



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114939639 B

(45) 授权公告日 2024. 02. 09

(21) 申请号 202210612957.6

(22) 申请日 2022.05.31

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114939639 A

(43) 申请公布日 2022.08.26

(73) 专利权人 上海五钢设备工程有限公司
地址 200940 上海市宝山区同济路332号
专利权人 中冶宝钢技术服务有限公司

(72) 发明人 须志刚 陈洪涛 张敏华 张映生
林靖朋 须午鹰 姜衡 王迎春

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所(普通合伙) 31219
专利代理师 雷绍宁

(51) Int. Cl.
B22D 15/00 (2006.01)
B22C 21/00 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 215144445 U, 2021.12.14
- CN 201357209 Y, 2009.12.09
- CN 201921988 U, 2011.08.10
- CN 1050999 A, 1991.05.01
- CN 1075439 A, 1993.08.25
- CN 109248992 A, 2019.01.22
- CN 114453566 A, 2022.05.10
- CN 203124655 U, 2013.08.14
- CN 203330361 U, 2013.12.11
- CN 207971393 U, 2018.10.16
- CN 2659590 Y, 2004.12.01
- JP 2008213006 A, 2008.09.18
- JP S52105529 A, 1977.09.05
- US 5092390 A, 1992.03.03
- 王玉其. 中心注管的铸造技术. 湖南冶金. 1994, (第05期), 第22-24页.

审查员 穆天啸

权利要求书2页 说明书7页 附图5页

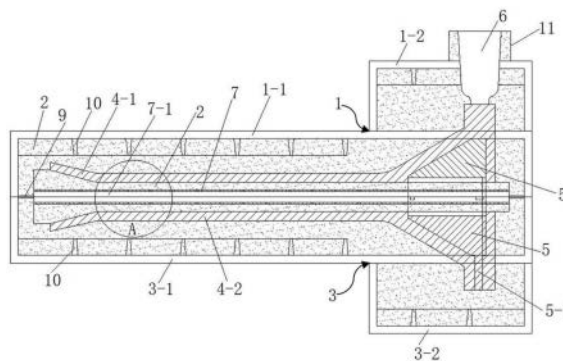
(54) 发明名称

一种中注管的铸造装置以及铸造方法

(57) 摘要

本发明公开了一种中注管的铸造装置以及铸造方法,该中注管的铸造装置包括外模,外模包括上模和下模,上模包括上砂箱和填充于上砂箱内的型砂,下模包括下砂箱和填充于下砂箱内的型砂,上砂箱与下砂箱合箱形成主砂箱,外模内设有砂芯,外模内壁与砂芯外壁之间围成中注管的铸造型腔,铸造型腔左端为小径端,右端为大径端,主砂箱与铸造型腔的形状和尺寸均相适配,大径端处的铸造型腔内设有定型冷铁,外模上设有用于向铸造型腔内浇注金属液的浇注组件以及与铸造型腔连通的冒口。本发明能减少外模的吃砂量,降低生产成本,并能提高铸造型腔大径端内金属液的冷却速度,以解决补缩困难的难题,同时解决中注管壁厚处容易造成机械粘砂铸造缺陷的难题。

CN 114939639 B



1. 一种中注管的铸造装置,包括外模,所述外模包括上模和下模,所述上模包括上砂箱(1)和填充于上砂箱(1)内的型砂(2),所述下模包括下砂箱(3)和填充于下砂箱(3)内的型砂(2),所述上砂箱(1)与下砂箱(3)合箱形成主砂箱,所述外模内设有砂芯,所述外模内壁与砂芯外壁之间围成中注管的铸造型腔(4),所述铸造型腔(4)左端为小径端,右端为大径端,其特征在于:所述主砂箱与铸造型腔(4)的形状和尺寸均相适配,所述大径端处的铸造型腔(4)内设有定型冷铁(5),所述外模上设有用于向铸造型腔(4)内浇注金属液的浇注组件以及与铸造型腔(4)连通的冒口(6);

所述上模与下模上下对称布置,所述上模与砂芯围成铸造型腔(4)的上型腔(4-1),所述下模与砂芯围成铸造型腔(4)的下型腔(4-2),所述定型冷铁(5)为两个,上侧所述定型冷铁(5)处于上型腔(4-1)内,下侧所述定型冷铁(5)处于下型腔(4-2)内,所述冒口(6)设置于上模右部处;

所述砂芯处于外模内中部,所述砂芯包括沿左右方向水平布置的钢管芯骨(7),所述钢管芯骨(7)外设有型砂(2),所述钢管芯骨(7)上分布有多个出气孔(8),所述外模左右两端沿上模和下模的分型面处分别设有排气孔(9),所述排气孔(9)与钢管芯骨(7)的空腔(7-1)连通;

所述上砂箱(1)的顶端和底端均开口,所述上砂箱(1)在顶端开口处固定有多个水平且交错分布的挡杆(10),所述挡杆(10)下表面处于所述上砂箱(1)内。

2. 根据权利要求1所述的一种中注管的铸造装置,其特征在于:所述冒口(6)顶端伸出上砂箱(1)右部顶面,所述上砂箱(1)右部顶面上在冒口(6)一周通过型砂(2)设置冒口杯(11);所述浇注组件设置于上模和下模的分型面处,所述浇注组件包括横浇道(12)和多个内浇道(13),所述内浇道(13)一端与横浇道(12)连通,另一端与铸造型腔(4)连通,所述上模顶端设置浇口杯,所述浇口杯通过处于上模内的竖浇道与横浇道(12)连通。

3. 根据权利要求1所述的一种中注管的铸造装置,其特征在于:上侧所述定型冷铁(5)与上型腔(4-1)的形状和尺寸均相适配,下侧所述定型冷铁(5)与下型腔(4-2)的形状和尺寸均相适配。

4. 根据权利要求1所述的一种中注管的铸造装置,其特征在于:所述铸造型腔(4)的左部和右部处均设有第一U形吊攀组件,两个所述第一U形吊攀组件预埋于所述上模和下模的分型面处,左侧所述第一U形吊攀组件包括设置于铸造型腔(4)左部前侧和后侧的第一U形吊攀(14),右侧所述第一U形吊攀组件包括设置于铸造型腔(4)右部前侧和后侧的第一U形吊攀(14)。

