



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106862494 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201710113491.4

B22D 27/04(2006.01)

(22)申请日 2017.02.28

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106862494 A

EP 1578549 B1, 2008.05.14,  
CN 103801664 A, 2014.05.21,  
CN 105834374 A, 2016.08.10,  
CN 204486722 U, 2015.07.22,  
CN 102397990 A, 2012.04.04,  
CN 106270399 A, 2017.01.04,  
CN 104439089 A, 2015.03.25,

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 共享智能装备有限公司

地址 750000 宁夏回族自治区银川市经济  
技术开发区宁朔南街298号

审查员 程京京

(72)发明人 杜文强 李嘉豪

(74)专利代理机构 南京苏科专利代理有限责任  
公司 32102

代理人 徐素柏

(51)Int.Cl.

B22C 9/10(2006.01)

B33Y 10/00(2015.01)

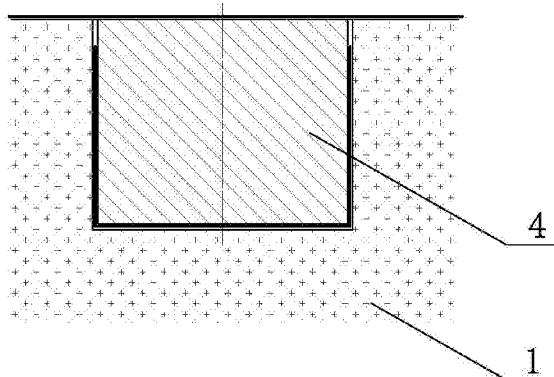
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法

(57)摘要

本发明涉及铸造技术领域内一种带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法，依次包括如下过程：砂芯结构设计、砂芯3D打印、砂芯流涂、特征在于，所述砂芯结构设计过程中，在需要设置冷铁的砂芯部位设计用于配合安装冷铁的凹坑，所述凹坑对应铸件开口方位设有与砂芯一体成型的凸出砂芯对应的铸件轮廓的密封盖；所述砂芯3D打印过程中，将带密封盖的砂芯通过3D打印设备打印出来；然后进行砂芯流涂，待砂芯表面的流涂层干燥后进行冷铁安装，安装时，将凸出的密封盖打磨掉以露出凹坑对应铸件侧的开口，清除凹坑内的散沙，然后将冷铁配合安装并固定在凹坑内，最后在外露的冷铁端面补刷耐火涂层，完成带冷铁的3D打印砂芯的制作。



1. 一种带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法，依次包括如下过程：砂芯结构设计、砂芯3D打印、砂芯流涂、冷铁安装；其特征在于，所述砂芯结构设计过程中，在需要设置冷铁的砂芯部位设计用于配合安装冷铁的凹坑，所述凹坑对应铸件开口方位设有与砂芯一体成型的凸出砂芯对应的铸件轮廓的密封盖；所述砂芯3D打印过程中，将带密封盖的砂芯通过3D打印设备打印出来；然后进行砂芯流涂，待砂芯表面的流涂层干燥后进行冷铁安装，安装时，将凸出的密封盖打磨掉以露出凹坑对应铸件侧的开口，清除凹坑内的散沙，然后将冷铁配合安装并固定在凹坑内，最后在外露的冷铁端面补刷耐火涂层，完成带冷铁的3D打印砂芯的制作。

2. 根据权利要求1所述的带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法，其特征在于，所述冷铁包括附壁冷铁和悬臂冷铁，所述附壁冷铁指冷铁在重力方向有砂芯支撑，位于形成铸件向下的面或侧面对应的砂芯的顶面或侧面，所述悬臂冷铁位于形成铸件向上的面所对应的砂芯的向下面上，所述附壁冷铁安装前在与铸件非接触的与凹坑配合的表面涂胶后对应粘接于凹坑一内，所述附壁冷铁的截面形状与凹坑一的对应的截面形状相同并且间隙配合；所述悬臂冷铁对应安装于凹坑二内，所述悬臂冷铁对应凹坑二内部的一端设有径向外凸的台阶，所述凹坑二对应悬臂冷铁的台阶端设有与台阶外形尺寸相同的向砂芯背对凹坑二一侧贯通的通孔，所述通孔内配合粘接有顶部粘芯，所述顶部粘芯与砂芯材料相同，单独制作，悬臂冷铁安装时，将悬臂冷铁从凹坑二对应的通孔侧配合装入凹坑二内，然后将顶部粘芯配合粘接在凹坑二对应的通孔内，最后对冷铁的外露面补刷耐火涂层，完成悬臂冷铁的安装。

