



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103878284 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 23

(21) 申请号 201410111600. 5

(22) 申请日 2014. 03. 24

(73) 专利权人 华中科技大学

地址 430074 湖北省武汉市洪山区珞喻路
1037 号

(72) 发明人 李建军 陈荣创 郑志镇 黄亮
王新云 邓磊

(74) 专利代理机构 华中科技大学专利中心
42201

代理人 梁鹏

(51) Int. Cl.

B21J 13/02(2006. 01)

B21J 5/02(2006. 01)

(56) 对比文件

JP H01113145 A, 1989. 05. 01, 全文.

SU 1551461 A1, 1990. 03. 23, 全文.

JP 2005288523 A, 2005. 10. 20, 全文.

CN 200984621 Y, 2007. 12. 05, 全文.

CN 101332484 A, 2008. 12. 31, 全文.

CN 103464607 A, 2013. 12. 25, 全文.

CN 1943906 A, 2007. 04. 11, 全文.

CN 101767152 A, 2010. 07. 07, 全文.

WO 2013151063 A1, 2013. 10. 10, 全文.

审查员 武茂蒙

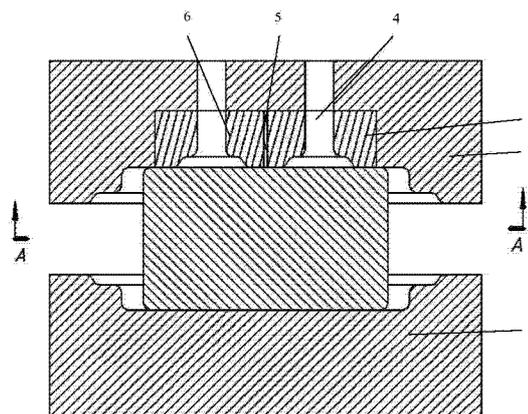
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种基于差温控制的模锻件成形装置和方法

(57) 摘要

本发明公开了一种基于差温控制的锻件成形方法,包括:将锻件整体放到加热炉中加热到600-800℃,保温2-3小时,将锻件取出加热炉,将锻件置于模膛内,并在局部低温区包覆保温棉,将锻件回炉加热至整体温度升高到1000-1020℃时取出用于锻造;此时包覆保温棉的部位温度比其他部位略低50-100℃,将模锻件成形装置放到加热炉中加热到200-250℃,将加热棒插入上模镶块上的加热孔中,使模锻件成形装置局部升温至350-400℃,并取出模锻件成形装置用于锻造,利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。本方法锻件成形填充率高,模具寿命高,锻件晶粒细小,可以很大程度上降低模锻件成形力,提高热锻模具使用寿命。



1. 一种基于差温控制的模锻件成形装置,包括下模板、上模板、一对上模镶块、多个加热孔、以及隔热板,其特征在于,

上模板安装在压力机的上滑块上,下模板安装在压力机的工作台上;

上模板设置于下模板的正下方,上模板的中间设置有凹槽;

锻件设置于上模板和下模板之间;

加热孔设置在第一上模镶块和第二上模镶块上,用于放置加热棒对模锻件成形装置局部加热;

隔热板设置于第一上模镶块和第二上模镶块之间,并与第一上模镶块和第二上模镶块固定连接,三者整体固定在上模板的凹槽中。

2. 根据权利要求 1 所述的模锻件成形装置,其特征在于,

下模板是由热作模具钢 5CrNiMo 制成,其采用整体式凹模;

上模板采用 5CrNiMo 材料制成;

第一上模镶块和第二上模镶块均采用 H13 钢制成。

3. 一种基于差温控制的模锻件成形方法,是应用于权利要求 1 或 2 所述的模锻件成形装置中,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将锻件整体放到加热炉中加热到 600-800℃,保温 2-3 小时;

(2) 将锻件取出加热炉,将锻件置于模膛内,并在局部低温区包覆保温棉;

(3) 将锻件回炉加热至整体温度升高到 1000-1020℃时取出用于锻造;此时包覆保温棉的部位温度比其他部位略低 50-100℃;

(4) 将模锻件成形装置放到加热炉中加热到 200-250℃;

(5) 将加热棒插入上模镶块上的加热孔中,使模锻件成形装置局部升温至 350-400℃,并取出模锻件成形装置用于锻造;

(6) 利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。

4. 一种基于差温控制的模锻件成形装置,包括下模板、上模板、多个上模镶块、多个下模镶块、加热孔以及中心顶杆,其特征在于,

上模板安装在压力机的上滑块上,下模板安装在压力机的工作台上,且上模板设置于下模板的正下方;

