



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110159447 A

(43)申请公布日 2019.08.23

(21)申请号 201910585400.6

(22)申请日 2019.07.01

(71)申请人 湖南江滨机器(集团)有限责任公司

地址 411100 湖南省湘潭市岳塘区板塘铺
(长潭路旁)

(72)发明人 刘明晖 巢涛 姚学伟 朱茂春
王奕澍 马俊 谭小东 王世强
项芬芬 戴凌云

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 孔祥贵

(51)Int.Cl.

F02F 3/18(2006.01)

B23P 15/10(2006.01)

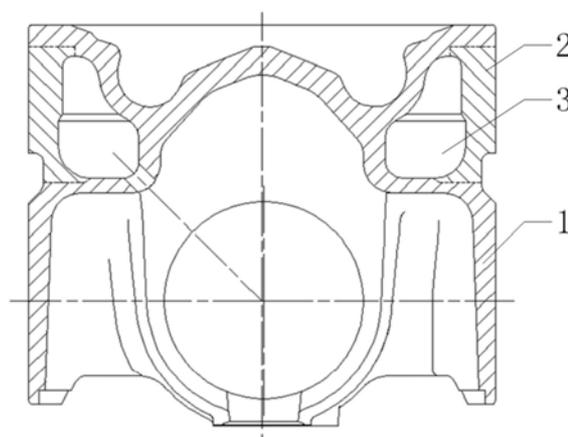
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种钢活塞及其中空内冷油腔成型方法

(57)摘要

本发明公开一种钢活塞,包括一体式的活塞体,活塞体头部的的外周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形槽,环形槽的开口沿径向朝向活塞体的外部,还包括封闭环形槽开口的镶块,镶块与环形槽底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔。本发明还公开一种中空内冷油腔成型方法,包括步骤锻造成型一体式的活塞体,在活塞体头部的的外周侧壁上机加工出围绕中心轴线的环形槽,环形槽的开口沿径向朝向活塞体的外部;加工镶块并通过镶块封闭环形槽开口,镶块与环形槽底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔。活塞体与镶块的连接处避开了活塞高温应力集中区,防止高温工作出现裂纹,提高设备强度,简化加工过程,不需要特种刀具,成型过程简单,提高工作效率。



1. 一种钢活塞,包括一体式的活塞体(1),其特征在于,所述活塞体(1)头部的外周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形槽(11),所述环形槽(11)的开口沿径向朝向所述活塞体(1)的外部,还包括封闭所述环形槽(11)开口的镶块,所述镶块与所述环形槽(11)底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔(3)。

2. 根据权利要求1所述的钢活塞,其特征在于,所述镶块具体为环形板(2),所述环形板(2)的径向截面为围绕中心轴线的环形,所述环形板(2)的厚度与所述环形槽(11)开口的尺寸相匹配,以使所述环形板(2)嵌入所述环形槽(11)内并完全封闭所述环形槽(11),所述环形板(2)的外周侧壁与所述活塞体(1)头部的外周侧壁平齐。

3. 根据权利要求2所述的钢活塞,其特征在于,所述环形板(2)的内周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形减重槽(22)。

4. 根据权利要求3所述的钢活塞,其特征在于,所述环形板(2)内周侧壁的两端边缘设置有向内延伸的凸边(23)。

5. 根据权利要求2至4任意一项所述的钢活塞,其特征在于,所述环形板(2)包括对称设置的两个半环板(21)。

6. 根据权利要求5所述的钢活塞,其特征在于,所述半环板(21)与所述环形槽(11)的连接处以及两个所述半环板(21)的连接处均通过高能束焊接。

7. 根据权利要求6所述的钢活塞,其特征在于,两个所述半环板(21)之间的焊缝(23)与所述活塞体(1)长轴(12)的夹角小于45度。

8. 一种钢活塞中空内冷油腔成型方法,其特征在于,包括步骤:

锻造成型一体式的活塞体(1),在所述活塞体(1)头部的外周侧壁上机加工出围绕中心轴线的环形槽(11),所述环形槽(11)的开口沿径向朝向所述活塞体(1)的外部;

加工镶块并通过所述镶块封闭所述环形槽(11)开口,所述镶块与所述环形槽(11)底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔(3)。

9. 根据权利要求8所述的钢活塞中空内冷油腔成型方法,其特征在于,所述加工镶块并通过所述镶块封闭所述环形槽(11)开口包括步骤:

加工环形板(2),所述环形板(2)的径向截面为围绕中心轴线的环形,所述环形板(2)的厚度与所述环形槽(11)开口的尺寸相匹配;

将所述环形板(2)切割为的两个半环板(21);

将两个所述半环板(21)嵌入所述环形槽(11)内并完全封闭所述环形槽(11),所述半环板(21)的外周侧壁与所述活塞体(1)头部的外周侧壁平齐;

