(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115770807 A
(43)申请公布日 2023.03.10

(21)申请号 202211677880.7

(22)申请日 2022.12.26

(71)申请人 安徽力源数控刃模具制造有限公司
地址 243000 安徽省马鞍山市博望区博望镇溪岗路410号

(72)发明人 张一帆 王克文 张迎年

(74)专利代理机构 北京华智则铭知识产权代理有限公司 11573
专利代理师 李凯 沈抗勇

(51)Int.Cl.
B21D 7/06(2006.01)
B21D 53/74(2006.01)
B21D 37/10(2006.01)
B21D 43/00(2006.01)
B21D 45/02(2006.01)

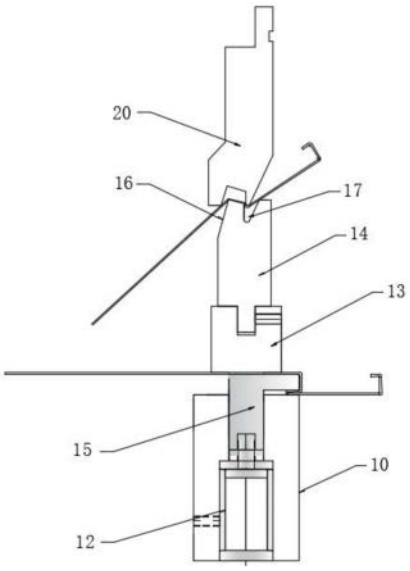
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种多棱角门框成型模具及其加工方法

(57)摘要

本发明公开一种多棱角门框成型模具及其加工方法，包括下模座和上模体，下模座上安装有位于两端的气缸一以及位于中部的气缸二，气缸一的输出端安装有连接头，连接头的顶部通过螺栓安装有中模体，中模体的顶部布设有与上模体成型区域适配的初成型区域，下模座上安装有位于连接头下部下模体，气缸二输出端与下模体底部连接，下模体和下模座之间区域为次成型区域，中模体、下模体、上模体的表面均设有Ti-xY耐磨合金层，利用上模体和初成型区域适配的回折结构的初成型、气缸活塞杆微短距回缩完成回折结构的终成型，只需要一套模组、两步工序即可完成，效率也大大提高、精度也能得到保证，利用该合金层能够利于降低耐磨程度，降低磨损率，提高使用寿命。



CN 115770807 A

1.一种多棱角门框成型模具,其特征在于,包括下模座(10)和上模体(20),下模座(10)上安装有位于两端的气缸一(11)以及位于中部的气缸二(12),气缸一(11)的输出端安装有连接头(13),连接头(13)的顶部通过螺栓安装有中模体(14),中模体(14)的顶部布设有与上模体(20)成型区域适配的初成型区域,下模座(10)上还安装有位于连接头(13)下部的下模体(15),气缸二(12)的输出端与下模体(15)的底部连接,下模体(15)和下模座(10)之间区域为次成型区域,中模体(14)、下模体(15)、上模体(20)的表面均设有Ti-xY耐磨合金层。

2.根据权利要求1所述的一种多棱角门框成型模具,其特征在于,所述下模体(15)包括与气缸二(12)输出端连接并与下模座(10)相对滑动的连接部(151)以及与连接部(151)一体连接的次成型施压头(152),次成型施压头(152)的底面和下模座(10)的顶面之间围设成次成型区域,次成型施压头(152)的顶面和位于次成型施压头(152)正上方的连接头(13)的底面之间围设成定位区域。

3.根据权利要求1所述的一种多棱角门框成型模具,其特征在于,所述连接头(13)包括经螺栓安装中模体(14)的安装部(131)以及布设有安装部(131)底面两端与对应气缸一(11)输出端固接的接头部(132)。

4.根据权利要求1所述的一种多棱角门框成型模具,其特征在于,所述初成型区域包括右前至后依次布设的L型折角(16)、V型折角(17)以及水平承台(18),L型折角(16)倾斜布设且L型折角(16)的顶部和水平承台(18)共面。

5.根据权利要求1所述的一种多棱角门框成型模具,其特征在于,所述下模座(10)上布设有安装气缸一(11)和气缸二(12)的安装槽(19)且安装槽(19)侧部布设有螺纹孔。