3. 根据权利要求1所述的带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法，其特征在于，所述冷铁为机械切削加工而成，并且冷铁外周与凹坑内壁之间设有0.2—0.3mm的安装间隙。

4. 根据权利要求1所述的带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法，其特征在于，所述密封盖的厚度为3—5mm，截面尺寸比对应的凹坑尺寸大3—5mm。

## 一种带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铸造砂芯制作技术领域,特别涉及一种带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法。

### 背景技术

[0002] 随着3D打印技术的推广与应用,目前使用3D打印砂芯进行铸造生产的方法已经在行业内逐渐流行。该方法无需考虑类似传统工艺的起模和撤料问题,可实现各种复杂结构砂芯的一次性高精度打印,大大提高铸造工艺设计的灵活性。球墨铸铁件浇注中,由于凝固过程金相组织的转变,晶粒间隙很难得到铁液充分补充,故比灰铁更容易产生缩松缩孔。在工艺设计时,需要使用冷铁控制凝固顺序,降低热节处模数,以保证铸件的缩松等级要求。手工制芯时冷铁可以提前预埋,冷铁和砂芯之间不存在配合间隙,而对于3D打印砂芯,由于不能提前预埋冷铁,需要在砂芯打印完成后再进行冷铁粘接,这就加大了冷铁使用的难度。特别是与铸件直接接触的直冷冷铁,在以往的生产过程中,我们首先在砂芯需要放置冷铁部位打印出一个放置冷铁的凹坑,在砂芯完成流涂烘干后,将冷铁粘入凹坑中。若先粘冷铁后流涂,涂料钻入冷铁与砂芯配合间隙,冷铁沿周的涂料无法烘干。所使用的冷铁通常为铸铁冷铁,但这种操作方法存在以下问题:1、冷铁槽在经过流涂烘干后,由于有涂料层的覆盖,冷铁难以粘接,特别是直冷冷铁在组芯过程中容易脱落;2、铸铁冷铁尺寸精度差,与砂芯凹坑的配合间隙不均匀,缝隙通常较大,浇注过程铁水易钻入冷铁间隙冲掉冷铁,尤其是粘接在顶面的冷铁;3、铁水容易与冷铁间隙中的胶发生反应而产生气体,造成冷铁周围铸件的气孔类质量缺陷问题。

### 发明内容

[0003] 本发明针对现有技术中带直冷冷铁的3D打印砂芯的冷铁放置工艺存在的问题,提供一种带冷铁的3D打印砂芯的制作方法,以解决直冷冷铁易脱落,安装间隙大的问题。

[0004] 本发明的目的是这样实现的,一种带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法,依次包括如下过程:砂芯结构设计、砂芯3D打印、砂芯流涂、冷铁安装;所述砂芯结构设计过程中,在需要设置冷铁的砂芯部位设计用于配合安装冷铁的凹坑,所述凹坑对应铸件开口方位设有与砂芯一体成型的凸出砂芯对应的铸件轮廓的密封盖;所述砂芯3D打印过程中,将带密封盖的砂芯通过3D打印设备打印出来;然后进行砂芯流涂,待砂芯表面的流涂层干燥后进行冷铁安装,安装时,将凸出的密封盖打磨掉以露出凹坑对应铸件侧的开口,清除凹坑内散沙,然后将冷铁配合安装并固定在凹坑内,最后在外露的冷铁端面补刷耐火涂层,完成带冷铁的3D打印砂芯的制作。

[0005] 本发明的砂芯制作方法,改变了冷铁安装和流涂工艺,并在安装冷铁的凹坑口部设有密封盖可以壁免流涂时,涂料进入凹坑内,以防止冷铁粘接不牢固的问题。

[0006] 作为本发明的进一步改进,所述冷铁包括附壁冷铁和悬臂冷铁,所述附壁冷铁指冷铁在重力方向有砂芯支撑,位于形成铸件向下的面或侧面对应的砂芯的顶面或侧面,所

