



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104399881 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201410673244.6

B22C 1/22(2006.01)

(22)申请日 2014.11.21

G21D 1/28(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104399881 A

(56)对比文件

- CN 1757458 A, 2006.04.12,
- CN 103639362 A, 2014.03.19,
- CN 103639361 A, 2014.03.19,
- CN 103506580 A, 2014.01.15,
- CN 101332490 A, 2008.12.31,
- CN 103447462 A, 2013.12.18,
- CN 102756080 A, 2012.10.31,
- JP 10-305347 A, 1998.11.17,

(43)申请公布日 2015.03.11

(73)专利权人 宜昌船舶柴油机有限公司

地址 443000 湖北省宜昌市西陵二路93号

(72)发明人 刘为作 黄浩 部显文

(74)专利代理机构 宜昌市三峡专利事务所

42103

代理人 黎泽洲

审查员 胥孝龙

(51)Int.Cl.

B22C 9/02(2006.01)

B22C 9/10(2006.01)

B22C 9/22(2006.01)

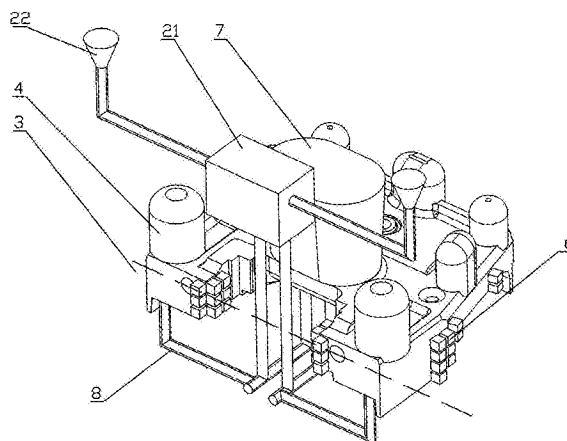
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法

(57)摘要

一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,包括以下步骤:一、母模制作;二、混砂;三、制芯;四、造型;造型时,采用底部注入式浇注系统,所述的浇注系统设有多个浇口杯,浇口杯与汇流混合腔连通,汇流混合腔下部与多个浇注管连通;五、刷涂料、合箱;六、冶炼;七、合炉浇筑;八、清砂、热处理及后处理;通过以上步骤得到大缸径船用低速柴油机轴承座。本发明提供的大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,通过在浇注系统设置的汇流混合腔,将多包钢水混合后再进入到浇注管内,确保了铸件钢水浇注温度、理化性能的均匀性。



1. 一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,其特征是包括以下步骤:

一、母模制作;

母模制作步骤中,以螺栓孔中心分型制作上半母模(1)和下半母模(2),上半母模(1)和下半母模(2)分别固定在型板上,型板固定在钢结构(15)上,型板四角设置定位销(14),以用于制作的上下铸型合箱定位;

母模制作步骤中,贯穿螺栓孔芯盒分两半制作,下半芯盒(11)做成整体,上半芯盒(12)顶面开天窗(10),上下两半芯盒用台阶止口定位;

上半芯盒(12)顶面天窗(10)可以舂砂,增加芯砂的紧实度,顶部天窗(10)的圆弧使用刮板(13)修出;

二、混砂;

三、制芯;

制芯步骤中,砂芯(9)芯骨使用钢管(18),紧贴钢管(18)外壁,沿轴向对称放两根空心软管,用于砂芯(9)排气;在钢管(18)外壁缠绕退让性材料(19);

砂芯(9)使用铬铁矿砂;

四、造型;

造型时,采用底部注入式浇注系统,所述的浇注系统设有多个浇口杯(22),浇口杯(22)与汇流混合腔(21)连通,汇流混合腔(21)下部与多个浇注管(8)连通;

按铸造工艺要求放置连体试棒、冷铁(6)、暗冒口(4)、明冒口(7)和出气孔(5)成型钢管,用陶管做浇道;为防止铸件粘砂,在铸型圆角与冒口根部热节部位使用铬铁矿砂型砂,其余使用石英砂型砂,所有型砂在可使用时间内使用振实台震实或用木棒捣实;达到脱模时间后,翻转铸型,吊出上半母模(1)与下半母模(2);

五、刷涂料、合箱;

六、冶炼;

七、合炉浇注;

八、清砂、热处理及后处理;

合炉浇注步骤中,多包钢水分别从多个浇口杯(22)浇入,在汇流混合腔(21)混合后经浇注管(8)进入铸件(3);

通过以上步骤得到大缸径船用低速柴油机轴承座。

2. 根据权利要求1所述的一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,其特征是:混砂步骤中,原砂为石英砂和铬铁矿砂,粘接剂为碱酚醛树脂,固化剂为有机酯;