多个上模镶块固定连接在上模板上;

多个下模镶块彼此之间都是用圆形斜面固定,且具有自对中作用;

加热孔设置于一对上模镶块之间,用于放置加热棒对模锻件成形装置局部加热;

中心顶杆与压力机的中心顶杆连接。

5. 根据权利要求 4 所述的模锻件成形装置,其特征在于,

下模镶块是由 5CrNiMo 制成;

下模板和中心顶杆用钢制成。

6. 一种基于差温控制的模锻件成形方法,是应用于权利要求 4 或 5 所述的模锻件成形装置中,其特征在于,包括以下步骤:

(1) 将锻件整体放到加热炉中加热到 900-950℃,并保温 2-3 小时;

(2) 将模锻件成形装置整体加热到 250-300℃;

(3) 将加热棒插入一对上模镶块之间的加热孔中,使模锻件成形装置局部升温至

350-400℃,取出模锻件成形装置;

(4) 利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。

一种基于差温控制的模锻件成形装置和方法

技术领域

[0001] 本发明属于锻造成形技术领域,更具体地,涉及一种基于差温控制的模锻件成形装置和方法。

背景技术

[0002] 现有大型模锻件成形装置通常采用整体式,上模和下模分别由整块模具材料加工而成,很少采用镶拼组合设计方法。这种成形装置在工作时常发生以下问题:模具工作时局部和锻件接触传热温度过高造成回火硬度下降,模具表面易拉伤、磨损、开裂、塑性变形等;此外,要满足成形装置的强度要求,成形装置整体需采用高温强度好的材料,大型锻模每个几十吨重仅材料费就需要花费几百万。

[0003] 国内外用于大型模锻件的常用锻造方法包括热模锻和等温成形,现有的大型锻件热模锻是先将模具和坯料分别加热到一个较低温度和始锻温度,把模具取出安装在压力机上,再将锻件从炉中取出,在锻件上包覆保温棉,然后将锻件放入模具中成形,成形后锻件缓冷至室温切边等。然而,由于没有考虑锻件材料流动各个部位阻力不同的特点,把模具和锻件分别加热到一个均匀的温度,实际上锻件在有突起或拐角的部位流动阻力大。

[0004] 等温成形是把模具温度加热到和锻坯相同的温度,在恒温条件下以较低的变形速率成形出复杂的精密锻件。恒温低速的变形条件提高了金属的塑性,降低了变形抗力,有利于获得均匀组织。但是材料长时间保持高温,容易发生晶粒异常长大行为,影响锻件力学性能,而且这种成形方法的模具寿命也极低。

发明内容

[0005] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求,本发明提供了一种基于差温控制的模锻件成形装置,其目的在于,解决现有模锻件成形装置表面易拉伤、磨损、开裂、塑性变形、成本高昂的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,按照本发明的一个方面,提供了一种基于差温控制的模锻件成形装置,包括下模板、上模板、一对上模镶块、多个加热孔、以及隔热板,上模板安装在压力机的上滑块上,下模板安装在压力机的工作台上,上模板设置于下模板的正下方,上模板的中间设置有凹槽,锻件设置于上模板和下模板之间,加热孔设置在第一上模镶块和第二上模镶块上,用于放置加热棒对模锻件成形装置局部加热,隔热板设置于第一上模镶块和第二上模镶块之间,并与第一上模镶块和第二上模镶块固定连接,三者整体固定在上模板的凹槽中。

[0007] 优选地,下模板是由热作模具钢 CrNiMo 制成,其采用整体式凹模,上模板采用 CrNiMo 材料制成,第一上模镶块和第二上模镶块均采用 H13 钢制成。

[0008] 一种基于差温控制的模锻件成形装置,包括下模板、上模板、多个上模镶块、多个下模镶块、加热孔以及中心顶杆,上模板安装在压力机的上滑块上,下模板安装在压力机的工作台上,且上模板设置于下模板的正下方,多个上模镶块固定连接在上模板上,多个下模

镶块彼此之间都是用圆形斜面固定,且具有自对中作用,加热孔设置于一对上模镶块之间,用于放置加热棒对模锻件成形装置局部加热,中心顶杆与压力机的中心顶杆连接。

[0009] 优选地,下模镶块是由 CrNiMo 制成,下模板和中心顶杆用钢制成。

[0010] 按照本发明的另一方面,提供了一种基于差温控制的模锻件成形方法,其目的在于,解决现有模锻件成形方法中所存在的成形压力大、成形过程材料流动不均匀、锻件晶粒粗大、模具寿命短、模具制造和修复费用高的技术问题。

