



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108453231 B

(45)授权公告日 2020.07.24

(21)申请号 201810101917.9

(22)申请日 2018.02.01

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108453231 A

(43)申请公布日 2018.08.28

(73)专利权人 浙江博德智能科技有限公司  
地址 321000 浙江省金华市婺城区龙潭路  
589号仙华基地1#-1科研楼8楼811室

(72)发明人 陈妙勇

(74)专利代理机构 浙江杭知桥律师事务所  
33256

代理人 王梨华 陈丽霞

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

(56)对比文件

CN 206296425 U,2017.07.04,

审查员 常磊

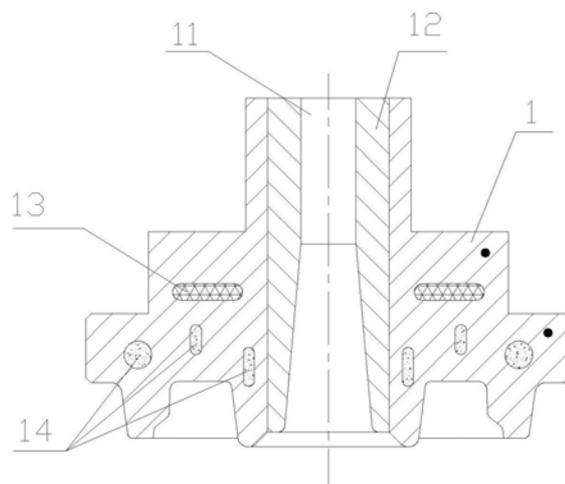
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

随形控冷模具及其使用方法

(57)摘要

本发明涉及铝合金活塞重力浇铸模具,公开了随形控冷模具及其使用方法,其包括固定于浇铸设备上的顶模、内模和外模,顶模位于外模的上空,外模对内模侧面形成包围,顶模上设有冷却通道和加热通道,外模分为左右外模,左右外模上各设有冷却通道,内模分为三块,且每块内模上均设有冷却通道。本发明通过在顶模上设置的三路冷却通道与顶模上的一路加热通道相互配合调控顶模的工作温度,并通过内模的三路冷却,外模的四路冷却通道进一步的进行温度调节控制,通过PLC控制每路冷却通内的冷却介质的冷却先后顺序及冷却时间来实现一个控冷模具特有的温度场,从而实现能够加快铝液的冷却速度,减少凝固时间,提高生产效率及节拍。



1. 随形控冷模具,其包括固定于浇铸机上的顶模(1)、内模(3)和外模(2),顶模(1)位于外模(2)的上空,外模(2)对内模(3)侧面形成包围,其特征在于:顶模(1)上设有三路冷却通道(14)和一路加热通道(13),外模(2)上设有四路冷却通道(27),内模(3)上设有三路冷却通道(13),顶模(1)上设置的三路冷却通道(14)与顶模上的一路加热通道(13)相互配合调控顶模的工作温度,并通过内模(3)的三路冷却通道(13),外模(2)的四路冷却通道(27)进一步的进行温度调节控制,并通过PLC控制每路冷却通道内的冷却介质的冷却先后顺序及冷却时间来实现一个随形控冷模具特有的温度场;顶模(1)上设有三路冷却通道(14),且其中有一路设置在燃烧室喉口附近;顶模(1)上设有一路加热通道(13),用于调节顶模(1)的工作温度;内模(3)包括左边块(31)、中心块(32)和右边块(33),内模(3)中的左边块(31)、中心块(32)和右边块(33)中各设有一路冷却通道(35);顶模(1)上设有随燃烧室形状铸出的部分燃烧室;外模(2)包括左右外模,左右外模相对的面抵靠时在中部形成浇铸腔(21),浇铸腔(21)与浇铸孔的底部相对,内模(3)的上侧伸入到浇铸腔(21)内;左右外模各包括一个上外模(22)和一个下外模(23),外模(2)的前侧设有浇道(25),浇道(25)位于外模(2)左右两部分的交界处并由上外模(22)顶部延伸到下外模(23)的中部,浇道(25)与外模(2)中部的浇铸腔(21)连通并相互配合;左右外模的上外模(22)左右各设有一条冷却通道(27)。