5. 根据权利要求1所述的一种中注管的铸造装置,其特征在于:所述上砂箱(1)包括处于下侧的上砂箱底箱体(1-1)和处于上砂箱底箱体(1-1)右部顶端处的上砂箱顶箱体(1-2),所述上砂箱底箱体(1-1)和上砂箱顶箱体(1-2)通过螺栓固定,所述冒口(6)处于上砂箱顶箱体(1-2)处;所述下砂箱(3)包括下砂箱顶箱体(3-1)和处于下砂箱顶箱体(3-1)右部底端处的下砂箱底箱体(3-2),所述下砂箱顶箱体(3-1)和下砂箱底箱体(3-2)通过螺栓固定;所述上砂箱底箱体(1-1)左部的顶端开口处固定有多个挡杆(10),所述上砂箱顶箱体(1-2)的顶端开口处固定有多个挡杆(10),所述下砂箱顶箱体(3-1)左部的底端开口处固定有多个挡杆(10),所述下砂箱底箱体(3-2)的底端开口处固定有多个挡杆(10)。

6. 一种中注管的铸造方法,采用如权利要求1-5任一项所述的中注管的铸造装置进行

铸造,其特征在于包括以下步骤:

S1、造型:制作所述上模的模具,通过所述上砂箱(1)和模具制作所述上模,通过所述下砂箱(3)和模具制作所述下模,通过所述钢管芯骨(7)和套设于钢管芯骨(7)外的芯壳制作所述砂芯,并制作所述定型冷铁(5);

S2、配箱:将下侧所述定型冷铁(5)置于所述下型腔(4-2)右部内,将所述砂芯置于所述下型腔(4-2)内并定位,将上侧所述定型冷铁(5)置于下侧所述定型冷铁(5)上侧,将所述上模置于下模上侧并合箱;

S3、熔炼、浇注和保温:熔炼铸造原料得到金属液,通过所述浇注组件向所述铸造型腔(4)内浇注金属液,对浇注后得到的中注管进行保温;

S4、开箱和精整:去除所述上砂箱(1)并冷却所述中注管,敲击去除所述浇注组件和冒口(6),并清理所述中注管内表面和外表面的型砂(2)。

7.根据权利要求6所述的一种中注管的铸造方法,其特征在于:步骤S1具体包括以下步骤:

S1-1、制作所述上模的木质模具并将所述模具置于地面上,将所述上砂箱(1)盖设在所述模具外,在所述模具与上砂箱(1)之间填充型砂(2),待型砂(2)硬化后翻转所述上砂箱(1)并脱除模具,对型砂(2)表面修型后涂刷涂料并进行燃烧处理,制得所述上模,且所述上模内设有所述冒口(6);

S1-2、通过所述下砂箱(3)与所述模具,并采用与步骤S1-1相同的方法,制得所述下模;

S1-3、将所述芯壳套设于所述钢管芯骨(7)外,在所述钢管芯骨(7)与芯壳之间填充型砂(2),待型砂(2)硬化后拆除所述芯壳以脱模,对型砂(2)表面修芯后涂刷涂料并进行燃烧处理,制得所述砂芯;

S1-4、制作两个所述定型冷铁(5),在使用前烘烤去除水分并进行打磨。

一种中注管的铸造装置以及铸造方法

技术领域

[0001] 本发明属于冶金技术领域,具体涉及一种中注管的铸造装置以及铸造方法。

背景技术

[0002] 中注管是炼钢厂模铸过程中浇注钢锭时作为直浇道外面的铁壳模具,一般中注管的高度都大于2500mm,为确保中注管的稳定性,中注管一般上端尺寸小,下端尺寸大,并形成喇叭状,且中注管下端的重量占中注管总重量的70%左右,因此该类中注管不仅上下两端尺寸相差大,而且中注管上下两端的壁厚相差也非常大。

[0003] 用常规的铸造方法铸造中注管时,由于铸造型腔一端为小径端,另一端为大径端,而所用外模的砂箱为长方体状,即铸造型腔小径端处的砂箱尺寸也很大,因此在制作外模时用砂量大,即吃砂量大,成本高,而且注入铸造型腔大径端内的金属液会由于铸造型腔大径端尺寸大而冷却速度变慢,即铸造型腔大径端内金属液的热节大,而冒口是指为避免铸件出现缺陷而附加在铸件上方或侧面的补充部分,冒口的型腔是存贮液态金属的空腔,在铸件形成时补给金属,有防止缩孔、缩松、排气和集渣的作用,冒口的主要作用是补缩,由于铸造型腔大径端内金属液的冷却速度慢,这样就需要设计大尺寸的冒口,以使冒口内金属液的冷却速度低于铸造型腔大径端内金属液的冷却速度,因而采用常规的铸造方法铸造中注管时冒口大补缩困难,而且由于铸造型腔大径端内金属液的冷却速度慢,这样铸造型腔大径端处即中注管壁厚处易造成机械粘砂,清理困难。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术存在的缺陷,本发明提供一种中注管的铸造装置以及铸造方法,能减少外模的吃砂量,降低生产成本,并能提高铸造型腔大径端内金属液的冷却速度,以解决补缩困难的难题,同时解决中注管壁厚处容易造成机械粘砂铸造缺陷的难题。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种中注管的铸造装置,包括外模,所述外模包括上模和下模,所述上模包括上砂箱和填充于上砂箱内的型砂,所述下模包括下砂箱和填充于下砂箱内的型砂,所述上砂箱与下砂箱合箱形成主砂箱,所述外模内设有砂芯,所述外模内壁与砂芯外壁之间围成中注管的铸造型腔,所述铸造型腔左端为小径端,右端为大径端,所述主砂箱与铸造型腔的形状和尺寸均相适配,所述大径端处的铸造型腔内设有定型冷铁,所述外模上设有用于向铸造型腔内浇注金属液的浇注组件以及与铸造型腔连通的冒口。

[0007] 进一步地,所述上模与下模上下对称布置,所述上模与砂芯围成铸造型腔的上型腔,所述下模与砂芯围成铸造型腔的下型腔,所述定型冷铁为两个,上侧所述定型冷铁处于上型腔内,下侧所述定型冷铁处于下型腔内,所述冒口设置于上模右部处。

[0008] 进一步地,所述砂芯处于外模内中部,所述砂芯包括沿左右方向水平布置的钢管芯骨,所述钢管芯骨外设有型砂,所述钢管芯骨上分布有多个出气孔,所述外模左右两端沿上模和下模的分型面处分别设有排气孔,所述排气孔与钢管芯骨的空腔连通。

