 2 千次后内卡转动块依然正常使用,寿命高。

[0068] 实施例 2

[0069] 同实施例 1,所不同的是所加工的装置中转动块第二内侧面 44 与转动块内侧水平面之间的夹角为 70° 。内卡转动块的加工方法中,步骤(1)中锻造毛坯的组分及质量百

分比为 :C :0.38%、Mn :0.77%、Si :0.35%、S : $\leq$ 0.020%、P : $\leq$ 0.025%、Cr :1.78%、Mo :0.85%、 Sc_2O_3 :0.05%、余量为 Fe ;步骤 (2) 中其退火温度为 810℃,退火时间为 5h,在退火炉中冷至 540℃后进行空冷 ;步骤 (4) 中先加热到 620℃后保温 1h,然后再加热到 810℃保温 30min,再加热到 870℃,保温 1h 后淬火,深冷处理的温度为 -195℃,保持 2h,然后在 190℃的温度下进行回火。得到的内卡转动块的硬度为 HRC58,经磁粉探伤无裂纹。加工使用 1 万 1 千次后内卡转动块依然正常使用。

[0070] 实施例 3

[0071] 同实施例 1,所不同的是所加工的装置中转动块第二内侧面 44 与转动块内侧水平面之间的夹角为 80°。内卡转动块的加工方法中,步骤 (1) 中锻造毛坯的组分及质量百分比为 :C :0.43%、Mn :0.72%、Si :0.45%、S : $\leq$ 0.020%、P : $\leq$ 0.025%、Cr :1.83%、Mo :0.95%、 Sc_2O_3 :0.03%、余量为 Fe ;步骤 (2) 中其退火温度为 840℃,退火时间为 3h,在退火炉中冷至 630℃后进行空冷 ;步骤 (4) 中先加热到 540℃后保温 2h,然后再加热到 840℃保温 20min,再加热到 890℃,保温 0.5h 后淬火,深冷处理的温度为 -205℃,保持 1h,然后在 170℃的温度下进行回火。得到的内卡转动块的硬度为 HRC58,经磁粉探伤无裂纹。加工使用 1 万 1 千次后内卡转动块依然正常使用。