2. 根据权利要求1所述的随形控冷模具,其特征在于:顶模(1)上设有保温冒口(12)用于燃烧室下方凝固时提供的补给铝水。

3. 根据权利要求1所述的随形控冷模具,其特征在于:左右外模的下外模(23)的浇道(25)侧各设有一路冷却通道(27)。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的随形控冷模具的使用方法,其特征在于,包括以下步骤:

a, 外模的安装:在浇铸机上设置液压油缸和工作台,再在液压油缸上设置外模托架,外模(2)固定于外模托架上,并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;液压油缸带动外模托架及外模(2)在工作台上左右移动形成开模与合模;

b, 内模的安装:工作台上设有内模安装支座,内模安装支座底部设有液压油缸,将内模(3)的中心块(32)固定于中心支座上并进行定位,左边块(31)与右边块(33)用边芯模托架固定于液压油缸上;并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;

c, 顶模的安装:顶模工作台上设有顶模安装板,在顶模安装板的上端设有液压油缸,下端通过螺栓连接顶模,液压油缸动作带动顶模做上下动作,实现顶模的开合,并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制。

## 随形控冷模具及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及铝合金活塞重力浇铸模具,尤其涉及了随形控冷模具及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 目前发动机向大功率、低油耗、低排放和轻量化的方向发展,发动机的强化指数越来越高,作为发动机的“心脏”——活塞,将承受的单位面积功率越来越高。动力发展目标:燃爆压力达到20MPa,升功率达到90Kw/L,活塞在高温、高压、高速的恶劣条件下工作,必须具有越来越高的刚度和强度,以确保其耐热性、耐磨性、平稳的导向性和良好的密封功能,从而满足发动机的发展需要。

[0003] 高的机械负荷要求活塞材料具有高强度和高抗疲劳性能,高的热负荷要求活塞具有高的耐热性能,高的转速要求活塞具有高耐磨性。要求活塞材料基体组织进一步细化,且活塞材质质量一致性要求更高。目前柴油机活塞行业普遍采用随形控冷铸造工艺,并通过提高过程参数自动化和数字化控制水平,实现活塞材料组织细化和材质质量一致性。

[0004] 随形控冷铸造工艺是一种新型柴油机活塞毛坯成型技术,在传统重力金属型铸造基础上,进一步增加模具冷却通道,应用随形控冷工艺技术,利用自动化系统控制每一路冷却水流量、温度、冷却时间,保压时间,缩短活塞毛坯凝固时间,细化合金组织,提高活塞头部组织的致密性,提高活塞耐高温力学性能。

[0005] 随形控冷铸造系统将毛坯随形控冷、自动浇注、自动放镶圈、自动取件等技术进行集成。实现柴油机活塞铸造工艺协调集成应用,实现对铸造工艺参数的有效监控,确保高性能柴油机活塞金相组织提高1级,达到3级,材料硬度一致性高,Cp值达1.33。

[0006] 随形冷却工艺技术细化机理:当熔融铝液浇注到模具中,由于温度较低的型壁有强烈的吸热和散热作用,毛坯结晶首先从型壁处开始,通过冷却水对仿形区域进行快速冷却,使靠近型壁的一薄层液体产生极大地过冷度,加上型壁可以作为非均匀形核的基底,因此在这一薄层液体中立即产生大量的晶核,同时向各个方向生长。由于晶核数量很多,晶粒十分细小,组织致密,力学性能很好。

### 发明内容

[0007] 本发明针对现有技术中的问题,提供了随形控冷模具及其使用方法。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明通过下述技术方案得以解决:

[0009] 随形控冷模具,其包括固定于于浇铸设备上的顶模、内模和外模,顶模位于外模的上空,外模对内模侧面形成包围,顶模上设有冷却通道和加热通道,外模分为左右外模,左右外模上各设有冷却通道,内模为三块,且每块内模上均设有冷却通道。本发明通过在顶模上设置的三路冷却通道与顶模上的一路加热通道相互配合调控顶模的工作温度,并通过内模的三路冷却,外模的四路冷却通道进一步的进行温度调节控制,通过PLC控制每路冷却通道内的冷却介质的冷却先后顺序及冷却时间来实现一个随形控冷模具特有的温度场。