述悬臂冷铁位于形成铸件向上的面所对应的砂芯的向下面上,所述附壁冷铁安装前在与铸件非接触的与凹坑配合的表面涂胶后对应粘接于凹坑一内,所述附壁冷铁的截面形状与凹坑一的对应的截面形状相同并且间隙配合;所述悬臂冷铁对应安装于凹坑二内,所述悬臂冷铁对应凹坑二内部的一端设有径向外凸的台阶,所述凹坑二对应悬臂冷铁的台阶端设有与台阶外形尺寸相同的向砂芯背对凹坑二一侧贯通的通孔,所述通孔内配合粘接有顶部粘芯,所述顶部粘芯与砂芯材料相同,单独制作,悬臂冷铁安装时,将悬臂冷铁从凹坑二对应的通孔侧配合装入凹坑二内,然后将顶部粘芯配合粘接在凹坑二对应的通孔内,最后对冷铁的外露面补刷耐火涂层,完成悬臂冷铁的安装。本发明的结构中,附壁冷铁借助砂芯的支撑,配合粘接在凹坑内,结构简单,安装方便。悬臂冷铁结构与凹坑之间通过设置相互配合的台阶结构,实现冷铁重力方向的支撑固定,解决了悬臂冷铁重力方向无法固定支撑的问题;凹坑背侧对应的砂芯部位设置通孔,便于冷铁的安装,安装后采用顶部粘芯封堵通孔,操作方便,结构简单可靠。

[0007] 为提高冷铁的尺寸精度,所述冷铁为机械切削加工而成,并且冷铁外周与凹坑内壁之间设有0.2—0.3mm的安装间隙。

[0008] 作为本发明的进一步优选方案所述密封盖的厚度为3—5mm,截面尺寸比对应的凹坑尺寸大3—5mm。

## 附图说明

- [0009] 图1为本发明的带附壁冷铁的下砂芯的结构示意图(未装冷铁前的结构)。
- [0010] 图2为安装附壁冷铁后的下砂芯结构示意图。
- [0011] 图3为带臂冷铁的下砂芯的结构示意图(未装冷铁前的结构)。
- [0012] 图4为安装悬臂冷铁后的下砂芯结构示意图。
- [0013] 图5为砂芯的装配示意图。
- [0014] 其中,1为下砂芯;2凹坑一;3密封盖一;4附壁冷铁;5密封盖二;6上砂芯;7凸坑二;8通孔;9悬臂冷铁;10顶部粘芯;11铸件。

## 具体实施方式

[0015] 下面结合附图详细说明本发明的带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法。

[0016] 如图1—图5所示,本发明的带直冷冷铁的3D打印砂芯的制作方法,依次包括如下过程:芯结构设计、砂芯3D打印、砂芯流涂、冷铁安装。

[0017] 如图1所示和图3所示,砂芯结构设计过程中,在需要设置冷铁的砂芯的相应部位设计用于配合安装冷铁的凹坑,凹坑对应铸件开口方位设有与砂芯一体成型的凸出砂芯对应的铸件轮廓的密封盖。本实施例中以用于3D打印的的直冷冷铁为例,该类直冷冷铁包括附壁冷铁和悬臂冷铁。如图5所示,附壁冷铁4指冷铁在重力方向有砂芯支撑,位于形成铸件11向下面或侧面对应的砂芯的顶面或侧面,悬臂冷铁9位于形成铸件11向上的面所对应的上砂芯6的向下面上。

[0018] 下面分别说明带附壁冷铁的下砂芯和带悬壁冷铁的上砂芯的制作方法。

[0019] 带附壁冷铁的下砂芯在3D打印砂芯的结构设计时,如图1所示,在设置附壁冷铁的部位设置凹坑一2,凹坑一2对应铸件的口部设有与下砂芯1一体的密封盖一3,该密封盖一3

与下砂芯1通过3D打印整体成形。砂芯3D打印过程中,将带密封盖一的下砂芯通过3D打印设备打印出来;然后进行砂芯流涂,待砂芯表面的流涂层干燥后进行附壁冷铁的安装,如图2所示,将下砂芯2上凸出的密封盖一3打磨掉以露出凹坑一2对应铸件侧的开口,清除凹坑一2内散沙,然后将附壁冷铁4与砂芯的接触部位涂一层粘结剂与凹坑一2的内壁配合粘接牢固,最后在外露的附壁冷铁端面补刷耐火涂层,完成带冷铁的3D打印下砂芯的制作。