[0009] 进一步地,所述上砂箱的顶端和底端均开口,所述上砂箱在顶端开口处固定有多个水平且交错分布的挡杆,所述挡杆下表面处于所述上砂箱内。

[0010] 进一步地,所述冒口顶端伸出上砂箱右部顶面,所述上砂箱右部顶面上在冒口一周通过型砂设置冒口杯;所述浇注组件设置于上模和下模的分型面处,所述浇注组件包括横浇道和多个内浇道,所述内浇道一端与横浇道连通,另一端与铸造型腔连通,所述上模顶端设置浇口杯,所述浇口杯通过处于上模内的竖浇道与横浇道连通。

[0011] 进一步地,上侧所述定型冷铁与上型腔的形状和尺寸均相适配,下侧所述定型冷铁与下型腔的形状和尺寸均相适配。

[0012] 进一步地,所述铸造型腔的左部和右部处均设有U形吊攀组件,两个所述U形吊攀组件预埋于所述上模和下模的分型面处,左侧所述U形吊攀组件包括设置于铸造型腔左部前侧和后侧的U形吊攀,右侧所述U形吊攀组件包括设置于铸造型腔右部前侧和后侧的U形吊攀。

[0013] 进一步地,所述上砂箱包括处于下侧的上砂箱底箱体和处于上砂箱底箱体右部顶端处的上砂箱顶箱体,所述上砂箱底箱体和上砂箱顶箱体通过螺栓固定,所述冒口处于上砂箱顶箱体处;所述下砂箱包括下砂箱顶箱体和处于下砂箱顶箱体右部底端处的下砂箱底箱体,所述下砂箱顶箱体和下砂箱底箱体通过螺栓固定;所述上砂箱底箱体左部的顶端开口处固定有多个挡杆,所述上砂箱顶箱体的顶端开口处固定有多个挡杆,所述下砂箱顶箱体左部的底端开口处固定有多个挡杆,所述下砂箱底箱体的底端开口处固定有多个挡杆。

[0014] 一种中注管的铸造方法,采用上述中注管的铸造装置进行铸造,包括以下步骤:

[0015] S1、造型:制作所述上模的模具,通过所述上砂箱和模具制作所述上模,通过所述下砂箱和模具制作所述下模,通过所述钢管芯骨和套设于钢管芯骨外的芯壳制作所述砂芯,并制作所述定型冷铁;

[0016] S2、配箱:将下侧所述定型冷铁置于所述下型腔右部内,将所述砂芯置于所述下型腔内并定位,将上侧所述定型冷铁置于下侧所述定型冷铁上侧,将所述上模置于下模上侧并合箱;

[0017] S3、熔炼、浇注和保温:熔炼铸造原料得到金属液,通过所述浇注组件向所述铸造型腔内浇注金属液,对浇注后得到的中注管进行保温;

[0018] S4、开箱和精整:去除所述上砂箱并冷却所述中注管,敲击去除所述浇注组件和冒口,并清理所述中注管内表面和外表面的型砂。

[0019] 进一步地,步骤S1具体包括以下步骤:

[0020] S1-1、制作所述上模的木质模具并将所述模具置于地面上,将所述上砂箱盖设在所述模具外,在所述模具与上砂箱之间填充型砂,待型砂硬化后翻转所述上砂箱并脱除模具,对型砂表面修型后涂刷涂料并进行燃烧处理,制得所述上模,且所述上模内设有所述冒口;

[0021] S1-2、通过所述下砂箱与所述模具,并采用与步骤S1-1相同的方法,制得所述下模;

[0022] S1-3、将所述芯壳套设于所述钢管芯骨外,在所述钢管芯骨与芯壳之间填充型砂,待型砂硬化后拆除所述芯壳以脱模,对型砂表面修芯后涂刷涂料并进行燃烧处理,制得所述砂芯;

[0023] S1-4、制作两个所述定型冷铁,在使用前烘烤去除水分并进行打磨。

[0024] 进一步地,

[0025] 步骤S2中:所述合箱具体是通过定位销合箱,并通过所述冒口检查是否错箱,之后在所述上模顶端放置浇口杯并在所述浇口杯四周拥砂固定,使所述浇口杯与所述上模内的竖浇道连通;

[0026] 步骤S4中:冷却所述中注管具体是将所述中注管放平后空冷至常温。

[0027] 相对于现有技术,本发明的有益效果为:

[0028] 本发明的中注管的铸造装置,包括外模,外模包括上模和下模,上模包括上砂箱和填充于上砂箱内的型砂,下模包括下砂箱和填充于下砂箱内的型砂,上砂箱与下砂箱合箱形成主砂箱,外模内设有砂芯,外模内壁与砂芯外壁之间围成中注管的铸造型腔,铸造型腔左端为小径端,右端为大径端,主砂箱与铸造型腔的形状和尺寸均相适配,大径端处的铸造型腔内设有定型冷铁,外模上设有用于向铸造型腔内浇注金属液的浇注组件以及与铸造型腔连通的冒口;由于铸造型腔左端为小径端,右端为大径端,而主砂箱与铸造型腔的形状和尺寸均相适配,因此主砂箱左部的尺寸小于右部的尺寸,这样在制作外模时能减少吃砂量,进而能降低生产成本并能提高生产效率;由于大径端处的铸造型腔内设有定型冷铁,这样在将金属液浇注于铸造型腔大径端内时,温度高的金属液与温度低的定型冷铁接触时能加快金属液的冷却速度,而冒口内金属液的冷却速度只需低于铸造型腔大径端内金属液的冷却速度就能实现补缩目的,这样冒口内金属液的冷却速度不需过低,不需要设计大尺寸的冒口来实现补缩目的,只需要设计尺寸较小的冒口就能使冒口内金属液的冷却速度低于铸造型腔大径端内金属液的冷却速度,从而实现补缩目的,以解决背景技术中冒口大补缩困难的难题,而且由于铸造型腔大径端内金属液的冷却速度较快,即铸造型腔大径端内金属液的热节小,这样温度高的金属液对铸造型腔大径端周围的型砂加热时间较短,而铸造型腔大径端对应中注管的壁厚处,因而中注管壁厚处不容易造成机械粘砂的铸造缺陷,并且由于铸造型腔大径端内设置的定型冷铁加快了金属液的冷却速度,这样能使中注管凝固均匀,利于获得致密组织。