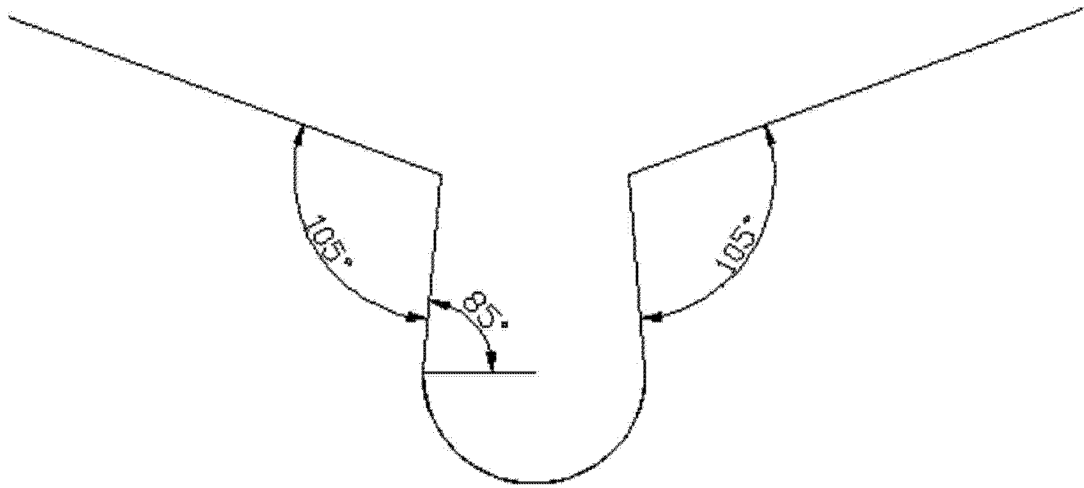


图 1

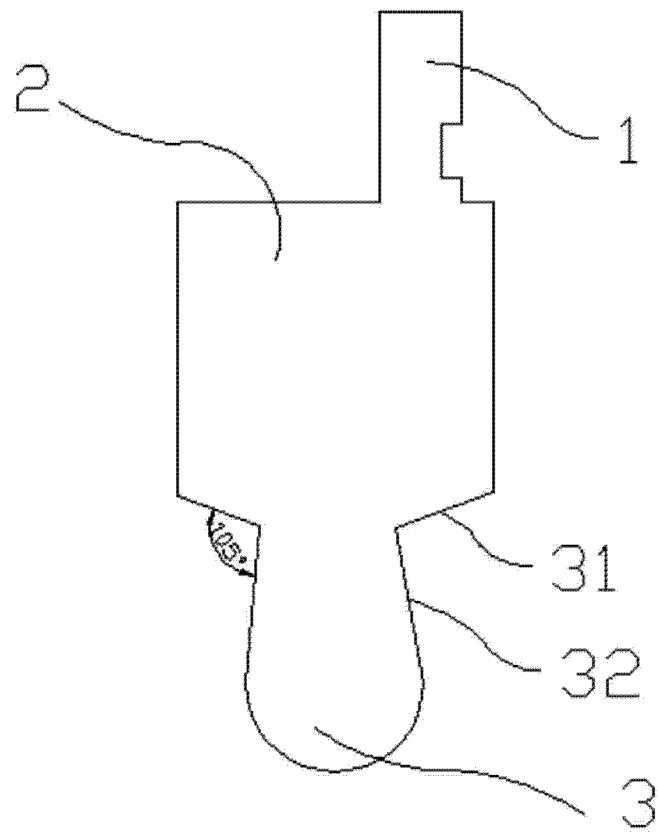


图 2

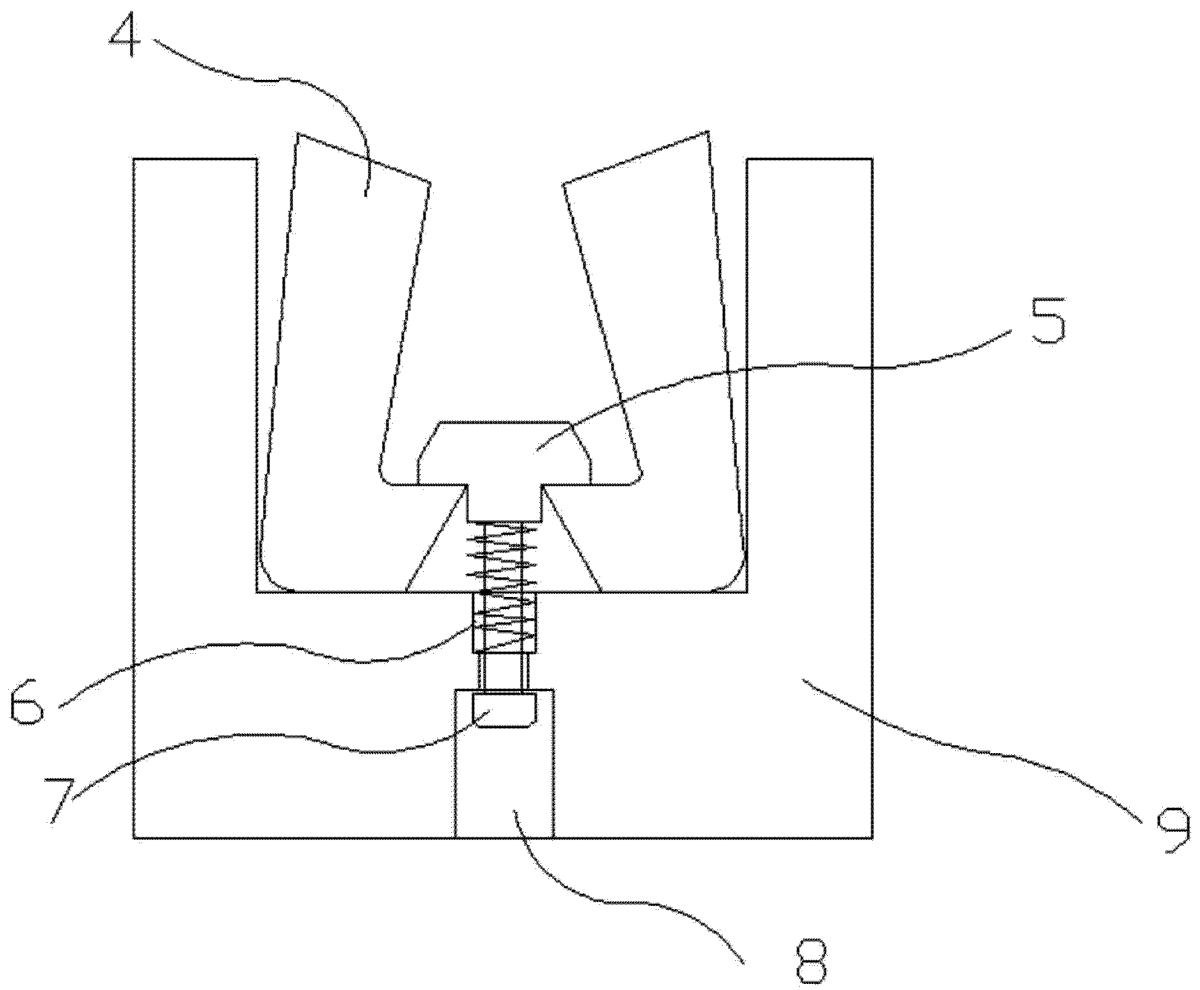