[0020] 如图3所示,带悬臂冷铁的上砂芯结构设计时,在放置悬臂冷铁9的上砂芯6的部位对应设置凹坑二7,凹坑二7对应铸件的口部设有与上砂芯6一体的密封盖二5,该密封盖二5与上砂芯通过3D打印整体成形。为便于悬臂冷铁的安装,悬臂冷铁9对应凹坑二7内部的一端设有径向外凸的台阶,凹坑二7对应悬臂冷铁9的台阶端设有与台阶外形尺寸相同的向砂芯背对凹坑二7一侧贯通的通孔8。带密封盖二5、凹坑二7和通孔8的上砂芯通过3D打印一体成形后,进行砂芯流涂,接着进行冷铁安装。如图4所示,悬臂冷铁安装时,将悬臂冷铁9从上方的通孔8一侧配合装入凹坑二7内,然后在通孔内配合粘接一顶部粘芯10,该顶部粘芯10与砂芯材料相同单独制作的,最后对悬臂冷铁9的下端的外露端面补刷耐火涂层,完成悬臂冷铁的安装。本结构中,悬臂冷铁结构与凹坑之间通过设置相互配合的台阶结构,实现冷铁重力方向的支撑固定,解决了悬臂冷铁重力方向无法固定支撑的问题;凹坑二7背侧对应的砂芯部位设置通孔8,便于冷铁的安装,安装后采用顶部粘芯10封堵通孔,操作方便,结构简单可靠。

[0021] 为提高冷铁与砂芯凹坑的配合精度,上述各冷铁为机械切削加工而成,并且冷铁的截面形状与凹坑的对应部位的截面形状相同并且间隙配合,其配合间隙为0.2—0.3 mm;各密封盖的厚度为3—5mm,截面尺寸比对应的凹坑尺寸大3—5mm,方便与砂芯一体打印成形。

[0022] 本发明的砂芯制作方法,改变了冷铁安装和流涂工艺,并在安装冷铁的凹坑口部设有密封盖可以避免流涂时,涂料进入凹坑内,以防止冷铁粘接不牢固的问题。同时,冷铁采用加工冷铁,尺寸精度高,与凹坑配合间隙均匀可控,粘接的用胶量少,不易发气,解决了冷铁周围呛火问题。