[0010] 作为优选,顶模上设有三路冷却通道,且其中有一路设置在燃烧室喉口附近。

- [0011] 作为优选,顶模上设有一路加热通道,用于调节顶模的工作温度。
- [0012] 作为优选,顶模上设有随燃烧室形状铸出的部分燃烧室。
- [0013] 作为优选,顶模上设有保温冒口用于燃烧室下方凝固时提供的补给铝水。
- [0014] 作为优选,外模包括左右对称的两部分,两部分相对的面抵靠时在中部形成浇铸腔,浇铸腔与浇铸孔的底部相对,内模的上侧伸入到浇铸腔内。
- [0015] 作为优选,左右外模各包括一个上外模和一个下外模,外模的前侧设有浇道,浇道位于外模左右两部分的交界处并由上外模顶部延伸到下外模的中部,浇道与外模中部的浇铸腔连通并相互配合。
- [0016] 作为优选,外模上设有左右外模,且在左右外模的上外模左右各设有一条冷却通道。
- [0017] 作为优选,外模上设有左右外模,且在左右外模的下外模的浇道两侧各设有一路冷却通道。
- [0018] 作为优选,内模包括左边块中心块和右边块三块组成;内模中的左边块、中心块和右边块中各设有一路冷却通道。
- [0019] 随形控冷模具的使用方法包括以下步骤:
- [0020] a,外模的安装:在浇铸机上设置液压油缸和工作台,再在液压油缸上设置外模托架,外模固定于外模托架上,并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;液压油缸带动外模托架及外模在工作台上左右移动形成开模与合模;
- [0021] b,内模的安装:工作台上设有内模安装支座,内模安装支座底部设有液压油缸,将内模的中心块固定于中心支座上并进行定位,左边块与右边块用边芯模托架固定于液压油缸上;并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;
- [0022] c,顶模的安装:顶模工作台上设有顶模安装板,在顶模安装板的上端设有液压油缸,下端通过螺栓连接顶模,液压油缸动作带动顶模的做上下动作,实现顶模的开合。并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制。
- [0023] 本发明采用了以上方案具有以下有益效果:本发明通过通过在顶模上设置的三路冷却通道与顶模上的一路加热通道相互配合调控顶模的工作温度,并通过内模的三路冷却,外模的四路冷却通道进一步的进行温度调节控制,通过PLC控制每路冷却通内的冷却介质的冷却先后顺序及冷却时间来实现一个随形控冷模具特有的温度场。从而实现能够加快铝液的冷却速度,减少凝固时间,提高生产效率及节拍;另外进一步提升活塞的整体金相组织,特别是燃烧室喉口处的金相组织有显著的提高。另外顶模上随燃烧室的形状铸造成型了一部分燃烧室,从而提高了毛坯的出品率,提高机加工车间燃烧室加工的效率。

## 附图说明

- [0024] 图1为顶模的剖视图。
- [0025] 图2为外模的结构示意图。
- [0026] 图3为外模的半剖视图。
- [0027] 图4为图3中A-A视图。
- [0028] 图5为图4中C-C视图。
- [0029] 图6为内模的结构示意图。

[0030] 图7为内膜的剖视图。

[0031] 附图中各数字标号所指代的部位名称如下:1—顶模、12—控温冒口、14—冷却通道、2—外模、21—浇铸腔、22—上外模、23—下外模、24—连接板、25—浇道、27—冷却通道、3—内模、31—左边块、32—中心块、33—右边块、35—冷却通道。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步详细描述。

[0033] 实施例

[0034] 随形控冷模具,如图1-7所示,其包括固定于浇铸机上的顶模1、内模3和外模2及其他的模具配件,顶模1位于外模2的上空,外模2对内模3侧面形成包围,顶模1上设置的三路冷却通道14与顶模上的一路加热通道13相互配合调控顶模的工作温度,并通过内模3的三路冷却通道35,外模2的四路冷却通道27进一步的进行温度调节控制,通过PLC控制每路冷却通道内的冷却介质的冷却先后顺序及冷却时间来实现一个随形控冷模具特有的温度场。

[0035] 顶模1上设有三路冷却通道14,且其中有一路设置在燃烧室喉口附近;

