



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106695249 B

(45)授权公告日 2019.12.13

(21)申请号 201510496763.4

(22)申请日 2015.08.13

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106695249 A

(43)申请公布日 2017.05.24

(73)专利权人 江苏龙城精锻有限公司  
地址 213164 江苏省常州市武进高新区龙  
域西路26号

(72)发明人 郭俊敏 丁伯良 孙跃 庄晓伟

(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 朱小杰

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103357805 A,2013.10.23,

CN 101444884 A,2009.06.03,

CN 104174803 A,2014.12.03,

CN 202984568 U,2013.06.12,

CN 103447780 A,2013.12.18,

CN 104438553 A,2015.03.25,

EP 0266269 A1,1988.05.04,

审查员 李双庆

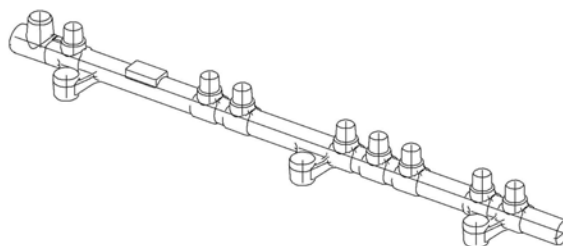
权利要求书1页 说明书4页 附图7页

(54)发明名称

一种高压共轨管的锻造成形工艺

(57)摘要

本发明涉及一种高压共轨管的锻造成形工艺,包括S1:下料;S2:加热;S3:预锻;S4:精锻;S5:切边;S6:控温冷却;S7:抛丸一共七个步骤,并且步骤S3和步骤S4采用专用锻造模具进行预锻和精锻,步骤S5采用专用切边模具进行切边操作,使用本发明的工艺方法克服了传统锻件锻造时充不满、粘膜的问题,提高了材料利用率,使产品质量稳定。(2)只需要一台锻压设备,降低了设备的投资成本,使锻件在预锻和精锻之间温度变化更小,利于成形。



1. 一种高压共轨管的锻造成形工艺,其特征在于,包括如下步骤:

S1:下料:将热轧圆棒锯切或剪切成高压共轨管毛坯所需的尺寸和重量;

S2:加热:指将高压共轨管毛坯通过中频感应炉加热;

S3:预锻:使用预锻造模具对加热后的高压共轨管毛坯进行预锻造成形,使其形状和尺寸满足下一步精锻 所需的尺寸;

S4:精锻:使用精锻造模具对预锻件进行精锻成形,使其形状和尺寸满足精锻件所需的尺寸;

S5:切边:在高压共轨管切边模具上将精锻件的飞边进行切除操作;

S6:控温冷却:在传送带上方设置多个风机,对传送带上的锻件进行风冷;

S7:抛丸:去除锻件表面的氧化皮;

所述加热步骤S2和所述预锻步骤S3之间还有一个辊锻步骤,具体过程为:通过使用辊锻机对高压共轨管毛坯上预成形为高压包、回油包和搭子处的高压共轨管上横截面面积较大的部位滚锻成粗径,其他部位滚锻成细径;

所述预锻步骤S3和所述精锻步骤S4共用一个高压共轨管锻造模具,所述高压共轨管锻造模具包括锻造上模(1)和锻造下模(2),所述锻造上模(1)上设有第一预锻型腔(1-1)和第一精锻型腔(1-2);所述锻造下模(2)上设有第二预锻型腔(2-1)和第二精锻型腔(2-2),所述第一预锻型腔(1-1)和所述第二预锻型腔(2-1)构成高压共轨管的预锻轮廓模型;所述第一精锻型腔(1-2)和所述第二精锻型腔(2-2)构成高压共轨管的精锻轮廓模型;所述第二预锻型腔(2-1)的两端设有阻料块(2-3),所述第一预锻型腔(1-1)的两端设有阻料槽(1-3);所述锻造下模(2)上设有若干第二导柱(2-4),所述第二导柱(2-4)与所述锻造下模(2)采用过盈配合,热套装配;所述锻造上模(1)上设有若干第三导柱孔(1-4),所述第二导柱(2-4)与所述第三导柱孔(1-4)采用间隙配合,起导向作用;所述锻造下模(2)上位于每根所述第二导柱(2-4)下方设有沉孔(2-5)。

2. 根据权利要求1所述的高压共轨管的锻造成形工艺,其特征在于,所述锻造上模(1)和所述锻造下模(2)上均设有定位键槽(3),所述锻造上模(1)和所述锻造下模(2)分别通过所述定位键槽(3)实现在各自模架上的定位。

3. 根据权利要求1所述的高压共轨管的锻造成形工艺,其特征在于,所述锻造上模(1)和所述锻造下模(2)两端还均设有压板槽(4),所述锻造上模(1)和所述锻造下模(2)通过所述压板槽(4)固定在各自对应的模架上。