其中碱酚醛树脂加入量占原砂质量的1.4~1.8%,有机酯加入量占碱酚醛树脂加入质量的20~30%。

3. 根据权利要求1所述的一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,其特征是:冶炼步骤中,使用多台冶炼炉采用氧化还原法冶炼钢水,在钢水包内用吹氩和喂丝精炼工艺。

4. 根据权利要求1所述的一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,其特征是:在热处理步骤中,热处理采用正火和回火热处理方式,正火温度900~920℃,保温时间8小时,出炉空冷;回火温度580~620℃,保温时间6小时。

## 大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铸造领域,特别是一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法。

### 背景技术

[0002] 大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件是柴油机的关键部件,如RT-flex82T-B柴油机轴承座,铸件轮廓尺寸大,长宽高分别为2267mm×2730mm×680mm;壁厚相差悬殊,最大壁厚410mm,最小壁厚43mm;两个贯穿螺栓孔细长,尺寸为 $\varnothing 170\text{mm}/\varnothing 117\text{mm}\times 2267\text{mm}$ ;铸件质量大,毛坯重量11500kg,浇注重量21000kg;产品质量要求高,由第三方按Ⅱ级标准进行磁粉探伤、超声波探伤检查及理化性能检查,轴承座面不允许存在任何缺陷。

[0003] 现有技术条件下,母模从两个贯穿螺栓孔中心分型,上下两半母模在转运、生产、存放过程中易产生变形,从而对铸件尺寸产生影响;两个贯穿螺栓细长孔,容易产生粘砂、烧结等铸造缺陷,清砂困难,而采用芯骨通水或通气冷却防粘砂措施,造成水、气资源浪费较大;轴承座铸件浇注重量21000kg,受公司冶炼设备与起重设备限制,只能用两台非标5吨电弧炉冶炼钢水,两包钢水用两个浇注系统同时浇注铸件,这样在铸型内就出现了钢水温度与化学成分的差异,铸件的两包钢水汇合处易产生金属夹杂物、微裂纹等铸造缺陷,铸件的理化性能也受到影响。

### 发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,可以克服现有技术中多包钢水同时浇注产生的钢水温度与理化性能差异以及金属夹杂物、微裂纹等铸造缺陷的问题。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,包括以下步骤:

[0006] 一、母模制作;

[0007] 二、混砂;

[0008] 三、制芯;

[0009] 四、造型;

[0010] 造型时,采用底部注入浇注系统,所述的浇注系统设有多个浇口杯,浇口杯与汇流混合腔连通,汇流混合腔下部与多个浇注管连通;

[0011] 五、刷涂料、合箱;

[0012] 六、冶炼;

[0013] 七、合炉浇筑;

[0014] 八、清砂、热处理及后处理;

[0015] 通过以上步骤得到大缸径船用低速柴油机轴承座。

[0016] 母模制作步骤中,以螺栓孔中心分型制作上半母模和下半母模,上半母模和下半

母模分别固定在型板上,型板固定在钢结构上,型板四角设置定位销,以用于制作的上下铸型合箱定位。

[0017] 母模制作步骤中,贯穿螺栓孔芯盒分两半制作,下半芯盒做成整体,上半芯盒顶面开天窗,上下两半芯盒用台阶止口定位。

[0018] 上半芯盒顶面天窗可以舂砂,增加芯砂的紧实度,顶部天窗的圆弧使用刮板修出。

[0019] 混砂步骤中,原砂为石英砂和铬铁矿砂,粘接剂为碱酚醛树脂,固化剂为有机酯;

[0020] 其中碱酚醛树脂加入量占原砂质量的1.4~1.8%,有机酯加入量占碱酚醛树脂加入质量的20~30%。

[0021] 制芯步骤中,砂芯芯骨使用厚壁钢管,紧贴钢管外壁,沿轴向对称放两根空心软管,用于砂芯排气;在钢管外壁缠绕退让性材料。

[0022] 砂芯使用铬铁矿砂。

[0023] 按铸造工艺要求放置连体试棒、冷铁、暗冒口、明冒口和出气孔薄壁钢管,用陶管做浇道;为防止铸件粘砂,在铸型圆角与冒口根部热节部位使用铬铁矿砂型砂,其余使用石英砂型砂,所有型砂在可使用时间内使用振实台震实或用木棒捣实;达到脱模时间后,翻转铸型,吊出上半母模与下半母模。