[0029] 本发明中,上模与下模上下对称布置,上模与砂芯围成铸造型腔的上型腔,下模与砂芯围成铸造型腔的下型腔;这样上型腔与下型腔上下对称布置,进而上模的模具与下模的模具上下对称布置,因此只需制作上模的模具,无需制作下模的模具,且上型腔与下型腔分开造型,通过上砂箱和模具制作上模后,再通过下砂箱和模具制作下模,因此模具制作费用节省了一半,降低了生产成本。

[0030] 本发明中,所述上砂箱包括处于下侧的上砂箱底箱体和处于上砂箱底箱体右部顶端处的上砂箱顶箱体,所述上砂箱底箱体和上砂箱顶箱体通过螺栓固定,所述冒口处于上砂箱顶箱体处,所述下砂箱包括下砂箱顶箱体和处于下砂箱顶箱体右部底端处的下砂箱底箱体,所述下砂箱顶箱体和下砂箱底箱体通过螺栓固定;由于上砂箱是由上砂箱底箱体和上砂箱顶箱体通过螺栓固定以制得,下砂箱是由下砂箱顶箱体和下砂箱底箱体通过螺栓固定以制得,因此上砂箱和下砂箱的制造工艺简单。

附图说明

[0031] 图1为本发明的中注管的铸造装置的主视剖视结构示意图;

- [0032] 图2为图1中圈A处的放大结构示意图；
- [0033] 图3为图1的仰视剖视结构示意图；
- [0034] 图4为本发明中上砂箱底箱体的主视结构示意图；
- [0035] 图5为图4的仰视结构示意图；
- [0036] 图6为本发明中上砂箱顶箱体的主视结构示意图；
- [0037] 图7为图6的仰视结构示意图；
- [0038] 图8为本发明中上侧定型冷铁在去除竖直支撑杆之前的主视结构示意图；
- [0039] 图9为图8的仰视结构示意图。
- [0040] 图中附图标记说明：1、上砂箱，1-1、上砂箱底箱体，1-2、上砂箱顶箱体，2、型砂，3、下砂箱，3-1、下砂箱顶箱体，3-2、下砂箱底箱体，4、铸造型腔，4-1、上型腔，4-2、下型腔，5、定型冷铁，5-1、竖直支撑杆，5-2、水平支撑杆，6、冒口，7、钢管芯骨，7-1、空腔，8、出气孔，9、排气孔，10、挡杆，11、冒口杯，12、横浇道，13、内浇道，14、第一U形吊攀，15、第二U形吊攀，16、第三U形吊攀。

具体实施方式

[0041] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细说明。这些实施方式仅用于说明本发明，而并非对本发明的限制。

[0042] 在本发明的描述中，需要说明的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0043] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可以是机械连接，也可以是电连接；可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 此外，在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0045] 如图1和3所示，一种中注管的铸造装置，包括外模，外模包括上模和下模，上模包括上砂箱1和填充于上砂箱1内的型砂2，下模包括下砂箱3和填充于下砂箱3内的型砂2，上砂箱1与下砂箱3合箱形成主砂箱，外模内设有砂芯，外模内壁与砂芯外壁之间围成中注管的铸造型腔4，铸造型腔4左端为小径端，右端为大径端，主砂箱与铸造型腔4的形状和尺寸均相适配，大径端处的铸造型腔4内设有定型冷铁5，外模上设有用于向铸造型腔4内浇注金属液的浇注组件以及与铸造型腔4连通的冒口6。

[0046] 本发明由于铸造型腔4左端为小径端，右端为大径端，而主砂箱与铸造型腔4的形状和尺寸均相适配，因此主砂箱左部的尺寸小于右部的尺寸，这样在制作外模时能减少吃砂量，进而能降低生产成本并能提高生产效率；由于大径端处的铸造型腔4内设有定型冷铁5，这样在将金属液浇注于铸造型腔4大径端内时，温度高的金属液与温度低的定型冷铁5接

触时能加快金属液的冷却速度,而冒口6内金属液的冷却速度只需低于铸造型腔4大径端内金属液的冷却速度就能实现补缩目的,这样冒口6内金属液的冷却速度不需过低,不需要设计大尺寸的冒口6来实现补缩目的,只需要设计尺寸较小的冒口6就能使冒口6内金属液的冷却速度低于铸造型腔4大径端内金属液的冷却速度,从而实现补缩目的,以解决背景技术中冒口6大补缩困难的难题,而且由于铸造型腔4大径端内金属液的冷却速度较快,即铸造型腔4大径端内金属液的热节小,这样温度高的金属液对铸造型腔4大径端周围的型砂2加热时间较短,而铸造型腔4大径端对应中注管的壁厚处,因而中注管壁厚处不容易造成机械粘砂的铸造缺陷,并且由于铸造型腔4大径端内设置的定型冷铁5加快了金属液的冷却速度,这样能使中注管凝固均匀,利于获得致密组织。

[0047] 其中,如图1所示,上模与下模上下对称布置,上模与砂芯围成铸造型腔4的上型腔4-1,下模与砂芯围成铸造型腔4的下型腔4-2,由于上模与下模上下对称布置,这样上型腔4-1与下型腔4-2上下对称布置,进而上模的模具与下模的模具上下对称布置,因此只需制作上模的模具,无需制作下模的模具,且模具的材质选用成本较低的木质,并且上型腔4-1与下型腔4-2分开造型,通过上砂箱1和模具制作上模后,再通过下砂箱3和模具制作下模,因此模具制作费用节省了一半,降低了生产成本;定型冷铁5为两个,上侧定型冷铁5处于上型腔4-1内,上侧定型冷铁5与上型腔4-1的形状和尺寸均相适配,下侧定型冷铁5处于下型腔4-2内,下侧定型冷铁5与下型腔4-2的形状和尺寸均相适配,由于上型腔4-1与下型腔4-2上下对称布置,这样两个定型冷铁5上下对称布置,因此只需要制作同一冷铁模具,并先后铸造两个定型冷铁5。其中,冒口6设置于上模右部处,浇注于铸造型腔4内的金属液在冷却凝固过程中产生的气体通过冒口6向外排出。

[0048] 其中,如图1-3所示,砂芯处于外模内中部,砂芯包括沿左右方向水平布置的钢管芯骨7,钢管芯骨7外设有型砂2,钢管芯骨7上分布有多个出气孔8,外模左右两端沿上模和下模的分型面处分别设有排气孔9,排气孔9与钢管芯骨7的空腔7-1连通;这样在将金属液浇注于铸造型腔4内后,铸造型腔4内的高温金属液会对钢管芯骨7外的型砂2进行加热,型砂2被加热后内部的气体通过钢管芯骨7上分布的多个出气孔8进入钢管芯骨7的空腔7-1内,并通过外模左右两端的排气孔9向外排出。