4. 根据权利要求1所述的高压共轨管的锻造成形工艺,其特征在于,所述切边步骤S5所用的高压共轨管的切边装置包括上切边装置和下切边装置,所述上切边装置包括上模板(6-1),所述上模板(6-1)下方安装有凸头模具(6-2),所述下切边装置包括下模板(7-1),所述下模板(7-1)上方安装有凹腔模具(7-2);所述凸头模具(6-2)通过上压板(6-3)固定在所述上模板(6-1)的下方,所述凹腔模具(7-2)通过下压板(7-3)固定在所述下模板(7-1)的上方;所述凹腔模具(7-2)和所述下模板(7-1)之间还设有垫块(7-4)。

5. 根据权利要求4所述的高压共轨管的锻造成形工艺,其特征在于,所述凹腔模具(7-2)上设有第一导柱孔(7-5),所述第一导柱孔(7-5)上安装有第一导柱(7-6),所述第一导柱孔(7-5)和所述第一导柱(7-6)采用过盈配合,热套装配;所述凸头模具(6-2)上设有第二导柱孔(6-4),所述第二导柱孔(6-4)与所述第一导柱(7-6)采用间隙配合。

## 一种高压共轨管的锻造成形工艺

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种锻造成形工艺,尤其涉及一种高压共轨管的锻造成形工艺。

### 背景技术

[0002] 高压共轨电喷技术是指在高压油泵、压力传感器和电子控制单元(ECU)组成的闭环系统中,将喷射压力的产生和喷射过程彼此完全分开的一种供油方式。通过大容积的共轨管把油泵输出的高压燃油积聚一起,以此对消燃油中的压力波动,形成恒定性的高压燃油,进而再分配发送到各个喷油器,应用喷油器上的高速电磁阀进行开启和闭合操作,实现定时和定量的控制柴油机燃烧室的油量。从而实现柴油机的最佳燃油雾化、最高效的燃烧率,以及最准确的点火节点和能量,保证最少的废气排放。

[0003] 如图1所示,高压共轨管上面分布了多个高压包,侧面分布有搭子,采用一般预锻加精锻的锻造成形工艺成形时,预锻会出现粘模的情况,造成生产中断,而且高压包和搭子的边缘会有充不满现象,导致锻件报废。锻造时,预锻一个工位,精锻一个工位,生产需布置两台压力机,设备投入大。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服上述高压共轨管在锻造时锻件充不满、粘膜的技术缺陷,提供一种高压共轨管锻造成形过程中材料利用率,锻造产品质量稳定的新型锻造成形工艺。

[0005] 为实现上述目的,本发明采取的技术方案为:一种高压共轨管的锻造成形工艺,包括如下步骤:S1:下料:将热轧圆棒锯切或剪切成高压共轨管毛坯所需的尺寸和重量;S2:加热:指将高压共轨管毛坯通过中频感应炉加热;S3:预锻:使用预锻造模具对加热后的高压共轨管毛坯进行预锻造成形,使其形状和尺寸满足下一步精锻所需的尺寸;S4:精锻:使用精锻造模具对预锻件进行精锻成形,使其形状和尺寸满足精锻件所需的尺寸;S5:切边:在高压共轨管切边模具上将精锻件的飞边进行切除操作;S6:控温冷却:在传送带上方设置多个风机,对传送带上的锻件进行风冷;S7:抛丸:去除锻件表面的氧化皮。

[0006] 上述步骤中,所述加热步骤和所述预锻步骤之间还有一个辊锻步骤,具体过程为:通过使用辊锻机对高压共轨管毛坯上预成形为高压包、回油包和搭子处的高压共轨管上横截面面积较大的部位滚锻成粗径,其他部位滚锻成细径。

[0007] 上述步骤中,所述预锻步骤S3和所述精锻步骤S4共用一个高压共轨管锻造模具,所述高压共轨管锻造模具包括锻造上模和锻造下模,所述锻造上模上设有第一预锻型腔和第一精锻型腔;所述锻造下模上设有第二预锻型腔和第二精锻型腔,所述第一预锻型腔和所述第二预锻型腔构成高压共轨管的预锻轮廓模型;所述第一精锻型腔和所述第二精锻型腔构成高压共轨管的精锻轮廓模型。

[0008] 上述步骤中,所述所述第二预锻型腔的两端设有阻料块,所述第一预锻型腔的两端设有阻料槽。

[0009] 上述步骤中,所述锻造下模上设有若干第二导柱,所述第二导柱与所述锻造下模采用过盈配合,热套装配;所述锻造上模上设有若干第三导柱孔,所述第二导柱与所述第三导柱孔采用间隙配合,起导向作用。