通过高能束焊接所述半环板(21)与所述环形槽(11)的连接处以及两个所述半环板(21)的连接处。

10. 根据权利要求8所述的钢活塞中空内冷油腔成型方法,其特征在于,所述加工镶块并通过所述镶块封闭所述环形槽(11)开口包括步骤:

通过3D打印形成所述镶块封闭所述环形槽(11)开口。

一种钢活塞及其中空内冷油腔成型方法

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机部件领域,特别是涉及一种钢活塞。此外,本发明还涉及一种钢活塞中空内冷油腔成型方法。

背景技术

[0002] 随着发动机强化程度的不断提高,爆发压力越来越高,采用锻钢活塞成为解决活塞高负荷问题的一种方法。锻钢活塞毛坯成型时,不能形成像铝合金活塞一样的活塞内冷中空油腔,只能通过加工得到,再由焊接、盖板密封等方式形成油腔,目前现有的方法为加工出本体和环岸部分,预先加工出油道,组合后焊接两者,但是焊缝区容易出现裂纹、偏析以及气孔等缺陷,且裂纹区正好在活塞的高温及应力集中区,强度较低。

[0003] 或者加工出头部与裙部,预先加工出油道,组合后焊接两者,在油道内会形成大的飞边,影响油道冷却液填充效果。或者加工出开口轴向向下的沟槽,然后覆盖可拆卸地挡板,但是这种方式沟槽必需能容纳下加工油腔的勾形刀具,并且加工时不产生干涉,加工油腔工艺复杂,不容易大批量生产。

[0004] 因此,如何提供一种成型方式简单且高强度的钢活塞是本领域技术人员目前需要解决的技术问题。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种钢活塞,通过设置环形槽和封闭环形槽的镶块形成中空内冷油腔,提高强度且成型方式简单。本发明的另一目的是提供一种钢活塞中空内冷油腔成型方法。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种钢活塞,包括一体式的活塞体,所述活塞体头部的外周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形槽,所述环形槽的开口沿径向朝向所述活塞体的外部,还包括封闭所述环形槽开口的镶块,所述镶块与所述环形槽底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔。

[0007] 优选地,所述镶块具体为环形板,所述环形板的径向截面为围绕中心轴线的环形,所述环形板的厚度与所述环形槽开口的尺寸相匹配,以使所述环形板嵌入所述环形槽内并完全封闭所述环形槽,所述环形板的外周侧壁与所述活塞体头部的外周侧壁平齐。

[0008] 优选地,所述环形板的内周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形减重槽。

[0009] 优选地,所述环形板内周侧壁的两端边缘设置有向内延伸的凸边。

[0010] 优选地,所述环形板包括对称设置的两个半环板。

[0011] 优选地,所述半环板与所述环形槽的连接处以及两个所述半环板的连接处均通过高能束焊接。

[0012] 优选地,两个所述半环板之间的焊缝与所述活塞体长轴的夹角小于45度。

[0013] 本发明提供一种钢活塞的成型方法,包括步骤:

[0014] 锻造成型一体式的活塞体,在所述活塞体头部的外周侧壁上机加工出围绕中心轴

线的环形槽,所述环形槽的开口沿径向朝向所述活塞体的外部;

[0015] 加工镶块并通过所述镶块封闭所述环形槽开口,所述镶块与所述环形槽底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔。

[0016] 优选地,所述加工镶块并通过所述镶块封闭所述环形槽开口包括步骤:

[0017] 加工环形板,所述环形板的径向截面为围绕中心轴线的环形,所述环形板的厚度与所述环形槽开口的尺寸相匹配;

[0018] 将所述环形板切割为的两个半环板;

[0019] 将两个所述半环板嵌入所述环形槽内并完全封闭所述环形槽,所述半环板的外周侧壁与所述活塞体头部的外周侧壁平齐;

[0020] 通过高能束焊接所述半环板与所述环形槽的连接处以及两个所述半环板的连接处。

[0021] 优选地,所述加工镶块并通过所述镶块封闭所述环形槽开口包括步骤:

[0022] 通过3D打印形成所述镶块封闭所述环形槽开口。

[0023] 本发明提供一种钢活塞,包括一体式的活塞体,活塞体头部的外周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形槽,环形槽的开口沿径向朝向活塞体的外部,还包括封闭环形槽开口的镶块,镶块与环形槽底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔。

[0024] 具体地钢活塞中空内冷油腔成型方法包括步骤:锻造成型一体式的活塞体,在活塞体头部的外周侧壁上机加工出围绕中心轴线的环形槽,环形槽的开口沿径向朝向活塞体的外部;加工镶块并通过镶块封闭环形槽开口,镶块与环形槽底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔。