[0011] 一种基于差温控制的模锻件成形方法,包括以下步骤:

[0012] (1) 将锻件整体放到加热炉中加热到 600-800℃,保温 2-3 小时;

[0013] (2) 将锻件取出加热炉,将锻件置于模膛内,并在局部低温区包覆保温棉;

[0014] (3) 将锻件回炉加热至整体温度升高到 1000-1020℃时取出用于锻造;此时包覆保温棉的部位温度比其他部位略低 50-100℃;

[0015] (4) 将模锻件成形装置放到加热炉中加热到 200-250℃;

[0016] (5) 将加热棒插入上模镶块上的加热孔中,使模锻件成形装置局部升温至 350-400℃,并取出模锻件成形装置用于锻造;

[0017] (6) 利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。

[0018] 一种基于差温控制的模锻件成形方法,包括以下步骤:

[0019] (1) 将锻件整体放到加热炉中加热到 900-950℃,并保温 2-3 小时;

[0020] (2) 将模锻件成形装置整体加热到 250-300℃;

[0021] (3) 将加热棒插入一对上模镶块之间的加热孔中,使模锻件成形装置局部升温至 350-400℃,取出模锻件成形装置;

[0022] (4) 利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。

[0023] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,能够取得下列有益效果:

[0024] 1、由于本发明装置根据模具每个部位的不同受力情况、磨损情况不同去将模具分块、选材,因此本发明的装置能够解决现有模锻件成形装置表面易拉伤、磨损、开裂、塑性变形、成本高昂的技术问题。

[0025] 2、由于本发明装置锻造工艺根据锻件每个部位流动应力大小不同而需要不同的锻造初始温度,因此本发明的方法能够解决现有模锻件成形方法中所存在的成形压力大、成形过程材料流动不均匀、锻件晶粒粗大、模具寿命短、模具制造和修复费用高的技术问题。

[0026] 3、本发明具有锻件成形填充率高、模具寿命高、锻件晶粒细小、能降低大型模锻件成形力、提高热锻模具使用寿命的优点。

附图说明

[0027] 图 1 是根据本发明第一实施方式基于差温控制的模锻件成形装置的剖视图。

[0028] 图 2 是图 1 中模锻件成形装置的俯视图。

[0029] 图 3 是本发明基于差温控制的模锻件成形方法锻造的锻件效果图。

[0030] 图 4 是根据本发明第二实施方式基于差温控制的模锻件成形装置的剖视图。

[0031] 图 5 是根据本发明第二实施方式基于差温控制的模锻件成形装置的俯视图。

具体实施方式

[0032] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0033] 本发明的整体思路在于,考虑到锻件的成形对温度有敏感性,锻件不同温度分布、模具不同温度分布均对锻件成形有重要影响,通过主动控制锻件、模具的温度分布,构建有利于材料流动的温度场和应力场,显著改善锻件的成形质量,提高锻模的寿命。

[0034] 如图 1 至 3 所示,根据本发明的第一种实施方式,提供了一种基于差温控制的模锻件成形装置,包括下模板 1、上模板 2、第一上模镶块 3、多个加热孔 4、隔热板 5、以及第二上模镶块 6。

[0035] 上模板 2 安装在压力机的上滑块上,下模板 1 安装在压力机的工作台上。

[0036] 在本实施方式中,下模板 1 是由热作模具钢 5CrNiMo 制成,其采用整体式凹模。

[0037] 上模板 2 设置于下模板 1 的正下方,其中间设置有两个凹槽,用于分别固定第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6。在本实施方式中,上模板 2 采用 5CrNiMo 材料制成。

[0038] 锻件设置于上模板 2 和下模板 1 之间。在本实施方式中,锻件的材料是 GH4169。

[0039] 加热孔 4 设置在第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 上,用于放置加热棒对模锻件成形装置局部加热。在本实施方式中,第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 均采用 H13 钢,是易损和受力较大的零件,选用的材料高温强度高。

[0040] 隔热板 5 设置于第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 之间,并与第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 固定连接,然后整体安装在上模板 2 中。

[0041] 锻造开始时,下模板 1 固定不动,锻件在上模板 2、第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 的挤压力作用下,成形出外形轮廓、第一上模镶块 3 的突起和第二上模镶块 6 的突起。