[0010] 上述步骤中,所述锻造下模上位于每根所述第二导柱下方设有沉孔。

[0011] 上述步骤中,所述锻造上模和所述锻造下模上均设有定位键槽,所述锻造上模和所述锻造下模分别通过所述定位键槽实现在各自模架上的定位。

[0012] 上述步骤中,所述锻造上模和所述锻造下模两端还均设有压板槽,所述锻造上模和所述锻造下模通过所述压板槽固定在各自对应的模架上。

[0013] 上述步骤中,所述切边步骤S5所用的高压共轨管的切边装置包括上切边装置和下切边装置,所述上切边装置包括上模板,所述上模板下方安装有凸头模具,所述下切边装置包括下模板,所述下模板上方安装有凹腔模具;所述凸头模具通过上压板固定在所述上模板的下方,所述凹腔模具通过下压板固定在所述下模板的上方;所述凹腔模具和所述下模板之间还设有垫块。

[0014] 上述步骤中,所述凹腔模具上设有第一导柱孔,所述第一导柱孔上安装有第一导柱,所述第一导柱孔和所述第一导柱采用过盈配合,热套装配;所述凸头模具上设有第二第三导柱孔,所述第二第三导柱孔与所述第一导柱采用间隙配合。

[0015] 本发明的有益效果:(1)采用专用锻造模具,克服了传统锻件锻造时充不满、粘膜的问题,提高了材料利用率,使产品质量稳定。(2)只需要一台锻压设备,降低了设备的投资成本,使锻件在预锻和精锻之间温度变化更小,利于成形。

## 附图说明

[0016] 图1是传统高压共轨管的结构示意图。

[0017] 图2是实施例中下料后的高管共轨管毛坯结构示意图。

[0018] 图3是实施例里中辊锻制坯后的结构示意图。

[0019] 图4是实施例中预锻毛坯后的结构示意图。

[0020] 图5是实施例中精锻毛坯后的结构示意图。

[0021] 图6是锻造上模的侧面仰视结构示意图。

[0022] 图7是锻造上模的侧面俯视结构示意图。

[0023] 图8是锻造上模左视图。

[0024] 图9是锻造上模B-B方向截面图。

[0025] 图10是锻造下模的侧面仰视结构示意图。

[0026] 图11是锻造下模的侧面俯视结构示意图。

[0027] 图12是锻造下模左视图。

[0028] 图13是锻造下模A-A方向截面图。

[0029] 图14为切边模具的结构示意图。

[0030] 图15为切边模具的凹腔模具结构示意图。

[0031] 图16为切边模具的凸头模具结构示意图。

[0032] 图中:1.锻造上模;1-1.第一预锻型腔;1-2.第一精锻型腔;1-3.阻料槽;1-4.第三导柱孔;2.锻造下模;2-1.第二预锻型腔;2-2.第二精锻型腔;2-3.阻料块;2-4.第二导柱;

2-5.沉孔;3.定位键槽;4.压板槽;5.吊装孔;6-1.上模板;6-2.凸头模具;6-3.上压板;6-4.第二导柱孔;6-5.凸模边;7-1.下模板;7-2.凹腔模具;7-3.下压板;7-4.垫块;7-5.第一导柱孔;7-6.第一导柱;7-7.凹模边;8.高压包;9.回油包;10.搭子。

### 具体实施方式

[0033] 本发明的高压共轨管包括高压包8,回油包9和搭子10,见图1所示。为了对本发明的技术方案进行更详细的说明,本实施方式提供了一种高压共轨管的锻造成形工艺实施例,包括如下步骤:(1):下料:见图2,采用圆盘锯下料。(2):加热:采用中频感应炉加热,加热温度1150~1250℃。(3):辊锻:使用辊锻机对坯料的材料再分配,保证成形时材料能充满模具型腔,见图3。(4):预锻:坯料预成形,使其形状接近精锻件尺寸。见图4。(5):精锻:将预锻件放入精锻模中成形,使尺寸符合锻件图的要求。见图5。(6):切边:在压力机上将精锻件飞边切除。(7):控温冷却:在传送带上方设置多个风机,对传送带上的锻件进行风冷,控制锻件冷却速度。(8):抛丸:去除锻件表面的氧化皮。

[0034] 本发明还提供了一种高压共轨管的锻造模具,如图6和图10,包括锻造上模1和锻造下模2,所述锻造上模1上设有第一预锻型腔1-1和第一精锻型腔1-2;所述锻造下模2上设有第二预锻型腔2-1和第二精锻型腔2-2,所述第一预锻型腔1-1和所述第二预锻型腔2-1构成高压共轨管的预锻轮廓模型;所述第一精锻型腔1-2和所述第二精锻型腔2-2构成高压共轨管的精锻轮廓模型。预锻型腔、精锻型腔并排分布在一个模块上,节约了材料,预锻高压包分布在上模,便于成形;精锻高压包分布在下模,方便定位,所述第二预锻型腔2-1的两端设有阻料块2-3,所述第一预锻型腔1-1的两端设有阻料槽1-3。两个预锻型腔的两端分别设置了阻料块和阻料槽,利于材料充满模具型腔。优选的,为达到锻造所需的要求,所述第一预锻型腔1-1、所述第一精锻型腔1-2、所述第二预锻型腔2-1和所述第二精锻型腔2-2表面采用渗氮工艺强化,表面硬度达到HRC45-48。