[0024] 冶炼步骤中,使用多台冶炼炉采用氧化还原法冶炼钢水,在钢水包内用吹氩和喂丝精炼工艺。

[0025] 合炉浇注步骤中,多包钢水分别从多个浇口杯浇入,在汇流混合腔混合后经浇注管进入铸件。

[0026] 热处理步骤中,热处理采用正火和回火热处理方式,正火温度900~920℃,保温时间8小时,出炉空冷;回火温度580~620℃,保温时间6小时。

[0027] 本发明提供的大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,通过在浇注系统设置的汇流混合腔,将多包钢水混合后再进入到浇注管内,确保了钢水化学成分、浇注温度的均匀性。优选的方案中,采用明、暗冒口与外冷铁结合使用方式,实现了铸件的顺序凝固,满足了轴承座铸钢件的技术要求。上半母模和下半母模采用型板和钢结构加固,有效防止了木模变形,保证了铸钢件尺寸精度,增加了母模使用寿命。贯穿螺栓孔芯盒的结构设计,使制砂芯操作简单,砂芯的紧实度得到了保证;使用砂芯芯骨退让性材料缠绕装置,提高了生产效率;砂芯使用耐高温的铬铁矿砂,配合芯骨上缠绕退让性材料,提高了砂芯耐火度与退让性,防止了贯穿螺栓孔砂芯粘砂。

## 附图说明

[0028] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0029] 图1为本发明中铸型的整体结构示意图。

[0030] 图2为本发明中铸型的俯视结构示意图。

[0031] 图3为本发明中芯盒的结构示意图。

[0032] 图4为图3的A-A剖视示意图。

[0033] 图5为本发明中在芯骨缠绕退让性材料的结构示意图。

[0034] 图6为本发明中下半母模的立体结构示意图。

[0035] 图7为本发明中上半母模的立体结构示意图。

[0036] 图8为本发明中检测板的结构示意图。

[0037] 图中:上半母模1,下半母模2,铸件3,暗冒口4,出气孔5,冷铁6,明冒口7,浇注管8,砂芯9,芯盒天窗10,下半芯盒11,上半芯盒12,刮板13,定位销14,钢结构15,底座16,轴承17,钢管18,退让性材料19,检测板20,汇流混合腔21,浇口杯22。

## 具体实施方式

[0038] 一种大缸径船用低速柴油机轴承座铸钢件的铸造方法,包括以下步骤:

[0039] 首先编制铸造工艺,编制RT-flex82T-B船用低速柴油机输出端轴承座铸钢件铸造工艺,包括外冷铁位置、明、暗冒口位置、出气孔位置、浇注系统、浇注温度、浇注重量、保温时间等,如图1~2所示。

[0040] 一、母模制作;

[0041] 母模制作步骤中,以螺栓孔中心分型制作上半母模1和下半母模2,上半母模1和下半母模2分别固定在两块型板上,型板固定在钢结构15上,以避免母模变形,型板四角设置定位销14,以用于制作的上下铸型合箱定位,如图6、7所示。

[0042] 芯盒制作步骤为,贯穿螺栓孔芯盒分两半制作,下半芯盒11做成整体,上半芯盒12顶面开天窗10,上下两半芯盒用台阶止口定位。制芯时,上半芯盒12顶面天窗10可以舂砂,增加芯砂的紧实度,顶部天窗10的圆弧使用刮板13修出。

[0043] 二、混砂;采用连续混砂机混砂,原砂为石英砂和铬铁矿砂,粘接剂为碱酚醛树脂,固化剂为有机酯;

[0044] 其中碱酚醛树脂加入量占原砂质量的1.4~1.8%,有机酯加入量占碱酚醛树脂加入质量的20~30%。

[0045] 三、制芯;

[0046] 制芯步骤中,砂芯9芯骨使用外直径80mm、壁厚8mm的厚壁无缝钢管18,避免芯骨在高温作用下软化变形,紧贴钢管18外壁,沿轴向对称放两根直径6~8mm的空心软管,用于砂芯9排气;在钢管18外壁缠绕退让性材料19,例如草绳,增加贯穿螺栓孔砂芯9的退让性;砂芯9使用铬铁矿砂。

[0047] 本例中采用的芯骨缠绕草绳装置如图5中:四个轴承17配对固定于两个底座16上,底座16放置在芯骨钢管18两端,钢管18旋转时,退让性材料草绳19按一定方向缠绕在芯骨上。

[0048] 四、造型;

[0049] 造型时,采用底部注入式浇注系统,所述的浇注系统设有多个浇口杯22,浇口杯22与汇流混合腔21连通,汇流混合腔21下部与多个浇注管8连通,多个浇注管8与铸件(3)的底部连通,如图1中所示。