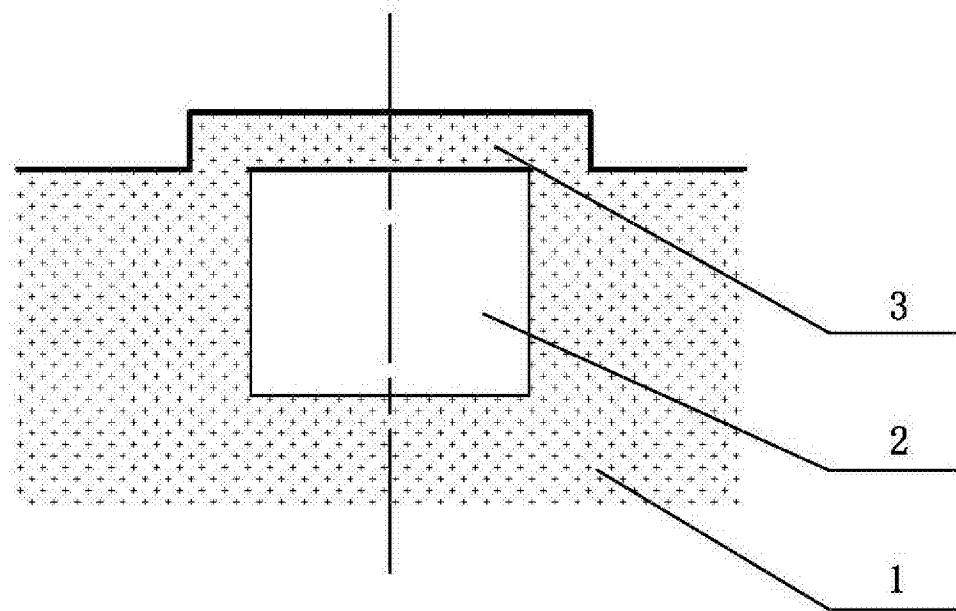


图1

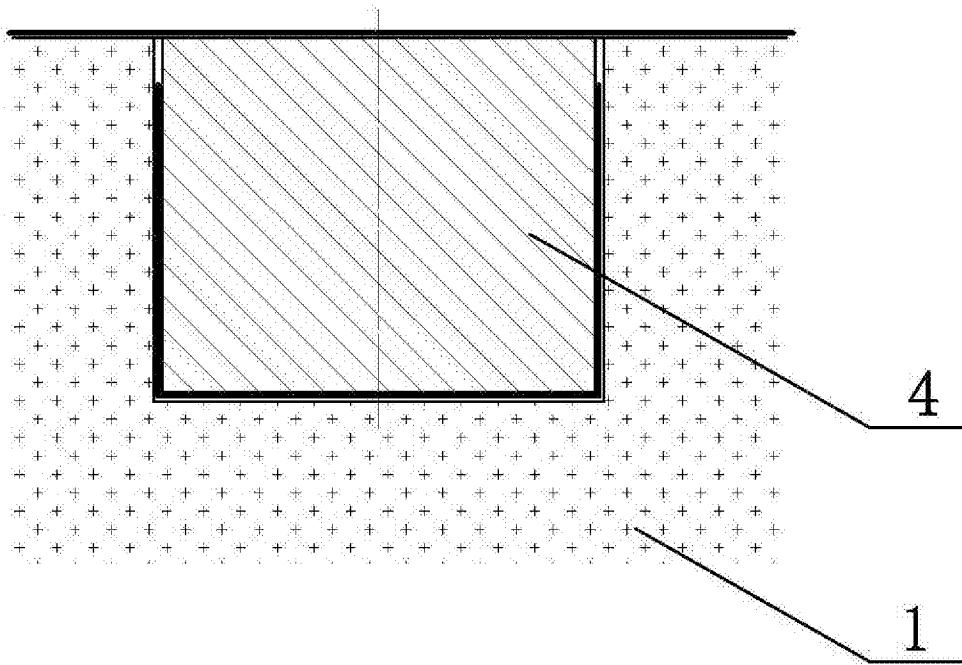