6.根据权利要求1所述的一种多棱角门框成型模具,其特征在于,所述中模体(14)、下模体(15)、上模体(20)的加工方法,加工步骤如下:将以42CrMo为原材料的中模体(14)、下模体(15)、上模体(20)进行渗氮后氧化处理,将四乙氧基硅烷、质量分数25%～28%的氨水、纯水、无水乙醇按1:4～57～8:3～4的比例配置沉积液,将热处理后的中模体(14)、下模体(15)、上模体(20)置于25～35倍量的沉积液中,45～60Hz超声反应2～4h,再加入四乙氧基硅烷0.02～0.08倍量的纳米氧化钇,45～60Hz超声反应2～4h,取出用250mL纯水清洗2次,用180mL的95%乙醇清洗2次,85～95°下干燥4～6h,随后置于反应器中,抽真空使压力达到3.5～4.5MPa,通入四乙氧基硅烷0.05～0.12倍量的气态四氯化钛,反应器温度升至330～350°,再次抽真空使压力达到3.5～4.5MPa,随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa,后以中模体(14)、下模体(15)、上模体(20)的温度为800～1200°,沉积5～8h。

7.根据权利要求6所述的一种多棱角门框成型模具,其特征在于,所述混合还原气体除甲烷外还包括氢气、硅烷中的一种或多种。

8.多棱角门框的成型方法,其特征在于,使用如权利要求1至7任一项所述成型模具,成型工艺包括:

步骤一:将板材安置于安置于L型折角(16)和水平承台(18)组成的水平面的定位区域处;

步骤二:上模体(20)下移,经上模体(20)下部的成型区域和中模体(14)的初成型区域将板材折出回折结构的初型,上模体(20)上行并复位;

步骤三:将加工出回折结构初型的板材取离,经未加工的水平段部分承插于下模体(15)和安装部(131)之间的定位区域内部,并经次成型施压头(152)的外壁对回折结构的初

形的直角进行定位,同时回折结构初型的V型结构处于次成型区域内部;

步骤四:将新的板材安置于L型折角(16)和水平承台(18)组成的水平面的定位区域处,通过上模体(20)下移将新的板材成型出回折结构的初型,同时位于次成型区域处的V型结构能够被折出最终的回折结构的终型。

一种多棱角门框成型模具及其加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及门框折弯成型技术领域，尤其涉及一种多棱角门框成型模具及其加工方法。

背景技术

[0002] 折弯机模具分为折弯机上模和下模以及模座，是用于板料折弯成形和分离的模具。如图6所示，图中门框结构具有七个折弯结构，尤其是门框结构中A处的关键结构，该关键结构具有一个回折结构，该回折结构一般需要四次折弯才能完成，需要往复定位四次，由于每次的定位均存在误差，使得该关键结构的折弯精度大打折扣，且生产效率也需要进一步优化。

[0003] 且由于关键结构具有一个回折结构，在对回折结构初步折弯时，势必造成折弯模具的磨损，如果继续采用传统42CrMo材料作为模具原材料，其耐磨性能无法满足现有的工况，例如，故此需要对折弯模具的耐磨性能作出进一步改进。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决现有技术中不足，故此提出一种多棱角门框成型模具及其加工方法，通过采用气缸作为下模体和中模体的支撑，利用上模体和初成型区域适配的回折结构的初成型、气缸活塞杆微短距回缩完成回折结构的终成型，只需要一套模组、两步工序即可完成，效率也大大提高、精度也能得到保证，利用该合金层能够利于降低耐磨程度，降低磨损率，提高使用寿命。

[0005] 为了实现上述目的，本发明采用了如下技术方案：

[0006] 一种多棱角门框成型模具，包括下模座和上模体，下模座上安装有位于两端的气缸一以及位于中部的气缸二，气缸一的输出端安装有连接头，连接头的顶部通过螺栓安装有中模体，中模体的顶部布设有与上模体成型区域适配的初成型区域，下模座上还安装有位于连接头下部的下模体，气缸二的输出端与下模体的底部连接，下模体和下模座之间区域为次成型区域，中模体、下模体、上模体的表面均设有T i-xY耐磨合金层。

[0007] 在上述实施方案的基础上作出如下改进，所述下模体包括与气缸二输出端连接并与下模座相对滑动的连接部以及与连接部一体连接的次成型施压头，次成型施压头的底面和下模座的顶面之间围设成次成型区域，次成型施压头的顶面和位于次成型施压头正上方的连接头的底面之间围设成定位区域。