[0049] 其中,如图2所示,钢管芯骨7的外径为 $\Phi 80-90\text{mm}$,钢管芯骨7的厚度在8mm以上,多个出气孔8均匀分布于钢管芯骨7表面上,出气孔8的直径为 $\Phi 8-10\text{mm}$,相邻出气孔8之间的间距为150mm。

[0050] 其中,上砂箱1的顶端和底端均开口,由于上模与下模上下对称布置,则下砂箱3的顶端和底端也均开口,这样在将金属液浇注于铸造型腔4内后,铸造型腔4内的高温金属液会对上砂箱1内和下砂箱3内的型砂2同时进行加热,上砂箱1内的型砂2被加热后内部的气体通过上砂箱1的顶端开口向外排出,下砂箱3内的型砂2被加热后内部的气体通过下砂箱3的底端开口向外排出;如图1和3所示,上砂箱1在顶端开口处固定有多个水平且交错分布的挡杆10,挡杆10下表面处于上砂箱1内,由于上模与下模上下对称布置,则下砂箱3在底端开口处固定有多个水平且交错分布的挡杆10,上砂箱1内多个挡杆10的设置能使填充于上砂箱1内的型砂2硬化后所形成的上模的结构更稳固,下砂箱3内多个挡杆10的设置能使填充于下砂箱3内的型砂2硬化后所形成的下模的结构更稳固。

[0051] 其中,如图1所示,冒口6顶端伸出上砂箱1右部顶面,上砂箱1右部顶面上在冒口6

一周通过型砂2设置冒口杯11,这样只需设置冒口杯11就能增大冒口6的高度,以使冒口6的尺寸满足补缩目的,不需要额外增大上砂箱1右部的高度,从而能间接减少上砂箱1的吃砂量,以进一步降低生产成本。

[0052] 其中,如图3所示,浇注组件设置于上模和下模的分型面处,浇注组件包括横浇道12和多个内浇道13,内浇道13一端与横浇道12连通,另一端与铸造型腔4连通,上模顶端设置浇口杯,浇口杯通过处于上模内的竖浇道与横浇道12连通,通过浇口杯向铸造型腔4内浇注金属液。

[0053] 其中,如图3所示,铸造型腔4的左部和右部处均设有第一U形吊攀组件,两个第一U形吊攀组件预埋于上模和下模的分型面处,左侧第一U形吊攀组件包括设置于铸造型腔4左部前侧和后侧的第一U形吊攀14,右侧第一U形吊攀组件包括设置于铸造型腔4右部前侧和后侧的第一U形吊攀14;这样浇注于铸造型腔4内的金属液冷却凝固后与第一U形吊攀14连成一体,第一U形吊攀14的设置方便吊装铸造好的中注管。

[0054] 优选地,如图1、4、5、6和7所示,上砂箱1包括处于下侧的上砂箱底箱体1-1和处于上砂箱底箱体1-1右部顶端处的上砂箱顶箱体1-2,上砂箱底箱体1-1和上砂箱顶箱体1-2通过螺栓固定,冒口6处于上砂箱顶箱体1-2处;下砂箱3包括下砂箱顶箱体3-1和处于下砂箱顶箱体3-1右部底端处的下砂箱底箱体3-2,下砂箱顶箱体3-1和下砂箱底箱体3-2通过螺栓固定。如图4和5所示,上砂箱底箱体1-1的左部和右部处均设有第二U形吊攀组件,左侧第二U形吊攀组件包括设置于上砂箱底箱体1-1左部前侧和后侧的第二U形吊攀15,右侧第二U形吊攀组件包括设置于上砂箱底箱体1-1右部前侧和后侧的第二U形吊攀15,第二U形吊攀15的设置方便吊装上砂箱底箱体1-1;如图6和7所示,上砂箱顶箱体1-2的前侧和后侧均设有第三U形吊攀16,以方便吊装上砂箱顶箱体1-2。下砂箱顶箱体3-1的左部和右部处均设有第四U形吊攀组件,左侧第四U形吊攀组件包括设置于下砂箱顶箱体3-1左部前侧和后侧的第四U形吊攀,右侧第四U形吊攀组件包括设置于下砂箱顶箱体3-1右部前侧和后侧的第四U形吊攀,第四U形吊攀的设置方便吊装下砂箱顶箱体3-1;下砂箱底箱体3-2的前侧和后侧均设有第五U形吊攀,以方便吊装下砂箱底箱体3-2。上砂箱1在顶端开口处固定有多个水平且交错分布的挡杆10,具体是上砂箱底箱体1-1左部的顶端开口处固定有多个挡杆10,见图4-5,上砂箱顶箱体1-2的顶端开口处固定有多个挡杆10,见图6-7;下砂箱3在底端开口处固定有多个水平且交错分布的挡杆10,具体是下砂箱顶箱体3-1左部的底端开口处固定有多个挡杆10,下砂箱底箱体3-2的底端开口处固定有多个挡杆10。

[0055] 一种中注管的铸造方法,采用上述中注管的铸造装置进行铸造,包括以下步骤:

[0056] S1、造型:

[0057] S1-1、制作上模的木质模具并将模具置于地面上,将上砂箱1盖设在模具外,在模具与上砂箱1之间填充呋喃树脂自硬型砂2,充填过程中沿模具捣实,待呋喃树脂自硬型砂2硬化后,翻转上砂箱1并利用起模勾脱除模具,对呋喃树脂自硬型砂2表面修型后先涂刷一层锆英粉醇基涂料,燃烧后再涂刷一层醇基石墨涂料,制得上模,且上模内设有冒口6,其中锆英粉醇基涂料的粘附性好,耐火度高,容易得到光洁的铸件,醇基石墨涂料的成本低,能增加涂层厚度;

[0058] S1-2、通过下砂箱3与模具,并采用与步骤S1-1相同的方法,制得下模;

[0059] S1-3、将芯壳套设于钢管芯骨7外,且使钢管芯骨7处于芯壳的内中部,在钢管芯骨

7与芯壳之间填充呋喃树脂自硬型砂2,充填过程中沿芯壳壁捣实,待呋喃树脂自硬型砂2硬化后拆除芯壳以脱模,对呋喃树脂自硬型砂2表面修芯后先涂刷一层锆英粉醇基涂料,燃烧后再涂刷一层醇基石墨涂料,制得砂芯,其中钢管芯骨7与砂芯的长度相等;