[0050] 按铸造工艺要求放置连体试棒、冷铁6、暗冒口4、明冒口7和出气孔5薄壁成型钢管,用陶管做浇道,本例中明冒口7设置在铸件的中间,多个暗冒口4设置在铸件的周围,以确保铸件质量;为防止铸件粘砂,在铸型圆角与冒口根部热节部位使用铬铁矿砂型砂,其余使用石英砂型砂,所有型砂在可使用时间内使用振实台震实或用木棒捣实;达到脱模时间后,翻转铸型,吊出上半母模1与下半母模2。

[0051] 五、刷涂料、合箱;

[0052] 清理干净铸型、砂芯9表面与浇注系统内的散砂,涂刷醇基防渗透铬铁矿粉涂料二遍,烧干;下芯时,将砂芯9的排气软管引至铸型外,使用如图8所示的检测板20检测两个贯穿螺栓孔砂芯9水平间距及垂直位置,以便于排气和控制铸件3贯穿螺栓孔铸造尺寸精度;在分型面放置泥条,上下铸型按四角定位销对正合箱;合箱后,向铸型型腔吹热风烘烤4~6小时,使型腔在 $100 \pm 20^{\circ}\text{C}$ 范围的热态下浇注。

[0053] 六、冶炼;

[0054] 冶炼步骤中,本例中采用两台5吨电弧炉以氧化还原法冶炼钢水,在钢水包内用吹氩和喂丝精炼工艺,提高钢水的纯净度。

[0055] 七、合炉浇注;

[0056] 合炉浇注步骤中,多包钢水分别从多个浇口杯22浇入,在汇流混合腔21混合后经浇注管8进入铸件3。

[0057] 本例中,两包钢水由两个浇口杯22进入钢水汇流混合空腔21,通过浇注系统进入铸型。浇注重量21000kg,浇注温度 $1530 \sim 1560^{\circ}\text{C}$ ,浇注时间150~200秒。

[0058] 八、清砂、热处理及后处理;

[0059] 清砂步骤中,铸钢件在砂型中保温120小时后落砂清理,用氧丙烷气切割浇注系统、冒口。

[0060] 热处理步骤中,热处理采用正火和回火热处理方式,正火温度 $900 \sim 920^{\circ}\text{C}$ ,保温时间8小时,出炉空冷,细化晶粒;回火温度 $580 \sim 620^{\circ}\text{C}$ ,保温时间6小时,消除残留应力。

[0061] 后处理步骤中,包括打磨、无损探伤UT+MT、焊补修理、去应力热处理和报检,焊补修理采用 $\text{CO}_2$ 气体保护焊焊补,焊补区域预热温度 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ ,焊后整体消除应力热处理,热处理温度 $550^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ ,保温时间6小时。