[0042] 本装置的工作原理是:由于温度会显著影响锻件材料的流动,对第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 施加不同的温度场,得到锻件在第一上模镶块 3 和第二上模镶块 6 处的突起的高度是不同的。将锻件这两个位置加热到不同的温度,得到的锻件突起的高度也是不同的。

[0043] 本发明基于差温控制的模锻件成形方法包括以下步骤:

[0044] 1、将锻件整体放到加热炉中加热到 600-800℃,保温 2-3 小时;

[0045] 2、将锻件取出加热炉,将锻件置于模膛内,并在局部低温区包覆保温棉;

[0046] 3、将锻件回炉加热至整体温度升高到 1000-1020℃时取出用于锻造;此时包覆保温棉的部位温度比其他部位略低 50-100℃;

[0047] 4、将模锻件成形装置放到加热炉中加热到 200-250℃;

[0048] 5、将加热棒插入第一上模镶块 3 上的加热孔中,使模锻件成形装置局部升温至 350-400℃,并取出模锻件成形装置用于锻造;

[0049] 6、利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。

[0050] 锻造结束后,测量锻件的突起高度,右侧突起明显高于左侧突起,本发明中对模具和坯料的主动控温影响和控制了材料的流动。

[0051] 如图 4 和 5 所示,根据本发明的第二种实施方式,提供了一种基于差温控制的模锻件成形装置,其包括下模板 1'、上模板 2'、多个上模镶块 3'、多个下模镶块 4'、加热孔 5' 以及中心顶杆 6'。

[0052] 上模板 2' 安装在压力机的上滑块上,下模板 1' 安装在压力机的工作台上,且上模板 2' 设置于下模板 1' 的正下方,

[0053] 多个上模镶块 3' 固定连接在上模板 2' 上,且数量大于等于 2 个。在本实施方式中,上模镶块 3' 的数量为 4 个,但应该理解,该数量绝不局限于此。

[0054] 多个下模镶块 4' 彼此之间都是用圆形斜面固定,且具有自对中作用。在本实施方式中,下模镶块 4' 是由 5CrNiMo 制成。

[0055] 加热孔 5' 设置于一对上模镶块 3' 之间,用于放置加热棒对模锻件成形装置局部加热。在本实施方式中,加热孔 5' 为环形。

[0056] 中心顶杆 6' 与压力机的中心顶杆连接。在本实施方式中,下模板 1' 和中心顶杆 6' 用 45 钢制成,锻件 7' 是由钛合金 TC4 制成。

[0057] 本装置的工作原理是:将锻模按照工作时受力大小合理分割成不同的部分:多个下模镶块 4' 和多个上模镶块 3',方便根据各镶块寿命不同更换镶块,降低模具成本;此外,通过对模具的局部加热,降低了材料局部流动应力。

[0058] 本发明基于差温控制的模锻件成形方法包括以下步骤:

[0059] 1、将锻件整体放到加热炉中加热到 900-950℃,并保温 2-3 小时;

[0060] 2、将模锻件成形装置整体加热到 250-300℃;

[0061] 3、将加热棒插入一对上模镶块 3' 之间的加热孔 5' 中,使模锻件成形装置局部升温至 350-400℃,取出模锻件成形装置;