图2

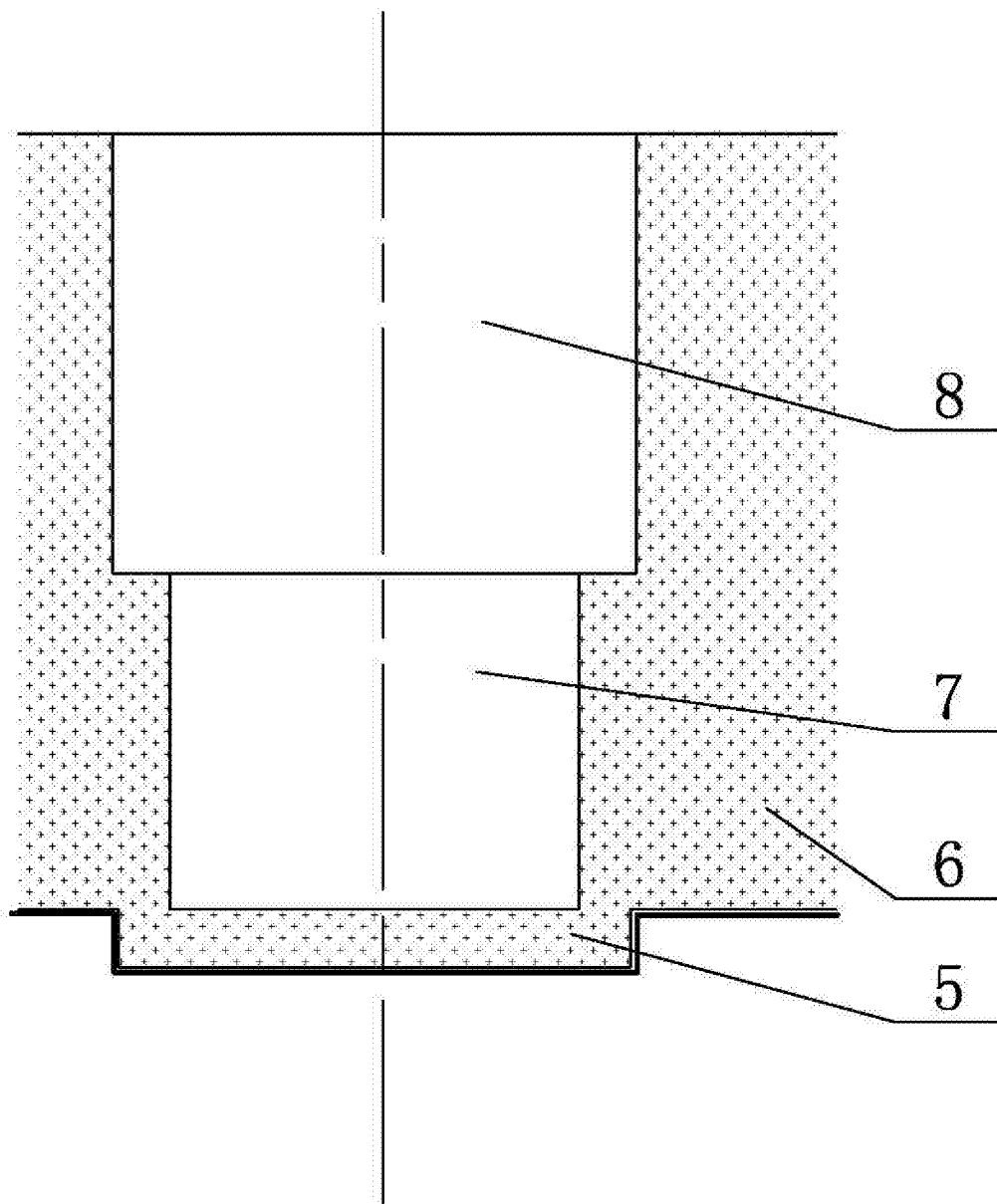


图3