[0035] 如图11至图13所示,所述锻造下模2上设有若干导柱2-4,所述导柱2-4与所述锻造下模2采用过盈配合,热套装配;如图7至图9所示,所述锻造上模1上设有若干导柱孔1-4,所述导柱2-4与所述导柱孔1-4采用间隙配合,起导向作用,利用导柱代替锁扣进行锻造上模和锻造下模之间的导向和平衡错移力,导向精度由0.5mm增加到0.1mm;所述锻造下模2上位于每根所述导柱2-4下方设有沉孔2-5,能够在锻造击打时避免孔口位置被上模击打,有效保护导柱孔。如图7和图11所示,所述锻造上模1和所述锻造下模2上均设有定位键槽3,所述锻造上模1和所述锻造下模2分别通过所述定位键槽3实现在各自模架上的定位,定位精度高,有效减少错移。

[0036] 如图8和图12所示,所述锻造上模1和所述锻造下模2两端还均设有压板槽4,所述锻造上模1和所述锻造下模2通过所述压板槽4固定在各自对应的模架上。装模和拆卸简单方便。锻造上模和锻造下模体积质量较大,因此锻造上模和锻造下模的两侧设有吊装孔5,在运输和安装拆卸时方便吊装。

[0037] 本发明还提供了一种高压共轨管的切边装置,包括上切边装置和下切边装置,如图14所示,所述上切边装置包括上模板6-1,,所述凸头模具6-2通过上压板6-3固定在所述上模板6-1的下方,所述下切边装置包括下模板7-1,所述凹腔模具7-2通过下压板7-3固定在所述下模板7-1的上方;上压板6-3和下压板7-3的使用使得本发明的装模和拆卸简单方

便。所述凹腔模具7-2和所述下模板7-1之间还设有垫块7-4,为切边后落下的锻件留出空间,便于取出。如图15所示,所述凹腔模具7-2上设有第一导柱孔7-5,所述第一导柱孔7-5上安装有第一导柱7-6,所述第一导柱孔7-5和所述第一导柱7-6采用过盈配合,热套装配;如图16所示,所述凸头模具6-2上设有第二导柱孔6-4,所述第二导柱孔6-4与所述第一导柱7-6采用间隙配合,提高了切边时的导向精度;减少了凹模刃口、凸模凸头磨损和损坏,提高了切边模具的使用寿命;优选的,所述凸头模具6-2的凸模边6-5与所述凹腔模具7-2的凹模边7-7单边间隙0.8mm,切边刃口采用焊接强化,提高模具切边效率,增加了模具的使用寿命,降低成本。优选的,所述凸头模具6-2与所述凹腔模具7-2的模具表面均采用渗氮工艺强化而成,所述凸头模具6-2与所述凹腔模具7-2的模具硬度HRC35-38,凸头模具6-2与凹腔模具7-2的材料收缩率为1.1%,收缩比选用合理,切边后的零件几无残留飞边和毛刺。

[0038] 切边操作时,将高压共轨管锻件放置在凹腔模具7-2上,并且使其高压包一侧在下,凸头模具6-2向下冲击,方便了模具加工和锻件定位,在保证一定接触面积的基础上,简化了冲头接触面形状。