[0036] 顶模1上设有一路加热通道13,用于调节顶模1的工作温度;

[0037] 顶模1上设有随燃烧室形状铸出的部分燃烧室;

[0038] 顶模1上设有保温冒口12用于燃烧室下方凝固时提供的补给铝水;

[0039] 外模2包括左右外模,左右外模相对的面抵靠时在中部形成浇铸腔21,浇铸腔21与浇铸孔的底部相对,内模3的上侧伸入到浇铸腔21内。

[0040] 左右外模各包括一个上外模22和一个下外模23,外模2的前侧设有浇道25,浇道25位于外模2左右两部分的交界处并由上外模22顶部延伸到下外模23的中部,浇道25与外模2中部的浇铸腔21连通并相互配合。

[0041] 外模2上设有左右外模,且在左右外模的上外模22左右各设有一条冷却通道27。

[0042] 外模2上设有左右外模,且在左右外模的下外模23上的浇道25两侧各设有一路冷却通道27。

[0043] 内模3包括左边块31、中心块32和右边块33三块组成;内模3中的左边块31、中心块32和右边块33中各设有一路冷却通道35。

[0044] 随形控冷模具的使用方法包括以下步骤:

[0045] a,外模的安装:在浇铸机上设置液压油缸和工作台,再在液压油缸上设置外模托架,外模2固定于外模托架上,并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;液压油缸带动外模托架及外模2在工作台上左右移动形成开模与合模;

[0046] b,内模的安装:工作台上设有内模安装支座,顶模安装支座底部设有液压油缸,将内模3的中心块32固定于中心支座上并进行定位,左边块31与右边块33用边芯模托架固定于液压油缸上;并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;

[0047] c,顶模的安装:顶模工作台上设有顶模安装板,在内模安装板的上端设有液压油缸,下端通过螺栓连接顶模;液压油缸动作带动顶模的做上下动作,实现顶模的开合。并接好各路冷却通道管,各冷却通道的冷却先后顺序及冷却时间通过PLC控制;