[0062] 通过以上步骤得到大缸径船用低速柴油机轴承座。

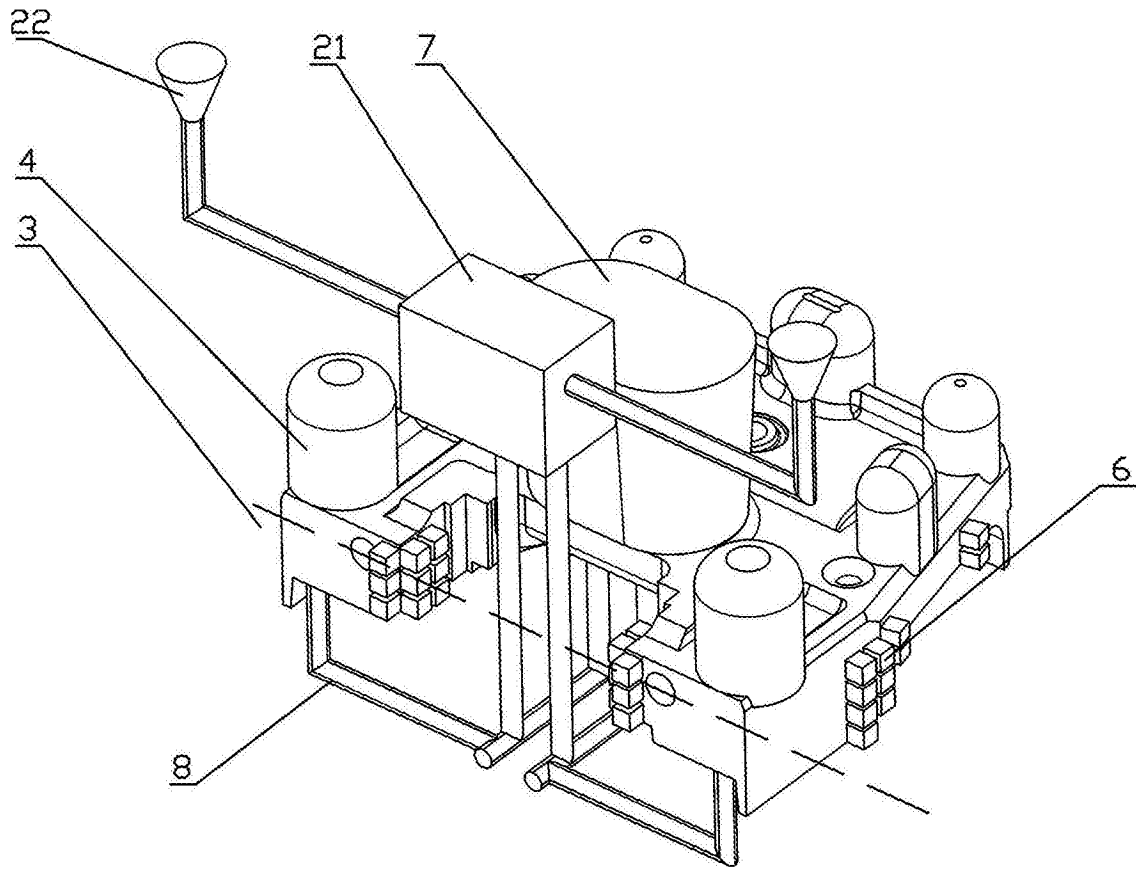


图1

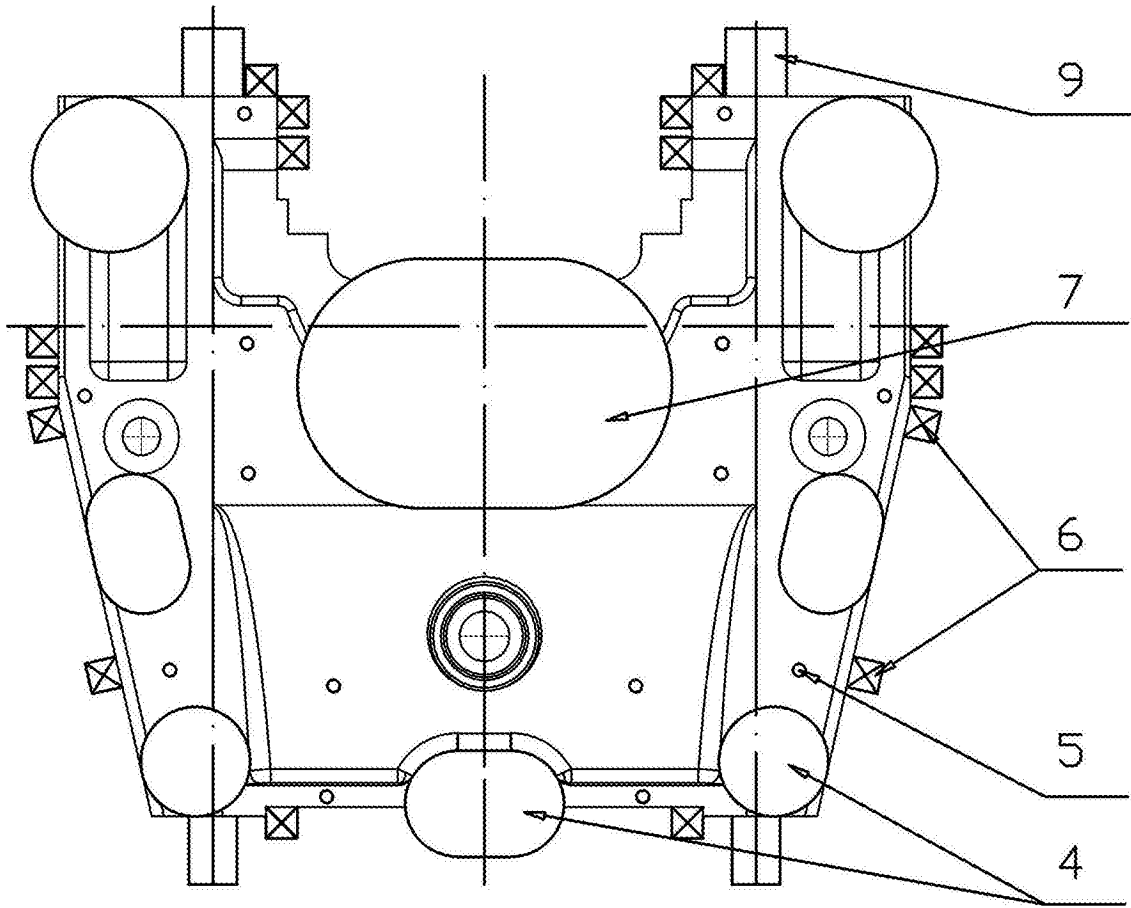