[0008] 在上述实施方案的基础上作出如下改进，所述连接头包括经螺栓安装中模体的安装部以及布设有安装部底面两端与对应气缸一输出端固接的接头部。

[0009] 在上述实施方案的基础上作出如下改进，所述初成型区域包括右前至后依次布设的L型折角、V型折角以及水平承台，L型折角倾斜布设且L型折角的顶部和水平承台共面。

[0010] 在上述实施方案的基础上作出如下改进，所述下模座上布设有安装气缸一和气缸二的安装槽且安装槽侧部布设有螺纹孔。

[0011] 在上述实施方案的基础上作出如下改进，所述中模体、下模体、上模体的制作工艺，加工步骤如下：将以42CrMo为原材料的中模体、下模体、上模体进行渗氮后氧化处理，将四乙氧基硅烷、质量分数25％～28％的氨水、纯水、无水乙醇按1:4～57～8:3～4的比例配置沉积液，将热处理后的中模体、下模体、上模体置于25～35倍量的沉积液中，45～60Hz超声反应2～4h，再加入四乙氧基硅烷0.02～0.08倍量的纳米氧化钇，45～60Hz超声反应2～4h，取出用250mL纯水清洗2次，用180mL的95％乙醇清洗2次，85～95°下干燥4～6h，随后置于反应器中，抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，通入四乙氧基硅烷0.05～0.12倍量的气态四氯化钛，反应器温度升至330～350°，再次抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa，后以中模体、下模体、上模体的温度为800～1200°，沉积5～8h。

[0012] 对42CrMo渗氮后氧化处理后，渗氮层表面会存在四氧化三铁的成份且具备一定磁性，利用四乙氧基硅烷、质量分数25％～28％的氨水、纯水、无水乙醇按一定比例配置硅溶液，在超声反应下分两次沉积，先在四氧化三铁的外侧包裹二氧化硅通过稳定Si-O-Fe的化学键形成结合在一起并得到沉积初层，后是由于在硅溶液中引入氧化钇，由于稳定的S i-O-Y化学键存在会形成沉积终层，进而完成在渗氮层表面沉积有掺杂钇改性的多孔二氧化硅层，随后利用多孔且掺杂钇改性的二氧化硅层在气态的四氯化钛氛围下，四氯化钛会进入到多孔的二氧化硅中并与其上的氨基发生交联、水解、缩合反应，形成二氧化钛交联网络，最后在含有甲烷还原氛围中经高温还原形成碳化钛，由于二氧化硅层中掺杂钇，在形成碳化钛时，钇能够将使得初生碳化钛枝晶变得细小，枝晶间距加大，细长条共晶碳化钛增多得到超细晶碳化钛，超细晶碳化钛在钇净化界面使得界面润湿性增大，使其能够均匀且分散在二氧化硅层中且具备较高致密度，当超细晶碳化钛周围产生微裂纹和残余应力时，可以对裂纹产生钉扎作用，消耗断裂能，从而提高涂层材料的韧性。

[0013] 在上述更进一步的技术方案中，所述混合还原气体除甲烷外还包括氢气、硅烷中的一种或多种。当加入硅烷后能够在碳化钛晶体中分布碳化硅且具备较高的致密度，同时会出现二元和或三元共晶相。

[0014] 多段棱角门框的成型方法，使用上述所述成型模具，成型工艺包括：

[0015] 步骤一：将板材安置于安置于L型折角和水平承台组成的水平面的定位区域处；

[0016] 步骤二：上模体下移，经上模体下部的成型区域和中模体的初成型区域将板材折出回折结构的初型，上模体上行并复位；

[0017] 步骤三：将加工出回折结构初型的板材取离，经未加工的水平段部分承插于下模体和安装部之间的定位区域内部，并经次成型施压头的外壁对回折结构的初形的直角进行定位，同时回折结构初型的V型结构处于次成型区域内部；

[0018] 步骤四：将新的板材安置于L型折角和水平承台组成的水平面的定位区域处，通过上模体下移将新的板材成型出回折结构的初型，同时位于次成型区域处的V型结构能够被折出最终的回折结构的终型。