[0048] 总之,以上仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所作的均等变化

与修饰,皆应属本发明专利的涵盖范围。

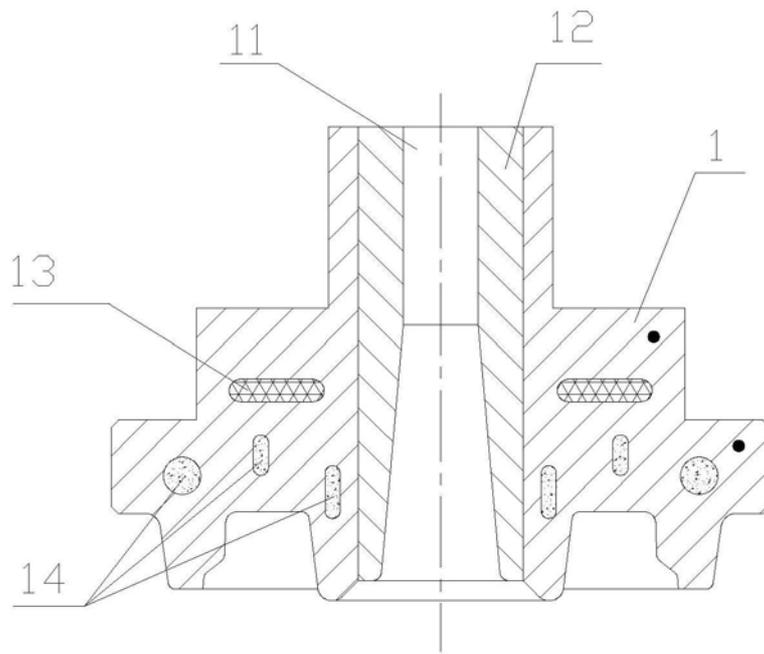


图1