[0039] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

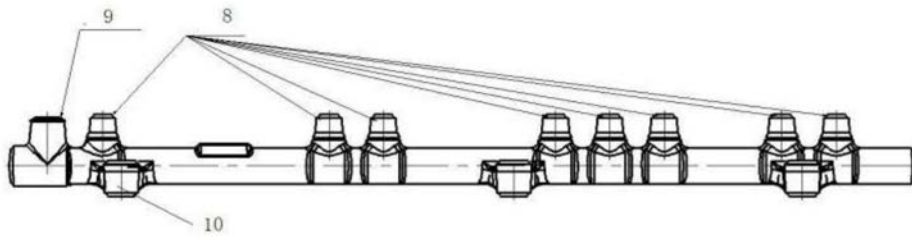


图1



图2

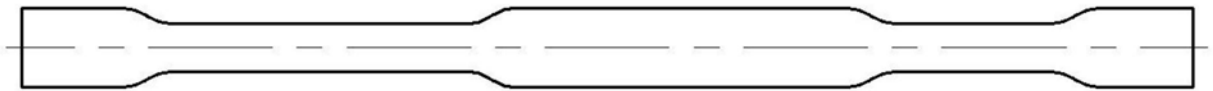


图3

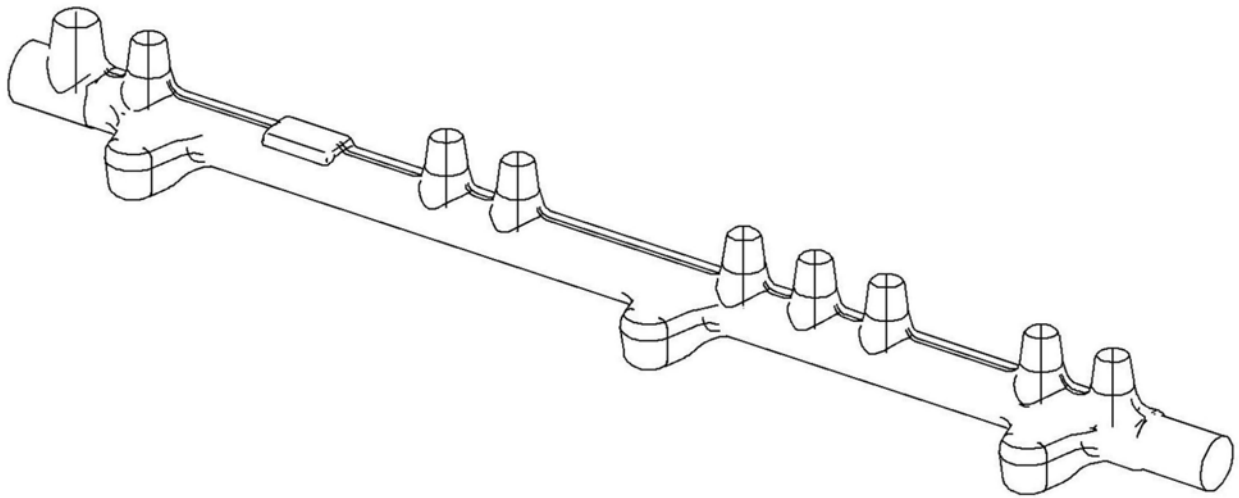