图2

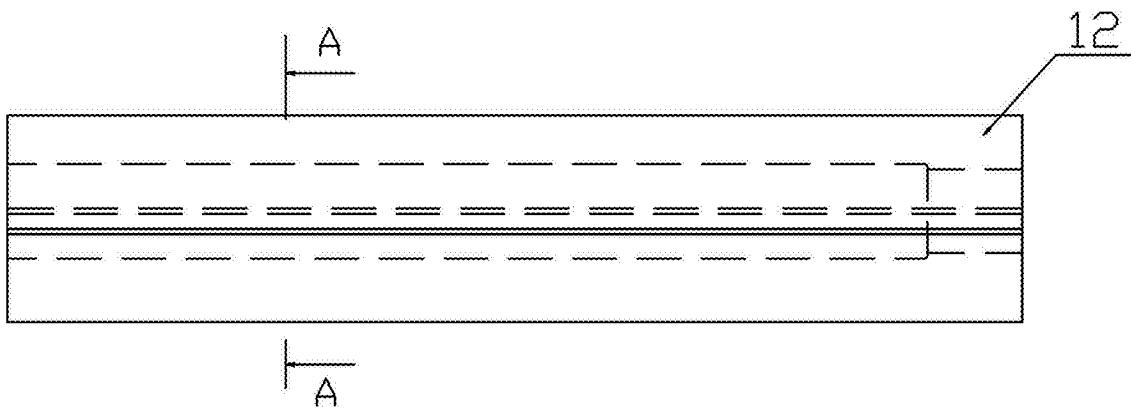


图3



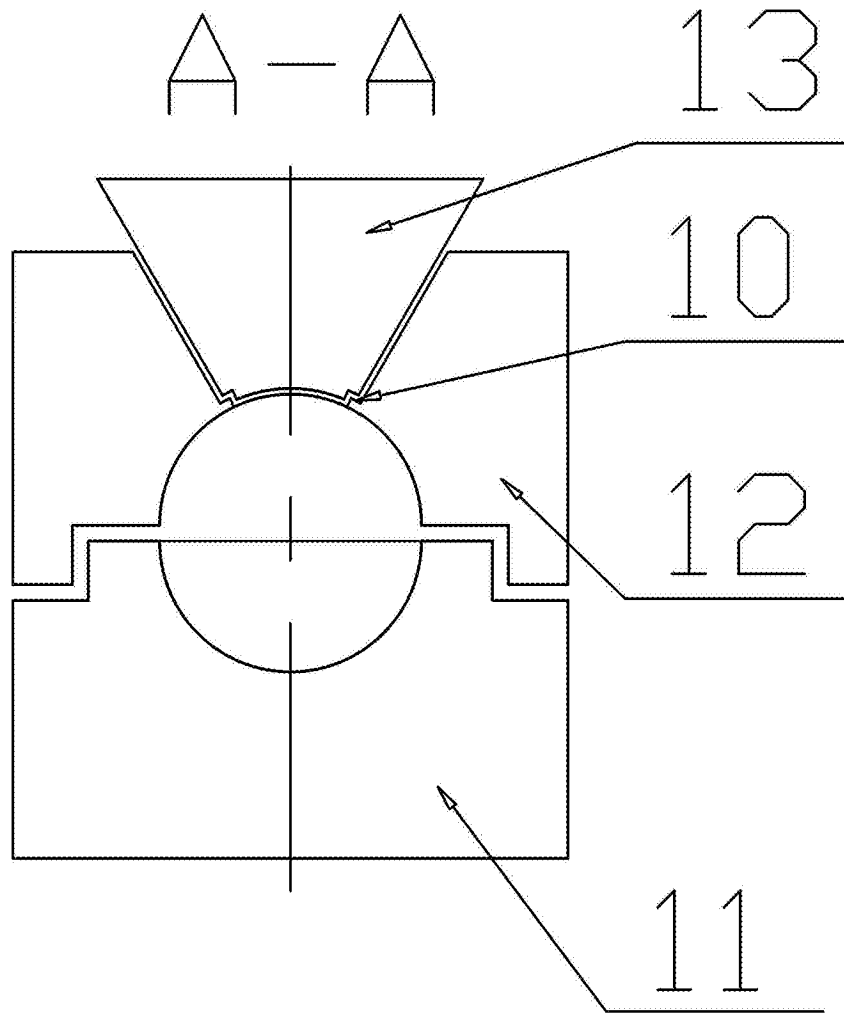