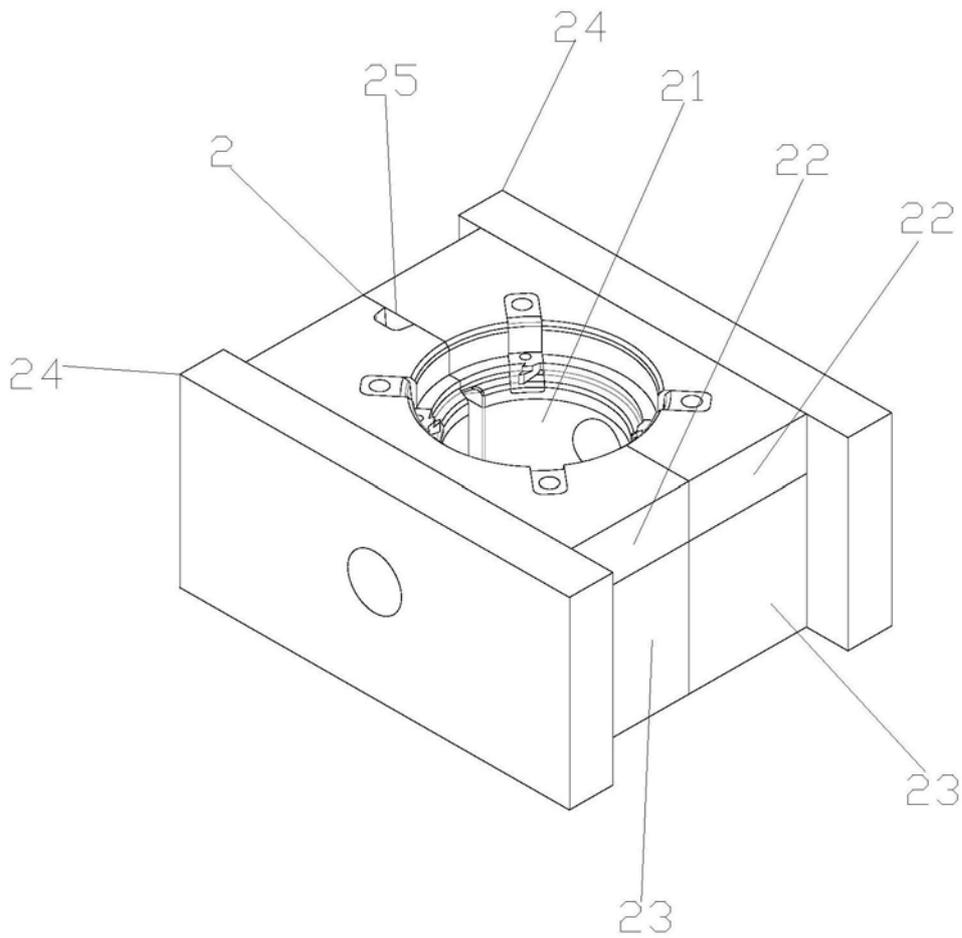


图2

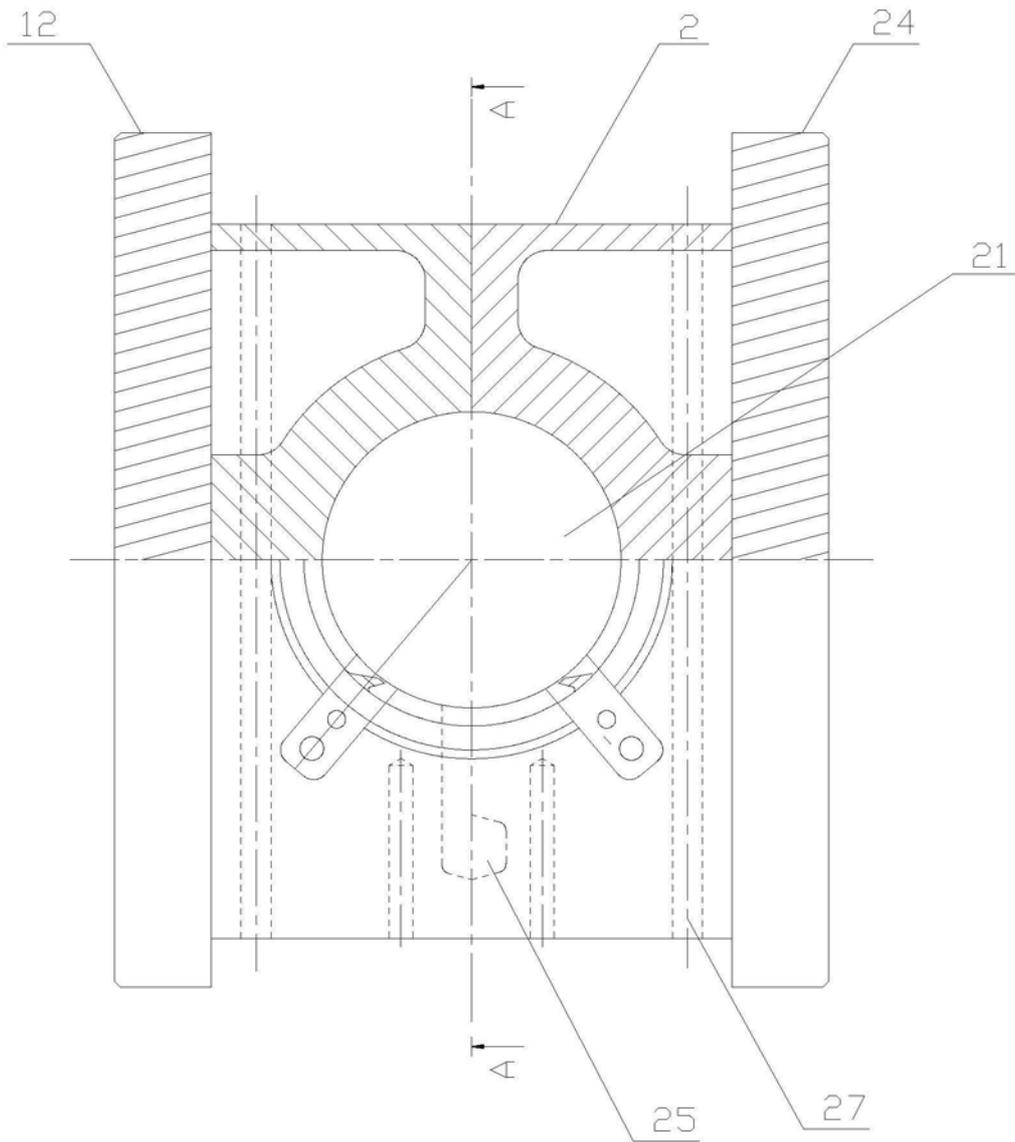


图3

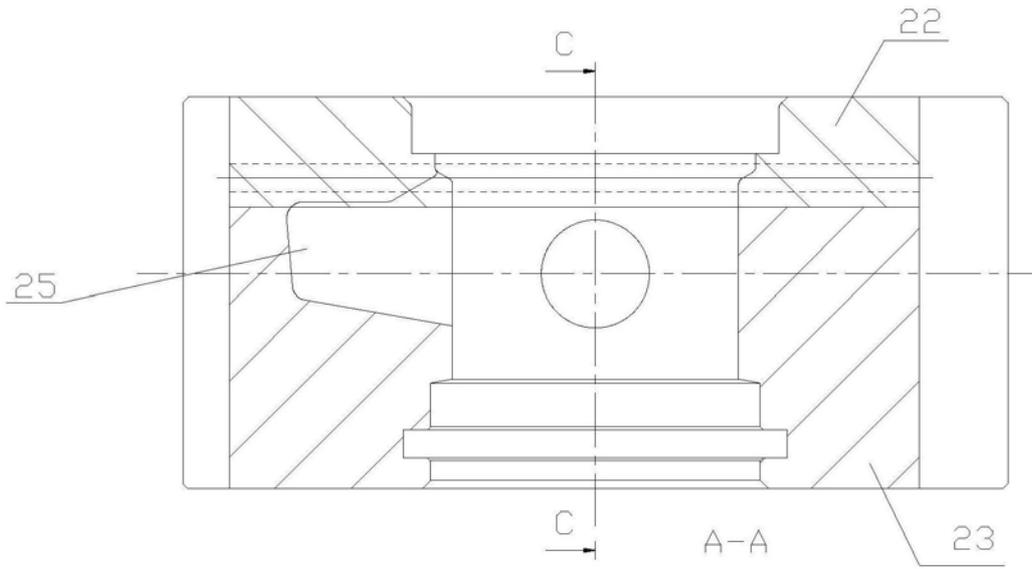


图4