[0060] S1-4、采用同一冷铁模具先后铸造两个上下对称布置的定型冷铁5,其中下侧定型冷铁5下端设有竖直支撑杆,下侧定型冷铁5各侧面设有多个水平支撑杆,上侧定型冷铁5上端设有竖直支撑杆,上侧定型冷铁5各侧面设有多个水平支撑杆,见图8-9,将铸造好的上侧定型冷铁5上端的竖直支撑杆提前去除,且在使用前烘烤去除水分并进行打磨;

[0061] S2、配箱:将下侧定型冷铁5通过下端的竖直支撑杆和侧面的多个水平支撑杆支撑于下型腔4-2右部内,将砂芯置于下型腔4-2内并通过砂芯芯头定位,将上侧定型冷铁5置于下侧定型冷铁5正上侧,将上模置于下模上侧且通过定位销合箱,并通过冒口6检查是否错箱,之后在上模顶端放置浇口杯并在浇口杯四周拥砂固定,使浇口杯与上模内的竖浇道连通;

[0062] S3、熔炼、浇注和保温:

[0063] S3-1、熔炼铸造原料以得到铁液,其中铸造原料包括铁屑、增碳剂、生铁和废钢,且在铁液化清后进行炉前分析,铁液成分满足要求后升温至1380-1420℃之间出炉,浇注前测温,确保浇注温度在1260-1300℃之间;

[0064] S3-2、浇注时通过浇口杯向铸造型腔4内浇注铁液,并且在浇注时按照先快后慢的原则进行浇注;

[0065] S3-3、对浇注后得到的中注管保温48h;

[0066] S4、开箱和精整:

[0067] S4-1、去除上砂箱1,并将中注管放平后空冷至常温;

[0068] S4-2、敲击去除浇注组件和冒口6,并清理中注管内表面和外表面的型砂2,直至全部清理干净;

[0069] S5、检验:根据中注管的图纸、技术要求以及铸铁件国家标准检验所铸造的中注管的化学成分、尺寸、内表面质量和外表面质量。

[0070] 综上,本发明能减少外模的吃砂量,降低生产成本,并能提高铸造型腔大径端内金属液的冷却速度,以解决补缩困难的难题,同时解决中注管壁厚处容易造成机械粘砂铸造缺陷的难题,从而解决中注管两端尺寸差大、壁厚差大的铸造难题。