图4

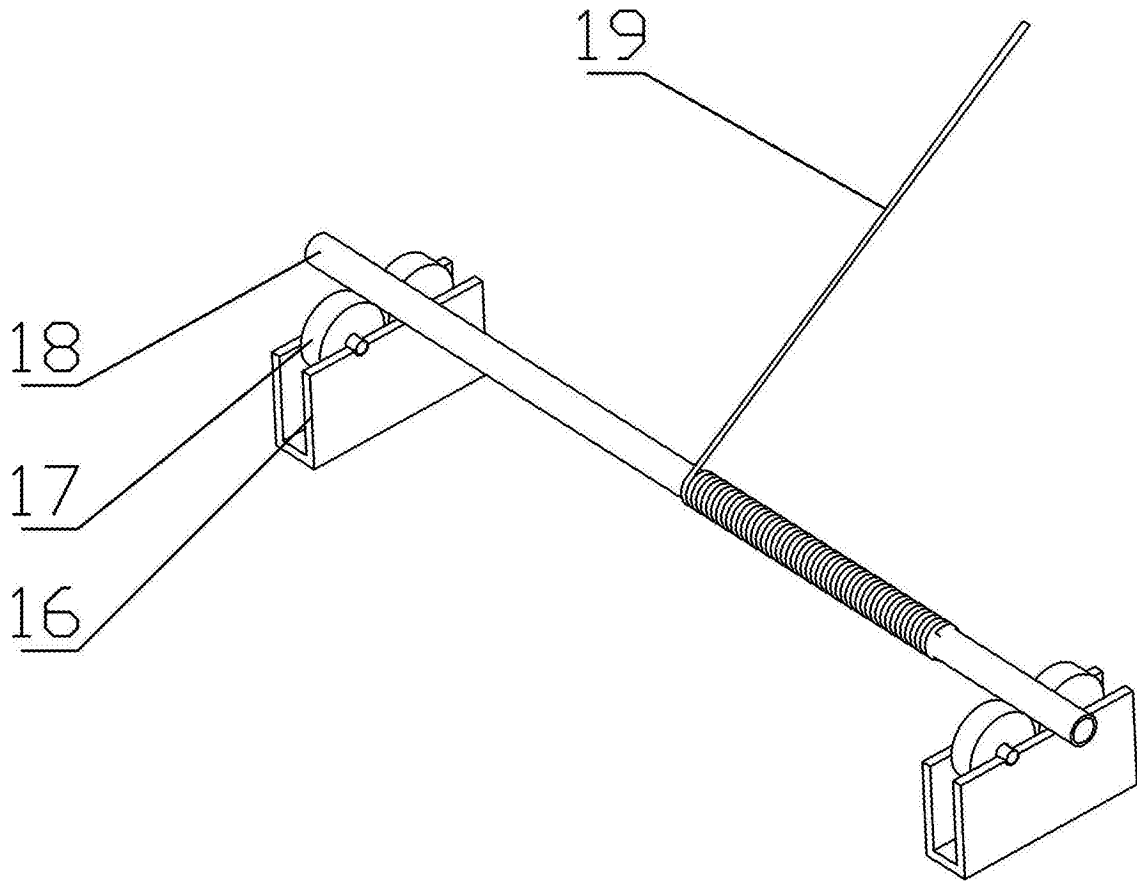


图5

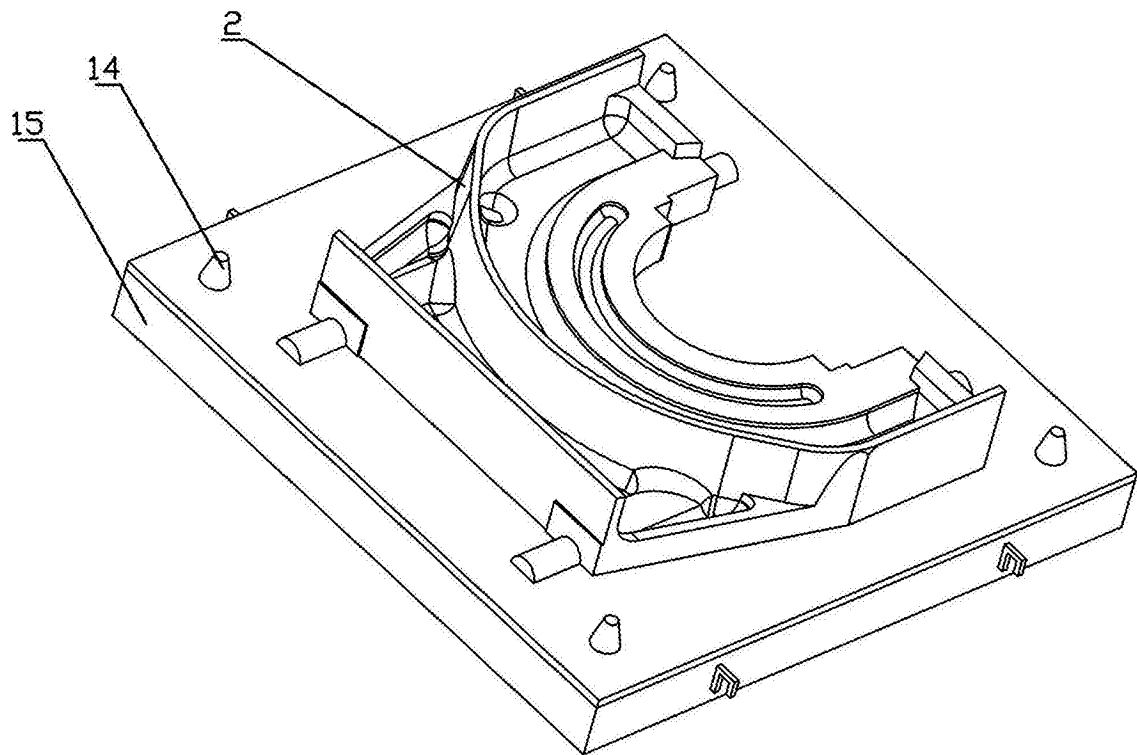