图4

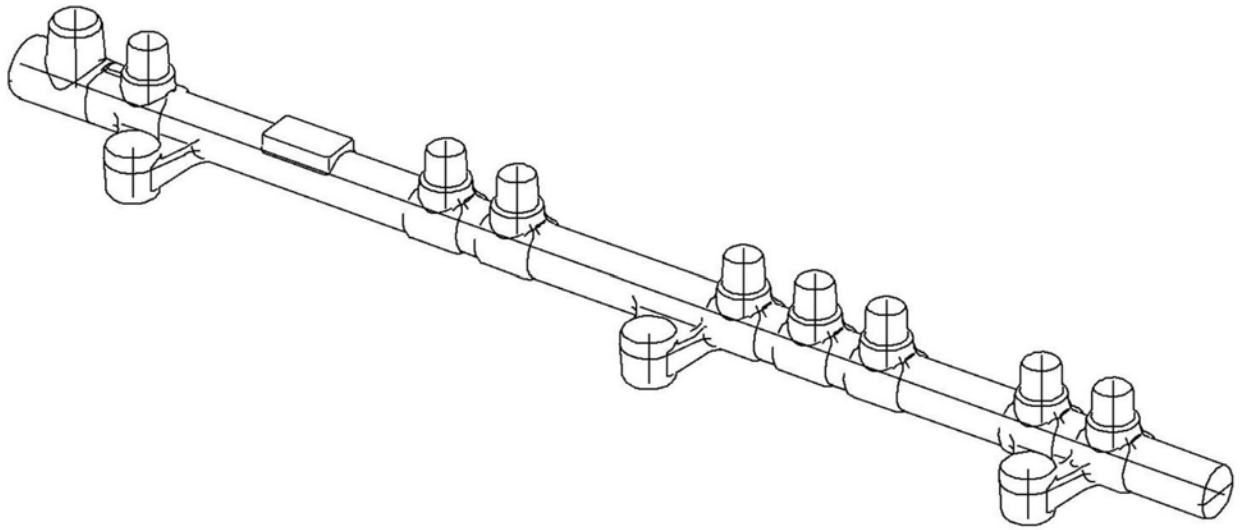


图5

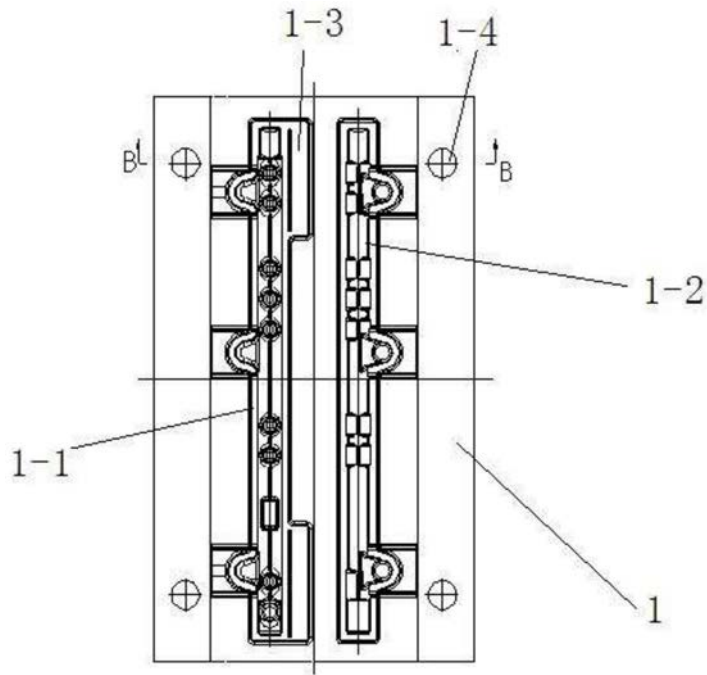


图6



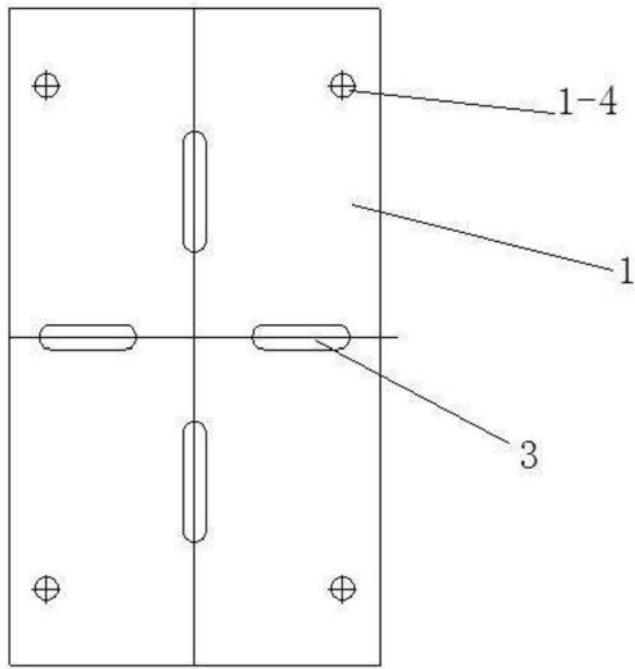


图7

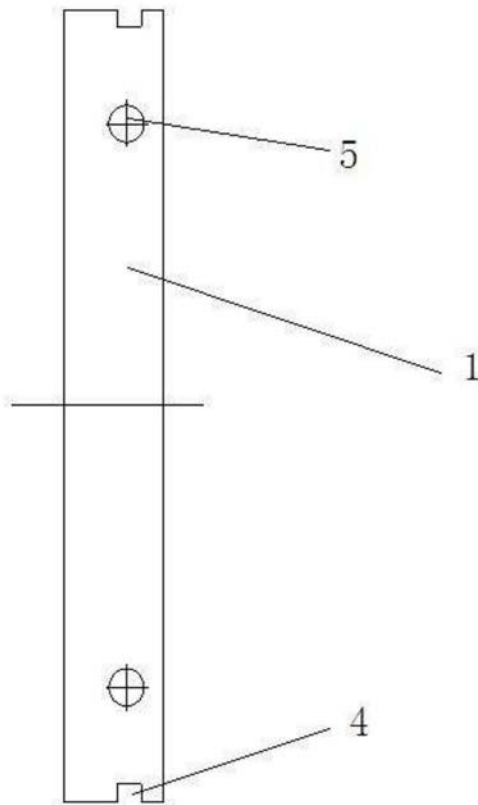