[0071] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

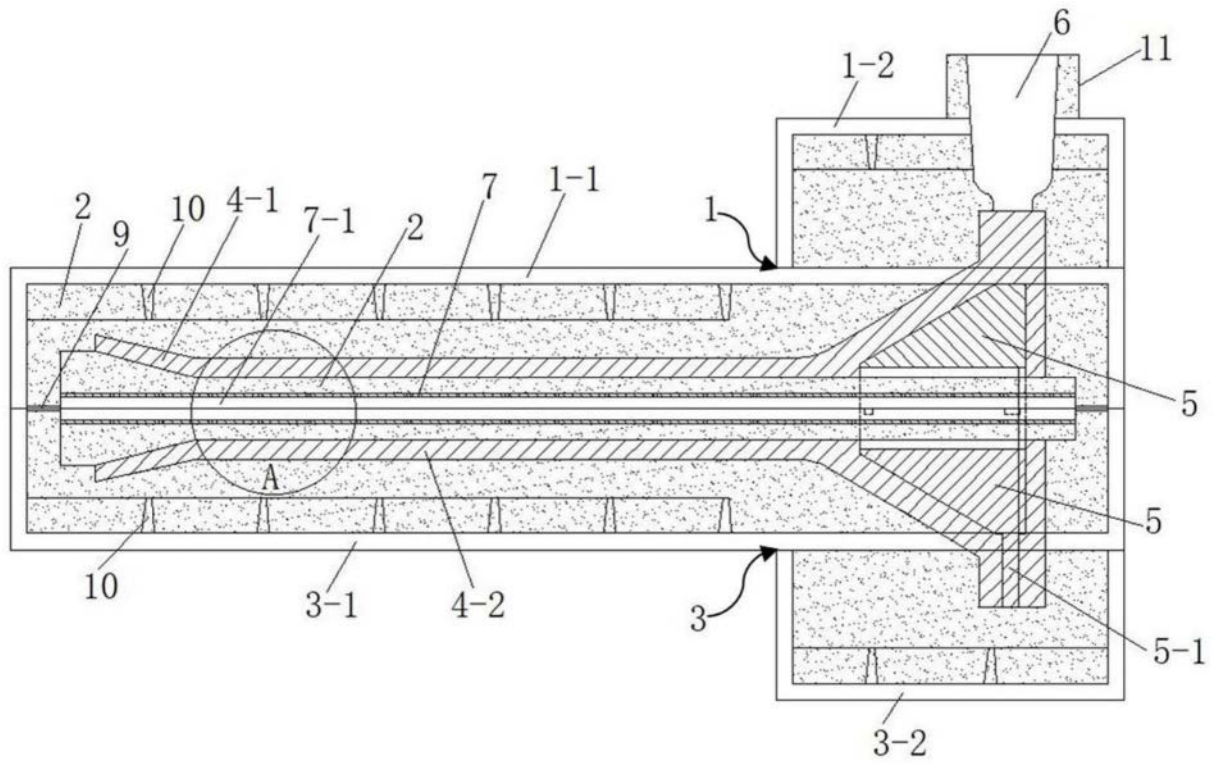


图1

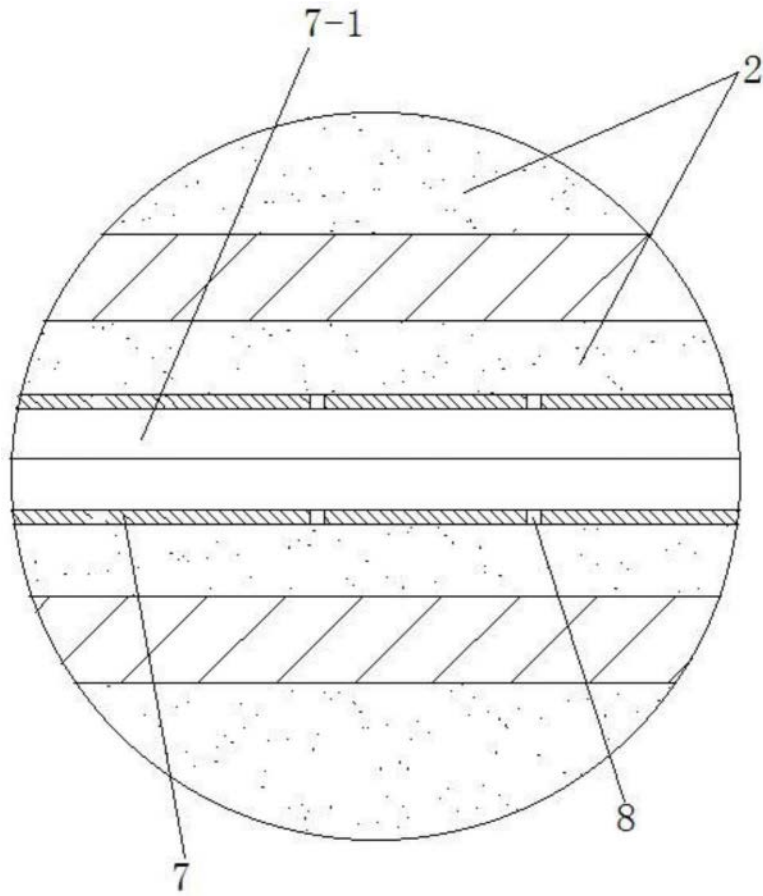


图2

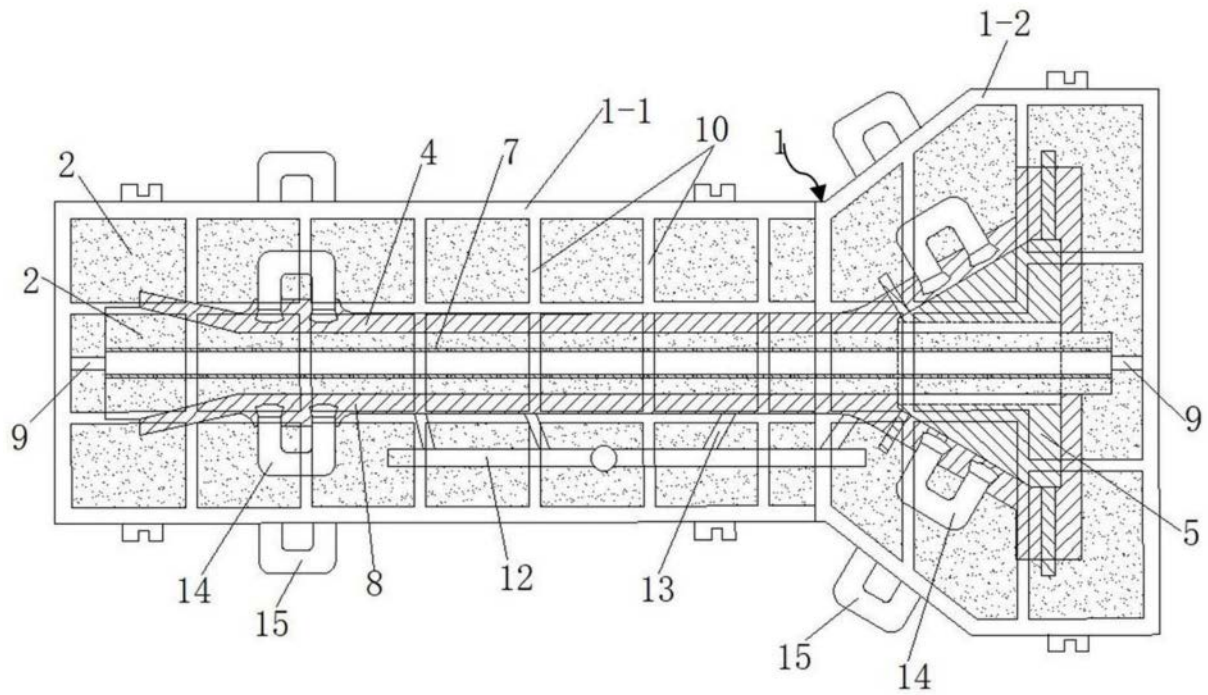


图3

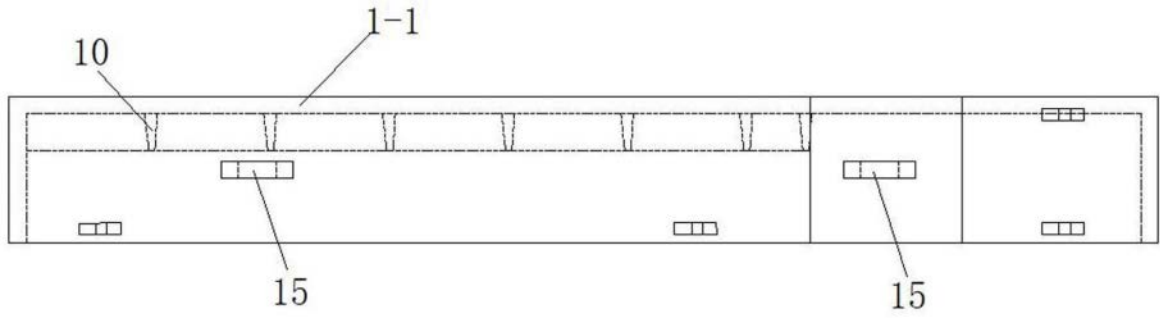