图6

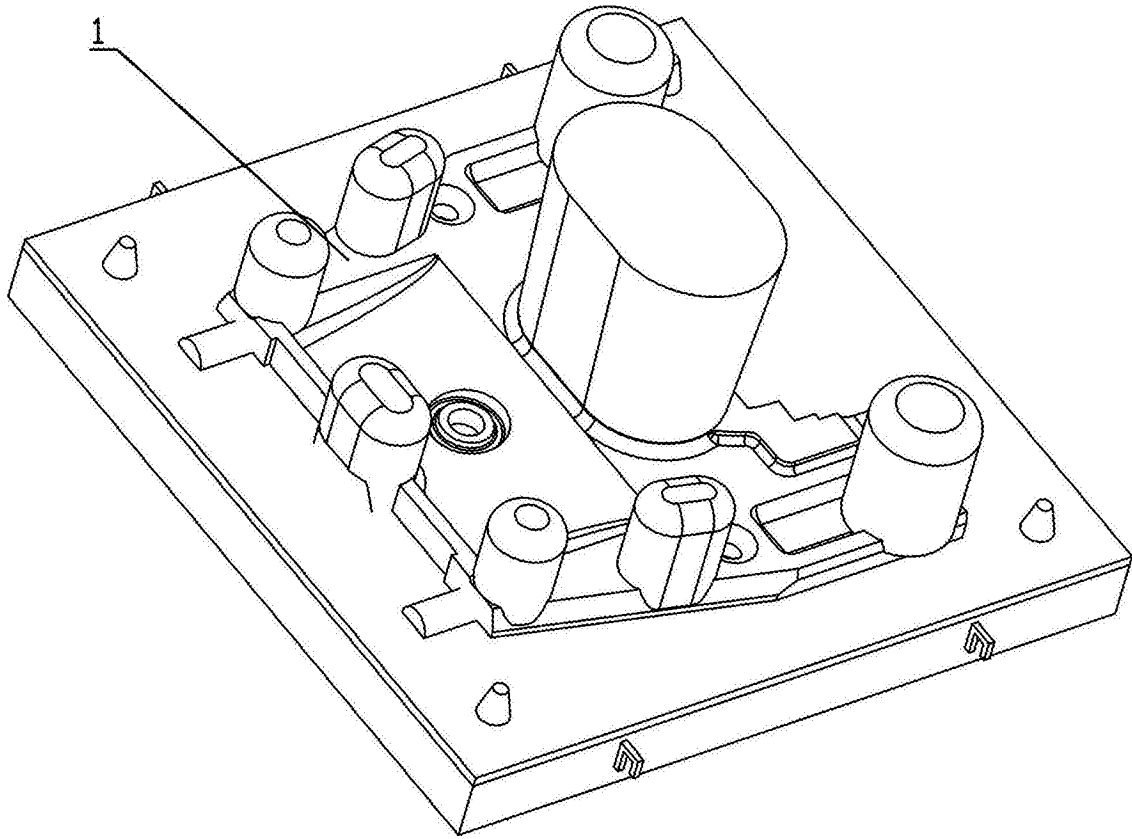


图7

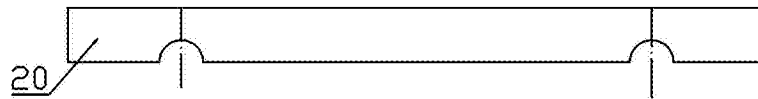


图8