图8

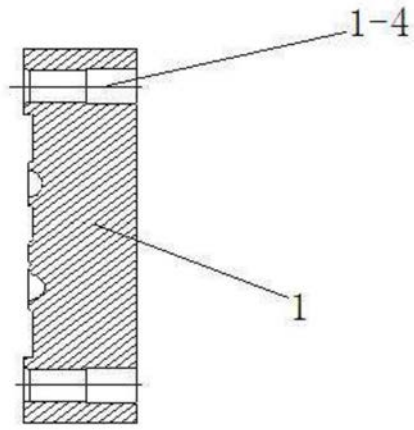


图9

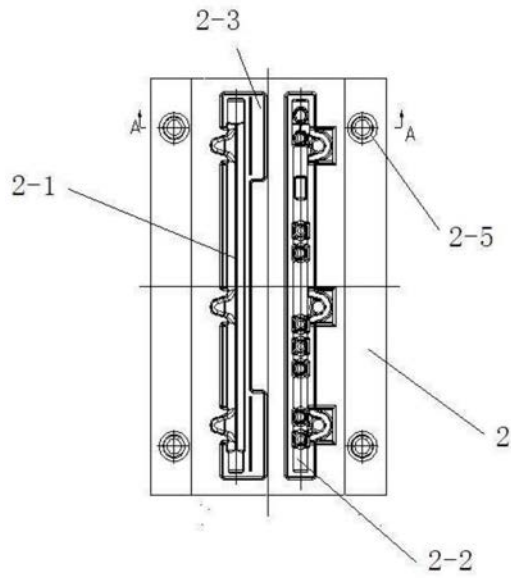


图10

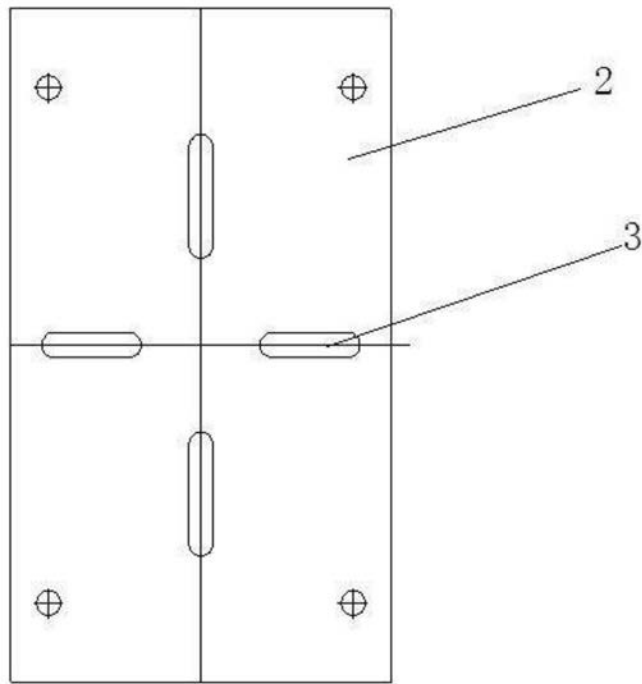


图11

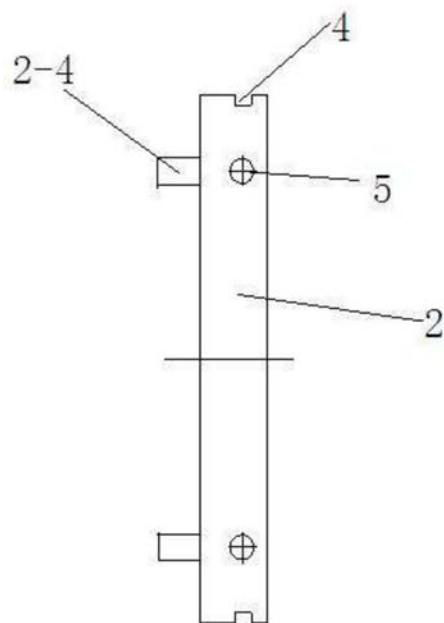