图4

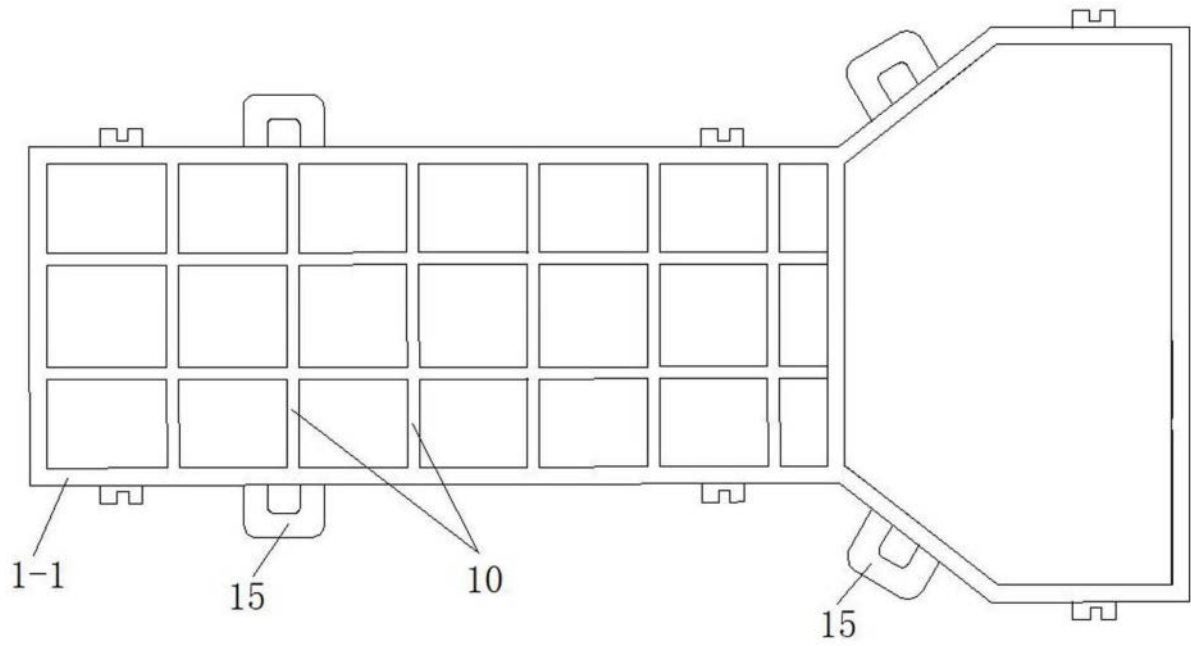


图5

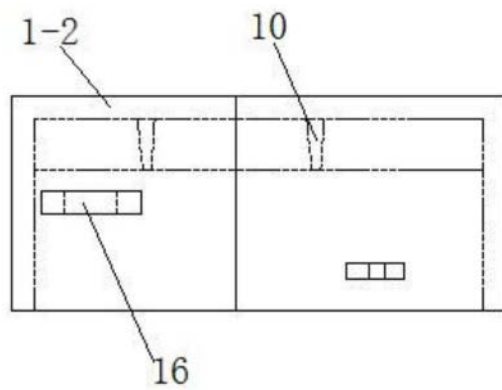


图6

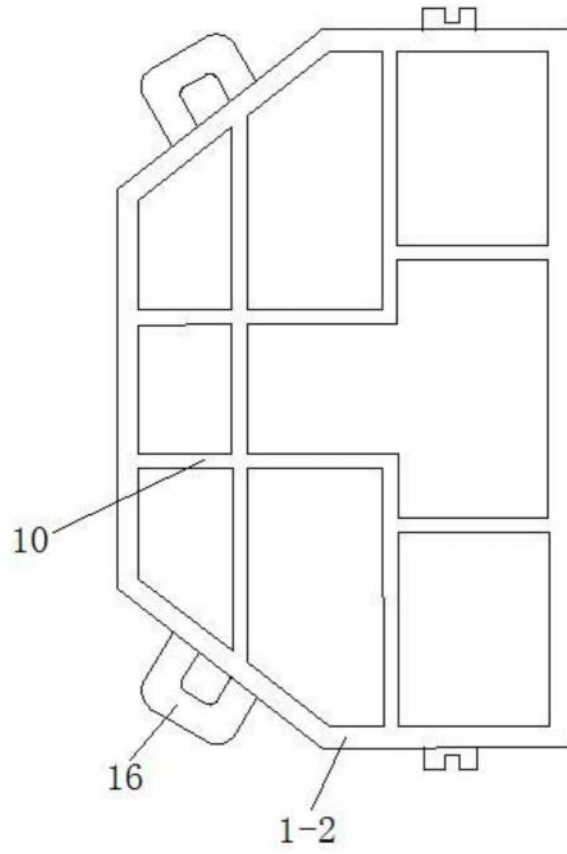


图7

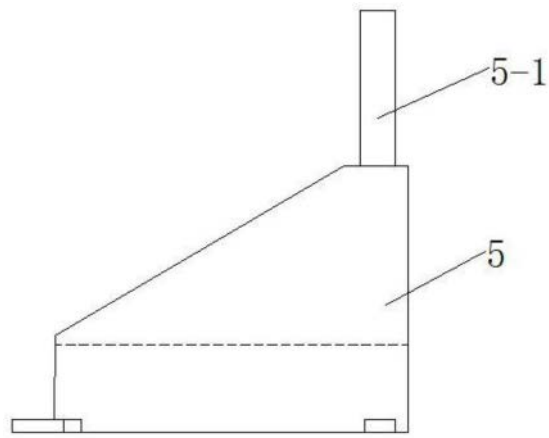


图8

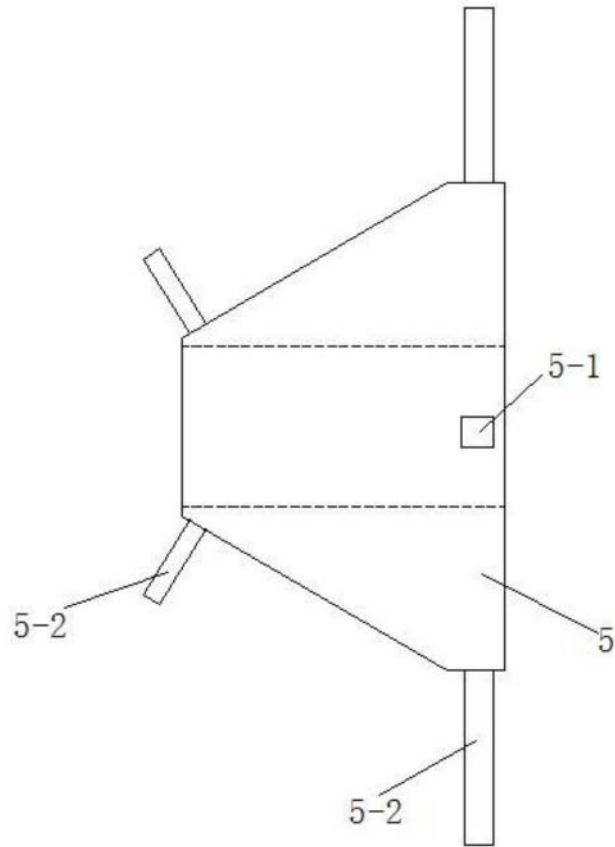


图9