图 3

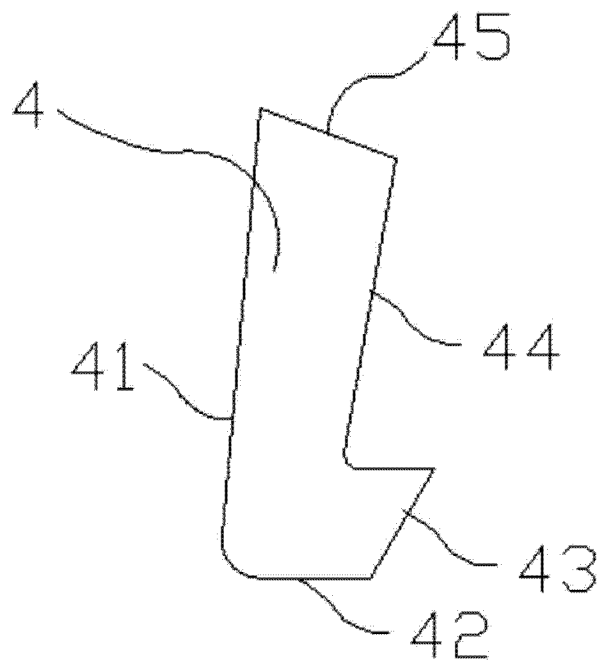


图 4

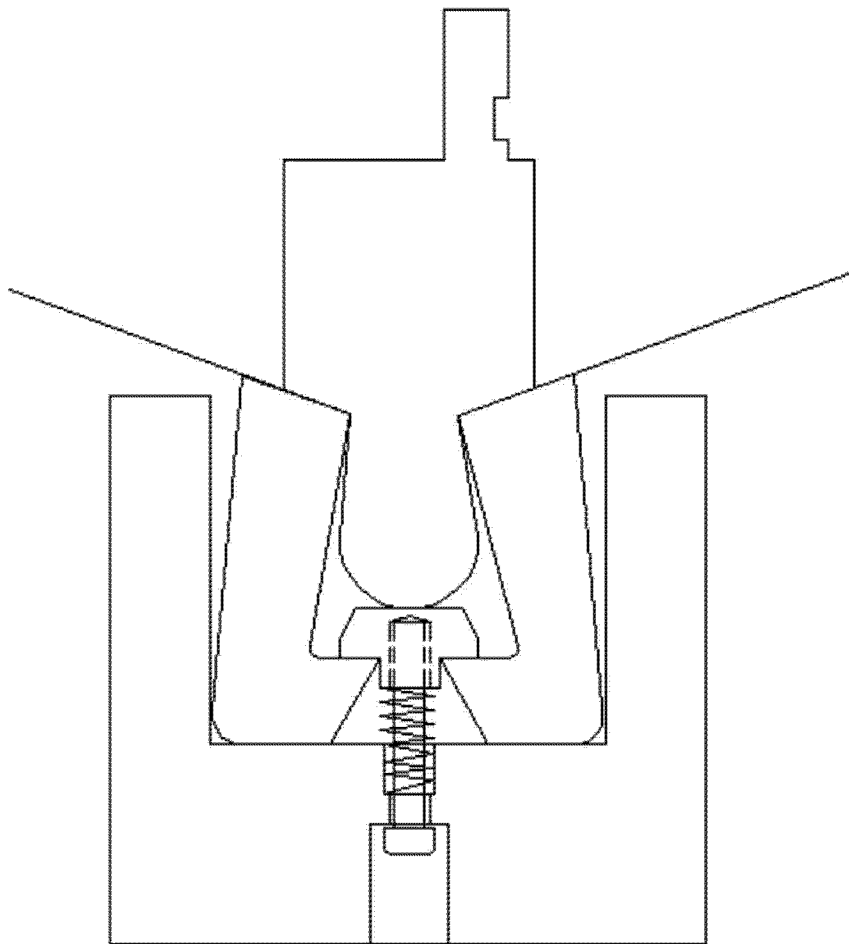


图 5