附图说明

[0019] 图1为本发明的整体结构的侧视图；

[0020] 图2为本发明的整体结构的主视图；

[0021] 图3为本发明的下模体和下模座的连接关系图；

[0022] 图4为本发明的下模体的侧视图；

[0023] 图5为本发明的下模座的侧视图；

[0024] 图6为本发明的最终工件的结构示意图。

[0025] 图中：10、下模座；11、气缸一；12、气缸二；13、连接头；131、安装部；132、接头；14、中模体；15、下模体；151、连接部；152、次成型施压头；16、L型折角；17、V型折角；18、水平承台；19、安装槽；20、上模体。

具体实施方式

[0026] 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。

[0027] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。

[0028] 实施例1：如图1至图6所示，一种门框成型气动上下模，包括下模座10和上模体20，下模座10上安装有位于两端的气缸一11以及位于中部的气缸二12，下模座10上布设有安装气缸一11和气缸二12的安装槽19且安装槽19侧部布设有螺纹孔。

[0029] 气缸一11的输出端安装有连接头13，连接头13包括经螺栓安装中模体14的安装部131以及布设有安装部131底面两端与对应气缸一11输出端固接的接头部132。连接头13的顶部(安装部131)通过螺栓安装有中模体14，中模体14的顶部布设有与上模体20成型区域适配的初成型区域，初成型区域包括右前至后依次布设的L型折角16、V型折角17以及水平承台18，L型折角16倾斜布设且L型折角16的顶部和水平承台18共面。利用L型折角16的顶部和水平承台18处于同一平面内，在上模体20下移成型时，使得板材在L型折角16以顶部为界分为左侧和右侧同时进行弯折，位于右侧的板材再先经L型折角16的右侧部分弯折后再经V型折角17成型出关键结构，通过成型出关键结构后使得回折结构完成初型成型。

[0030] 此处要特别说明一下，由于L型折角16的角度一般是在90°，如果不将其进行倾斜布设，无法进行回折结构的初型加工处理，一旦设置为倾斜结构后，由于本申请采用的是单套模具且利用的是气缸活塞杆的短距回缩特性，进而使得V型折角17的角度会相对较小，一般只有25°左右，这样就会使得该V型折角17的加工成型变得更加困难。

[0031] 下模座10上还安装有位于连接头13的安装部131正下部的下模体15，气缸二12的输出端与下模体15的底部连接，通过气缸而12的活塞杆短距回缩，能够将下模体15将初形后的V型结构17成型为回折结构的终型加工，下模体15和下模座10之间区域为次成型区域。

[0032] 下模体15包括与气缸二12输出端连接并与下模座10相对滑动的连接部151以及与连接部151一体连接的次成型施压头152，次成型施压头152的底面和下模座10的顶面之间围设成次成型区域，次成型施压头152的顶面和位于次成型施压头152正上方的连接头13的底面之间围设成定位区域。

[0033] 中模体14、下模体15、上模体20的表面均设有T i-xY耐磨合金层。

[0034] 在使用时，首先将板材安置于安置于L型折角16和水平承台18组成的水平面的定

位区域处，上模体20下移，将板材折出回折结构的初型，随后将板材的水平段部分承插于下模体15和安装部131之间的定位区域内部，并经次成型施压头152的外壁对回折结构的初形的直角进行定位，同时回折结构初型的V型结构处于次成型区域内部，在将新的板材安置于L型折角16和水平承台18组成的水平面的定位区域处，通过上模体20下移将新的板材成型出回折结构的初型，同时位于次成型区域处的V型结构能够被折出最终的回折结构的终型，只使用一套模具两步工序即可完成关键结构的折弯处理。

[0035] 实施例2：在上述实施例的基础上作出如下改进：中模体14、下模体15、上模体20的制作工艺，加工步骤如下：将以42CrMo为原材料钢材的中模体14、下模体15、上模体20进行渗氮后氧化处理，将四乙氧基硅烷、质量分数28％的氨水、纯水、无水乙醇按1:4:7:3的比例配置沉积液，将热处理后的中模体14、下模体15、上模体20置于25～35倍量的沉积液中，45～60Hz超声反应2～4h，再加入四乙氧基硅烷0.03倍量的纳米氧化钇，45～60Hz超声反应2～4h，取出用250mL纯水清洗2次，用180mL的95％乙醇清洗2次，85～95°下干燥4～6h，随后置于反应器中，抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，通入四乙氧基硅烷0.05～0.12倍量的气态四氯化钛，反应器温度升至345°，再次抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa，后以中模体14、下模体15、上模体20的温度为1150°，沉积5～8h，制得Ti-xY耐磨合金层。