[0062] 4、利用模锻件成形装置将锻件锻造成形。

[0063] 锻造结束后,观测锻件成形质量,锻件表面质量好,突起填充充分。模具在这种条件下长期工作,模具寿命高,模具修复成本大大降低。

[0064] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

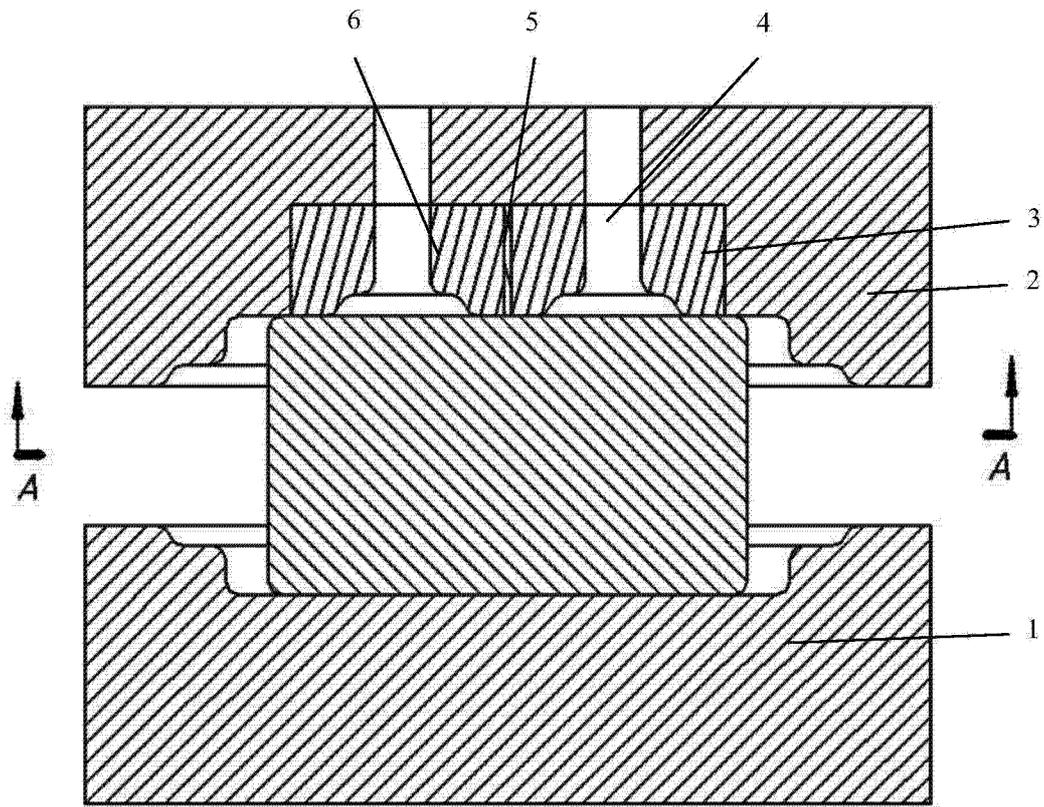