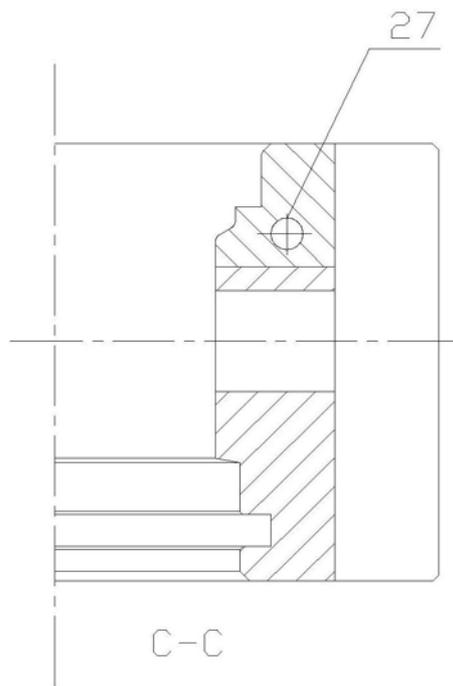


图5

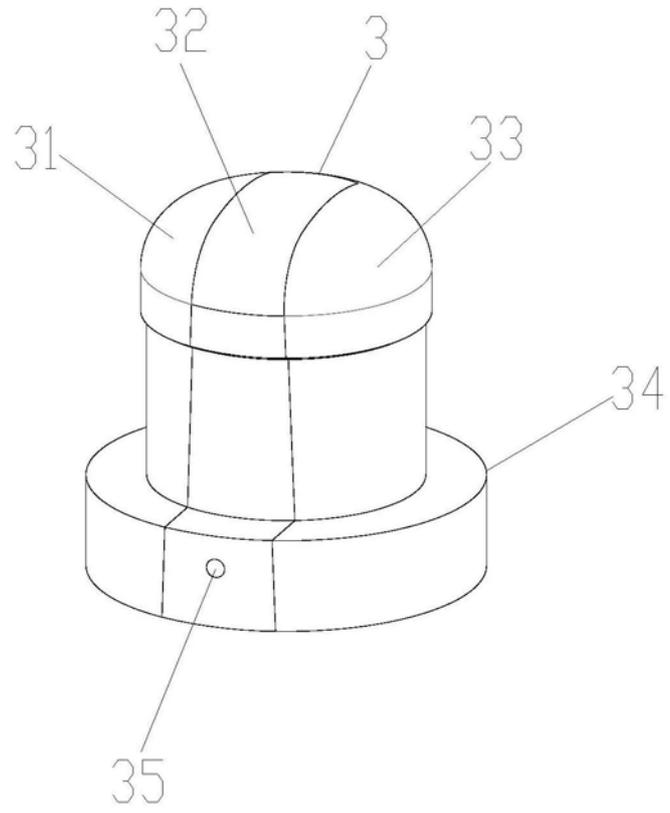


图6

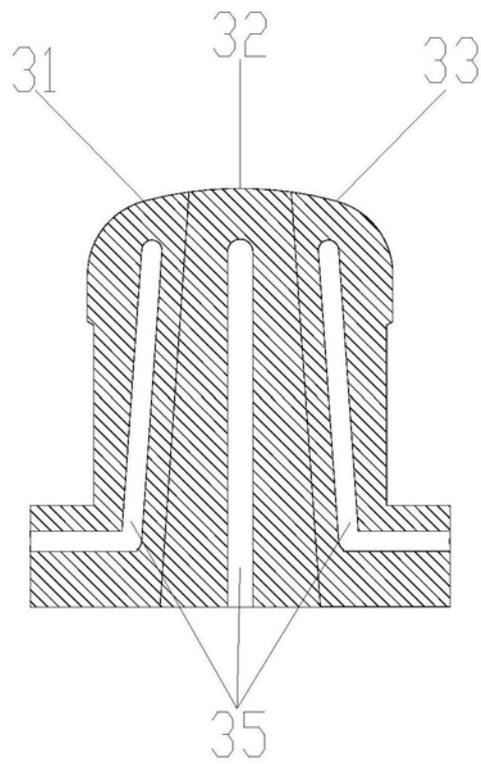


图7