[0036] 实施例3：在上述实施例的基础上作出如下改进：中模体14、下模体15、上模体20的制作工艺，加工步骤如下：将以42CrMo为原材料钢材的中模体14、下模体15、上模体20进行渗氮后氧化处理，将四乙氧基硅烷、质量分数25％～28％的氨水、纯水、无水乙醇按1:5:8:4的比例配置沉积液，将热处理后的中模体14、下模体15、上模体20置于25～35倍量的沉积液中，45～60Hz超声反应2～4h，再加入四乙氧基硅烷0.05倍量的纳米氧化钇，45～60Hz超声反应2～4h，取出用250mL纯水清洗2次，用180mL的95％乙醇清洗2次，85～95°下干燥4～6h，随后置于反应器中，抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，通入四乙氧基硅烷0.05～0.12倍量的气态四氯化钛，反应器温度升至340°，再次抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa，后以中模体14、下模体15、上模体20的温度为1000°左右，沉积7h，制得T i-xY耐磨合金层。

[0037] 实施例4：在上述实施例的基础上作出如下改进：中模体14、下模体15、上模体20的制作工艺，加工步骤如下：将以42CrMo为原材料钢材的中模体14、下模体15、上模体20进行渗氮后氧化处理，将四乙氧基硅烷、质量分数25％～28％的氨水、纯水、无水乙醇按1:4:8:3的比例配置沉积液，将热处理后的中模体14、下模体15、上模体20置于25～35倍量的沉积液中，45～60Hz超声反应2～4h，再加入四乙氧基硅烷0.04倍量的纳米氧化钇，45～60Hz超声反应2～4h，取出用250mL纯水清洗2次，用180mL的95％乙醇清洗2次，85～95°下干燥4～6h，随后置于反应器中，抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，通入四乙氧基硅烷0.05～0.12倍量的气态四氯化钛，反应器温度升至350°，再次抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa，后以中模体14、下模体15、上模体20的温度为950°左右，沉积7h，制得Ti-xY耐磨合金层。

[0038] 对比例1：仅做渗氮后氧化处理。

[0039] 对比例2：将以42CrMo为原材料的中模体14、下模体15、上模体20进行渗氮后氧化处理，将四乙氧基硅烷、质量分数25％～28％的氨水、纯水、无水乙醇按1:4～5:7～8:3～4

的比例配置沉积液，将热处理后的中模体14、下模体15、上模体20置于25～35倍量的沉积液中，45～60Hz超声反应2～4h，取出用250mL纯水清洗2次，用180mL的95％乙醇清洗2次，85～95°下干燥4～6h，随后置于反应器中，抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，通入四乙氧基硅烷0.05～0.12倍量的气态四氯化钛，反应器温度升至330～350°，再次抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa，后以中模体14、下模体15、上模体20的温度为800～1200°，沉积7h。

[0040] 对比例3：将以42CrMo为原材料的中模体14、下模体15、上模体20进行渗氮后氧化处理，将四乙氧基硅烷、质量分数25％～28％的氨水、纯水、无水乙醇按1:4～57～8:3～4的比例配置沉积液，将热处理后的中模体14、下模体15、上模体20置于25～35倍量的沉积液中，45～60Hz超声反应2～4h，45～60Hz超声反应2～4h，取出用250mL纯水清洗2次，用180mL的95％乙醇清洗2次，85～95°下干燥4～6h，随后置于反应器中，抽真空使压力达到3.5～4.5MPa，随后通入混合还原气体至压力达到75～95MPa，引入钛丝并加入至2000°左右，后以中模体14、下模体15、上模体20的温度为800～1200°沉积6h。

[0041] 给出了采用本发明实施例2至4与对比例1至3的Ti-xY耐磨合金层的致密度性能和耐磨损性能的性能分析结果如下：

[0042]

序号	磨损率（%）	致密度（%）	序号	磨损率（%）	致密度（%）
实施例 2	0.07	98.4	对比例 1	0.27	79.1
实施例 3	0.06	98.7	对比例 2	0.11	83.7
实施例 4	0.06	98.1	对比例 3	0.09	84.5