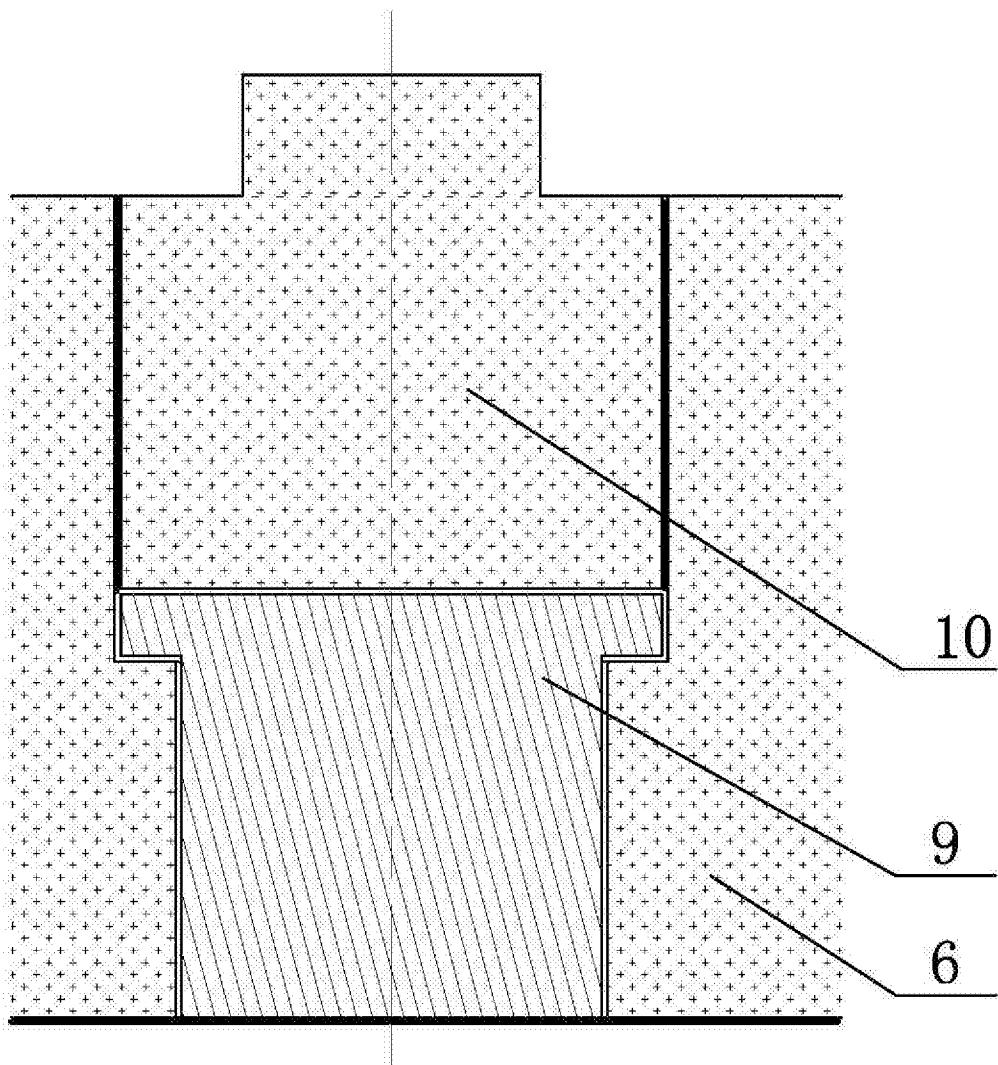


图4

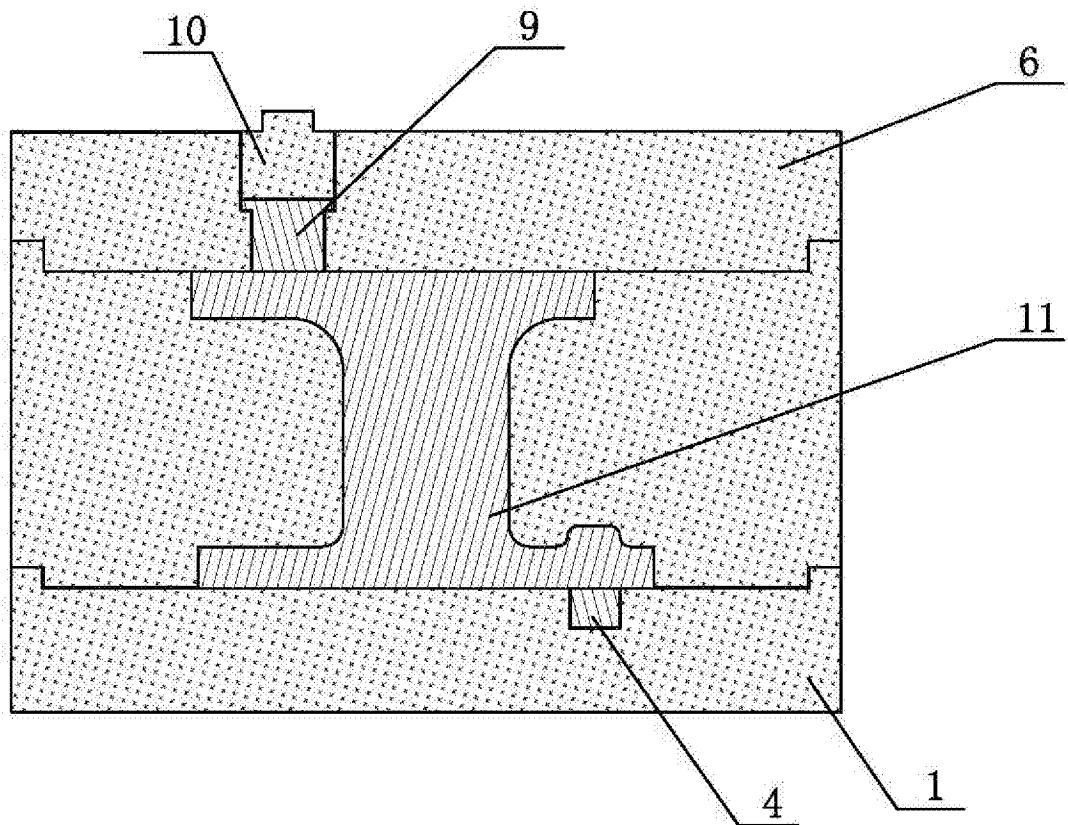


图5