图 1

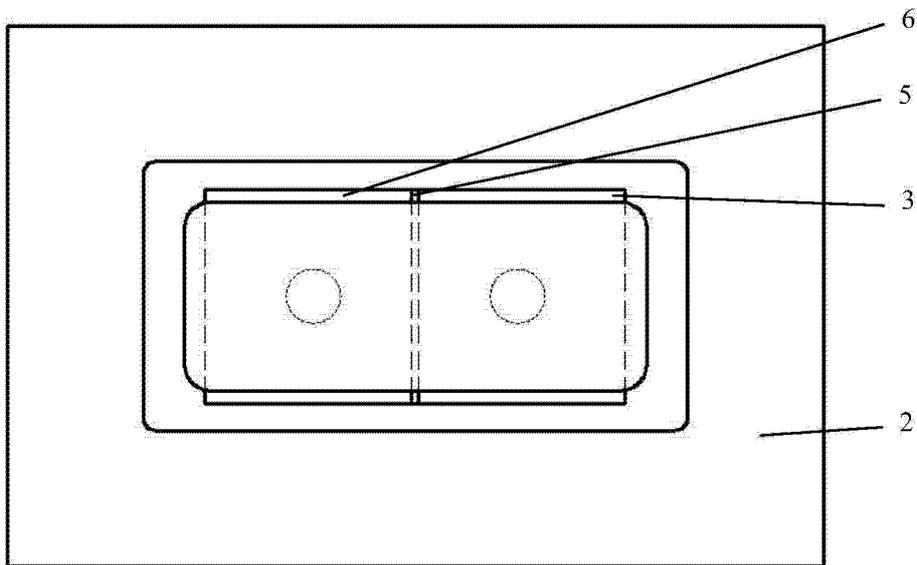


图 2

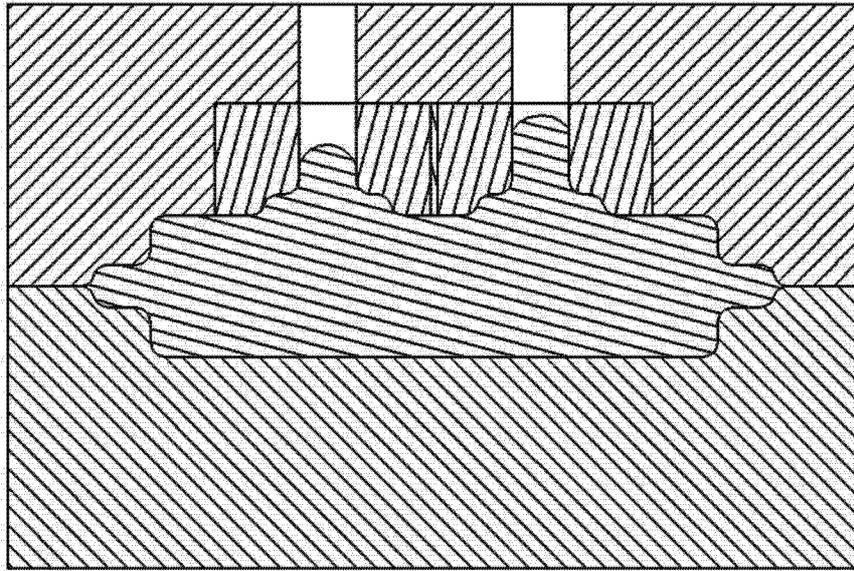


图 3

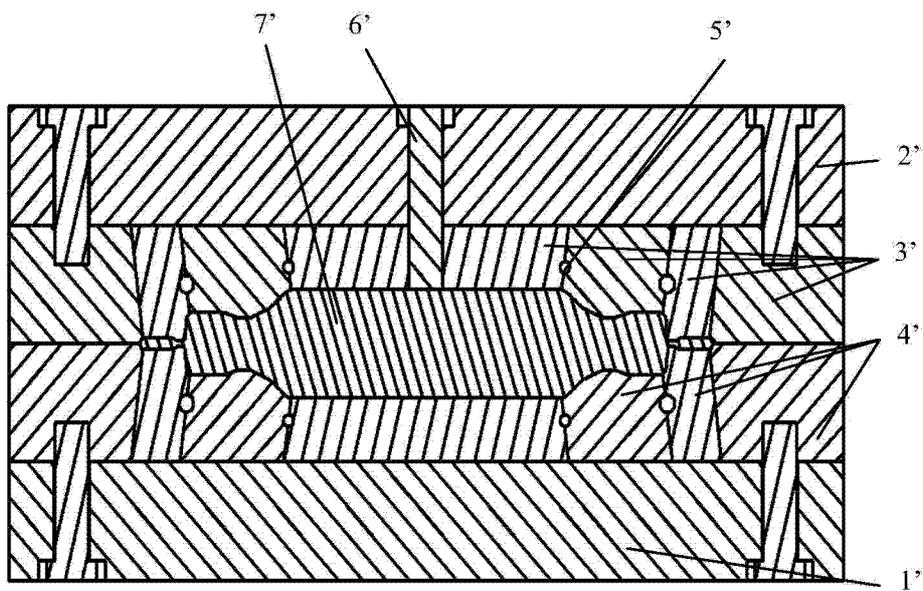


图 4

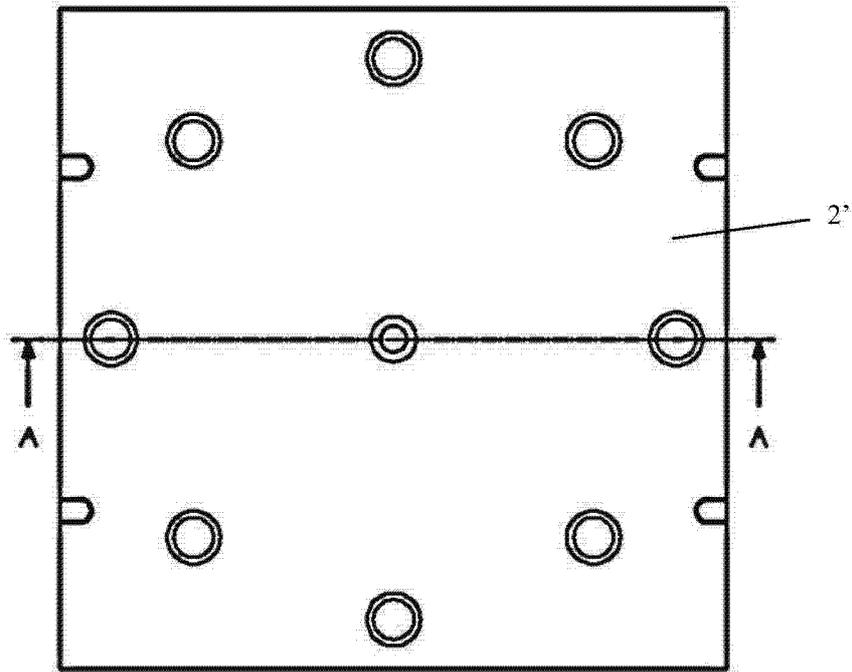


图 5