[0043] 多段棱角门框的成型方法，使用如实施例1和实施例2所述的成型模具，成型工艺包括：

[0044] 步骤一：将板材安置于安置于L型折角16和水平承台18组成的水平面的定位区域处；

[0045] 步骤二：上模体20下移，经上模体20下部的成型区域和中模体14的初成型区域将板材折出回折结构的初型，上模体20上行并复位；

[0046] 步骤三：将加工出回折结构初型的板材取离，经未加工的水平段部分承插于下模体15和安装部131之间的定位区域内部，并经次成型施压头152的外壁对回折结构的初形的直角进行定位，同时回折结构初型的V型结构处于次成型区域内部；

[0047] 步骤四：将新的板材安置于L型折角16和水平承台18组成的水平面的定位区域处，通过上模体20下移将新的板材成型出回折结构的初型，同时位于次成型区域处的V型结构能够被折出最终的回折结构的终型。

[0048] 以上所述，仅为本发明较佳的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此。所述替代可以是部分结构、器件、方法步骤的替代，也可以是完整的技术方案。根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变，都应涵盖在本发明的保护范围之内。

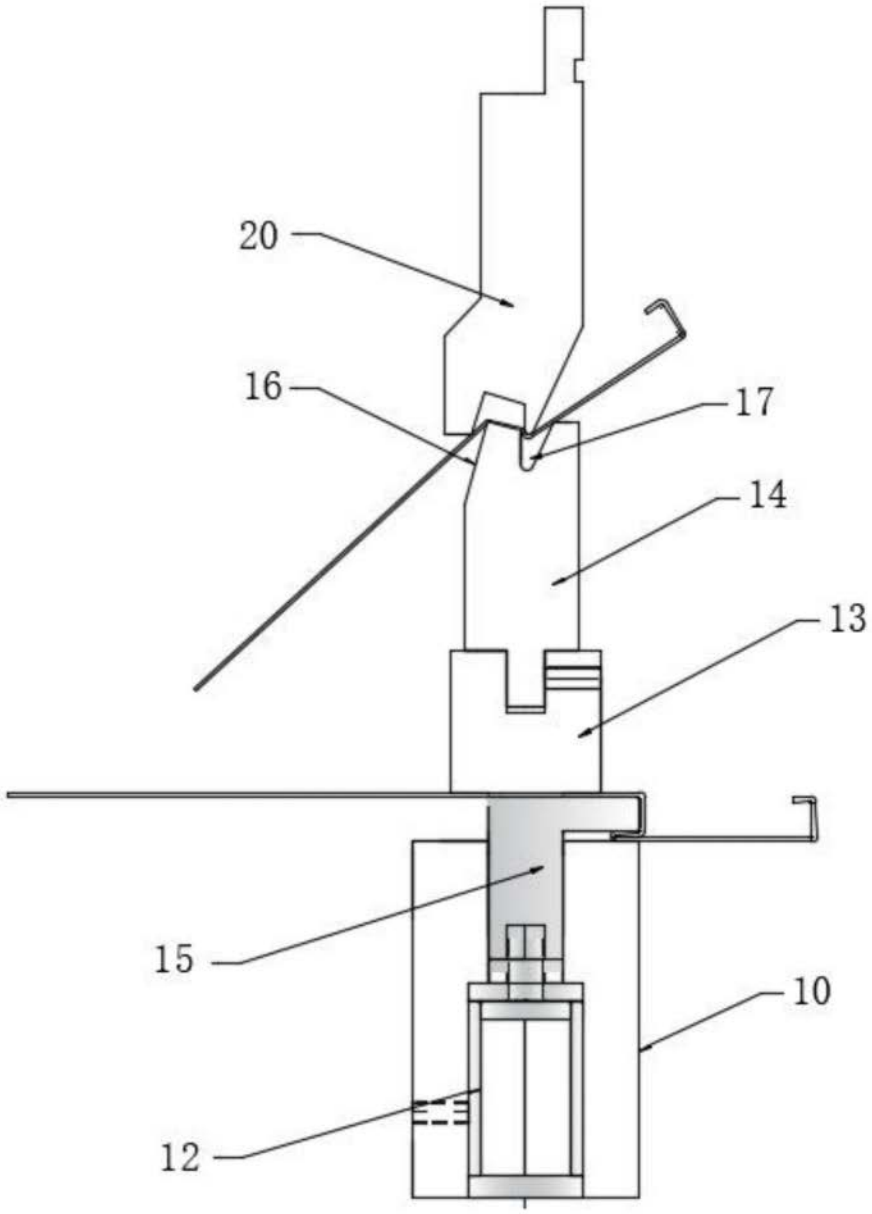


图1

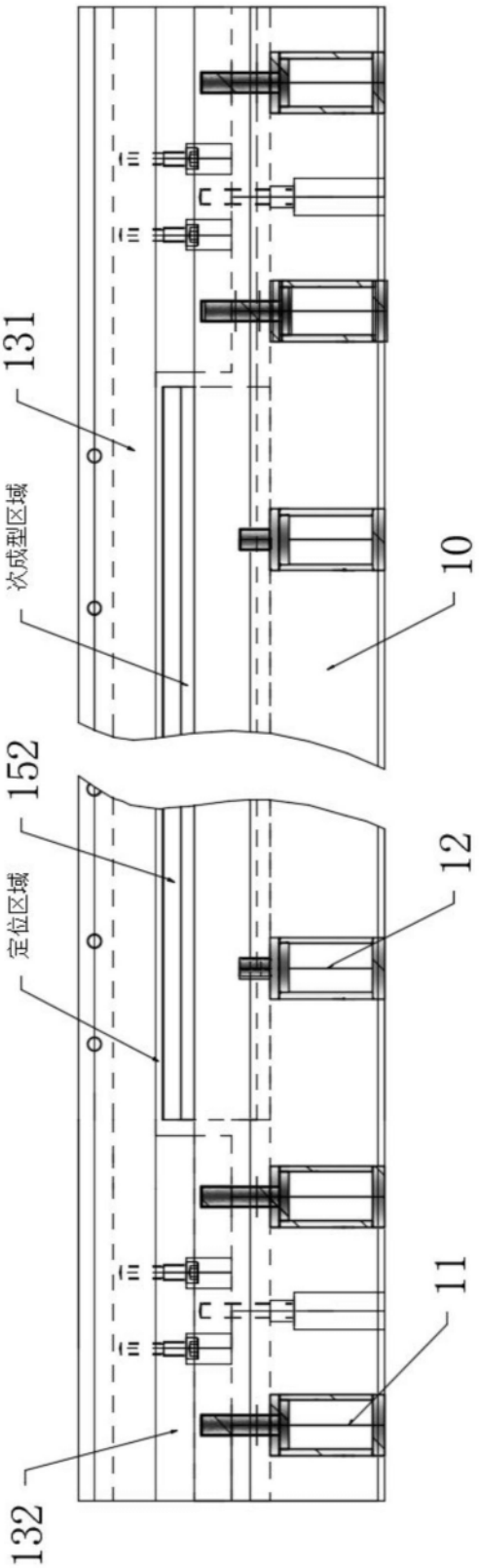


图2

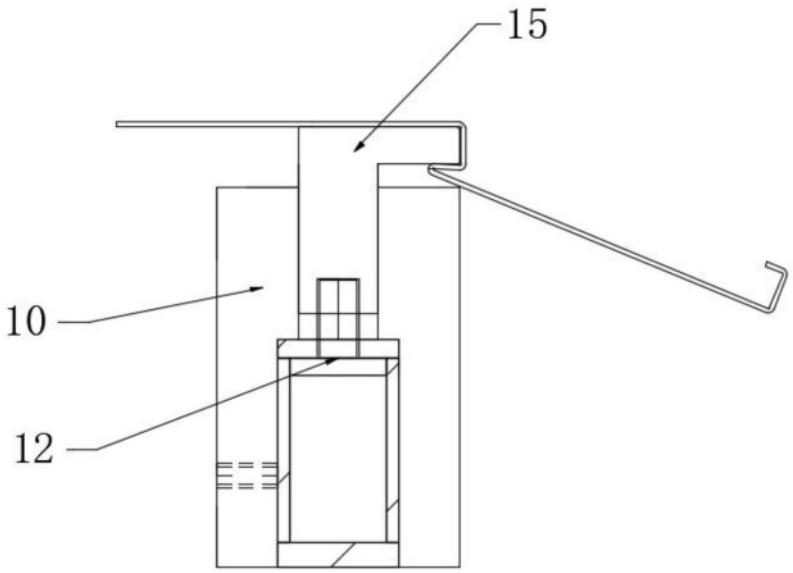


图3

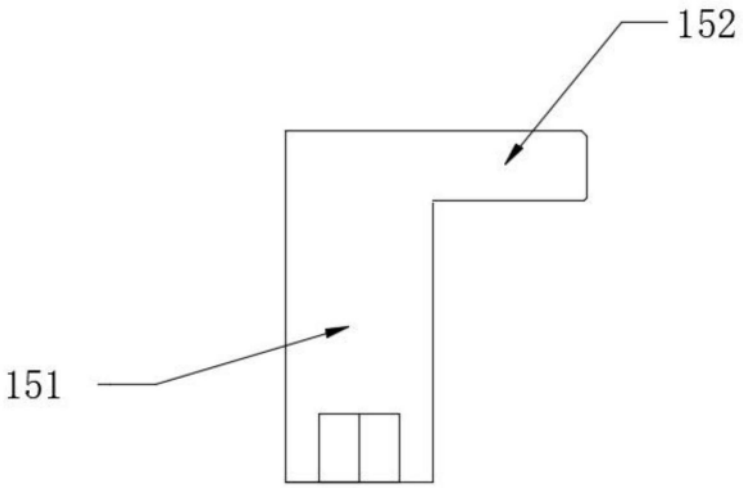


图4

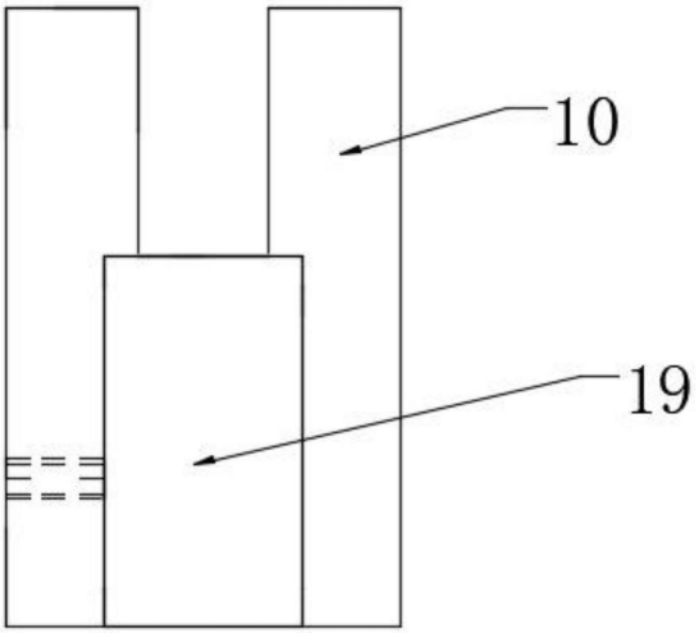


图5

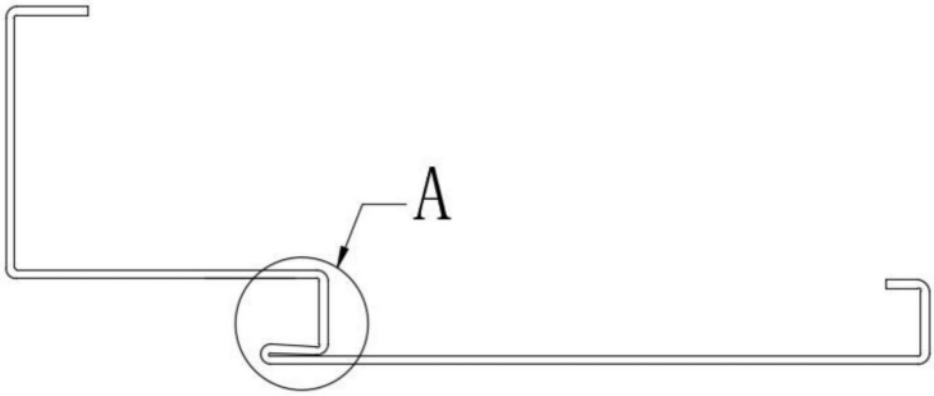


图6