图12

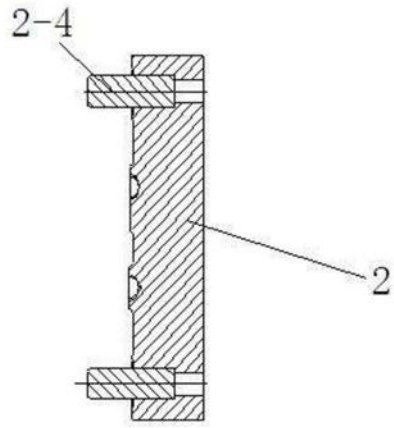


图13

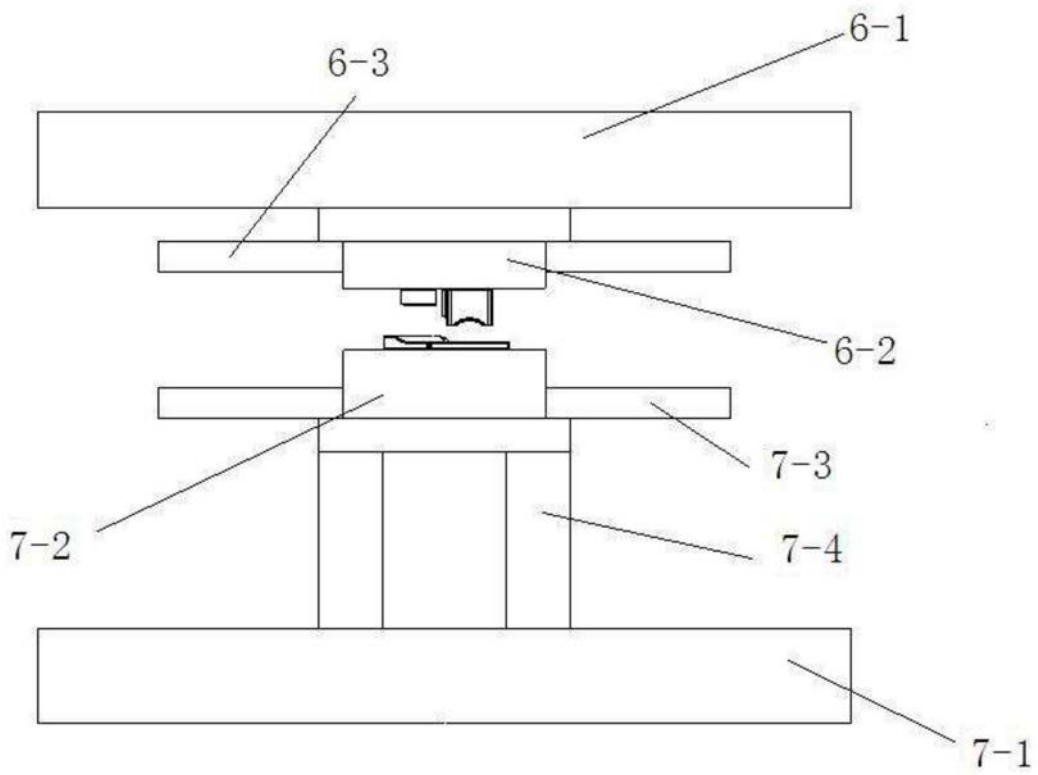


图14

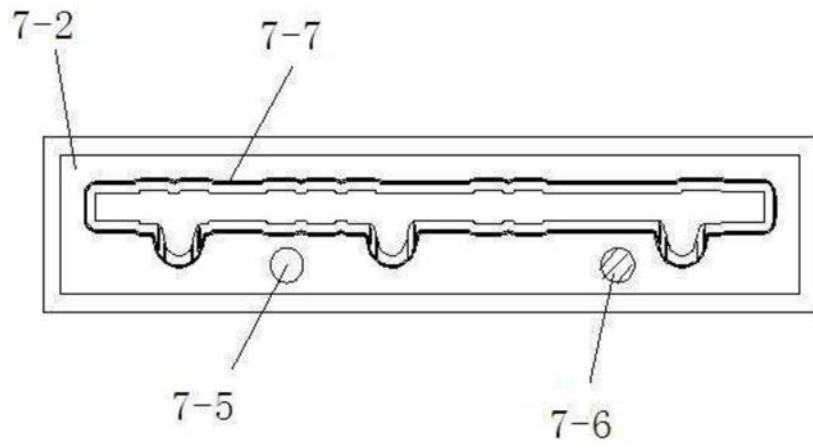


图15

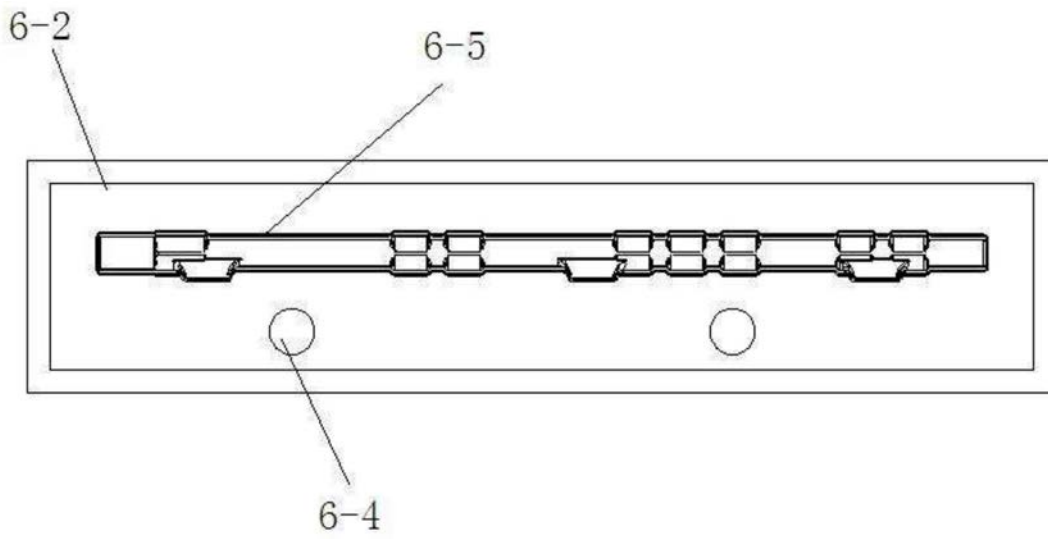


图16