[0025] 通过对环形槽位置和朝向的设定,活塞体与镶块的连接处避开了活塞高温应力集中区,防止高温工作出现裂纹,提高设备强度,简化加工过程,不需要特种刀具,成型过程简单,提高工作效率。

附图说明

[0026] 图1为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式的结构示意图;

[0027] 图2为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中活塞体的主视示意图;

[0028] 图3为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中活塞体的侧视示意图;

[0029] 图4为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中半环板的主视示意图;

[0030] 图5为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中半环板的俯视示意图;

[0031] 图6为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式的俯视剖面图。

具体实施方式

[0032] 本发明的核心是提供一种钢活塞,通过设置环形槽和封闭环形槽的镶块形成中空内冷油腔,提高强度且成型方式简单。本发明的另一核心是提供一种钢活塞中空内冷油腔成型方法。

[0033] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。

[0034] 请参考图1至图6,图1为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式的结构示意

图;图2为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中活塞体的主视示意图;图3为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中活塞体的侧视示意图;图4为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中半环板的主视示意图;图5为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式中半环板的俯视示意图;图6为本发明所提供的钢活塞的一种具体实施方式的俯视剖面图。

[0035] 本发明具体实施方式提供一种钢活塞,包括一体式的活塞体1,即头部和裙部一体式设置,头部的端面为高温工作面,裙部的末端用于连接连杆等,活塞体1头部的的外周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形槽11,环形槽11的开口沿径向朝向活塞体1的外部,活塞体1头部的端面为高温应力集中区,环形槽11的位置避开了端面,还包括封闭环形槽11开口的镶块,镶块与环形槽11底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔3,在环形槽11底部设置有进出油孔。

[0036] 钢活塞中空内冷油腔成型方法为锻造成型一体式的活塞体1,在活塞体1头部的的外周侧壁上机加工出围绕中心轴线的环形槽11,环形槽11的开口沿径向朝向活塞体1的外部,并需要根据加工环形槽11底部的形状,由于开口沿径向朝向外外部,加工过程中直刀进入即可,不需要特种刀具。加工镶块并通过镶块封闭环形槽11开口,镶块与环形槽11底部之间留有空间,以形成封闭中空内冷油腔3。

[0037] 通过对环形槽位置和朝向的设定,活塞体与镶块的连接处避开了活塞高温应力集中区,防止高温工作出现裂纹,提高设备强度,简化加工过程,不需要特种刀具,成型过程简单,提高工作效率。

[0038] 在本发明具体实施方式提供的钢活塞中,镶块具体为环形板2,环形板2的径向截面为围绕中心轴线的环形,环形板2的厚度与环形槽11开口的尺寸相匹配,以使环形板2嵌入环形槽11内并完全封闭环形槽11,即环形板2的两侧端面与环形槽11的两个侧面紧密接触,环形板2的外周侧壁与活塞体1头部的的外周侧壁平齐,使活塞能够正常伸缩,在环形板2远离头部一端的外周侧壁上设置有台阶。

[0039] 进一步地,环形板2的内周侧壁上设置有围绕中心轴线的环形减重槽22,在保证壁厚厚的情况下减重,节省材料,加大油腔空间。环形板2内周侧壁的两端边缘设置有向内延伸的凸边23,与环形槽11形成封闭油腔,也可根据情况调整环形加强筋22的数量和布置方式,均在本发明的保护范围之内。

[0040] 在上述各具体实施方式提供的钢活塞的基础上,环形板2包括对称设置的两个半环板21,便于安装,两个半环板21对接后即为一个完整的环形板2。也可根据情况将环形板2分为更多的部分,如三个或四个等,均在本发明的保护范围之内。

[0041] 其中,半环板21与环形槽11的连接处以及两个半环板21的连接处均通过高能束焊接,提高焊接效果,保证稳定连接和密封效果,同时避免出现飞边而影响冷却油的流动效果。

[0042] 两个半环板21之间的焊缝23与活塞体1长轴12的夹角小于45度,避免应力集中,提高强度。

[0043] 具体地,加工镶块并使镶块封闭环形槽11开口包括步骤:

[0044] 预加工环形板2,使环形板2的径向截面为围绕中心轴线的环形,环形板2的厚度与环形槽11开口的尺寸相匹配;将环形板2切割为的两个半环板21;将两个半环板21嵌入环形

槽11内后两个半环板21对接形成一个完整的环形板2,使完全封闭环形槽11,半环板21的外周侧壁与活塞体1头部的外周侧壁平齐;通过高能束焊接半环板21与环形槽11的连接处以及两个半环板21的连接处。

[0045] 也可采用其他方式加工镶块并使镶块封闭环形槽11开口,如通过3D打印形成镶块封闭环形槽11开口,即不需要环形板2结构,直接对环形槽11进行封闭,均在本发明的保护范围之内。

[0046] 以上对本发明所提供的钢活塞及其中空内冷油腔成型方法进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

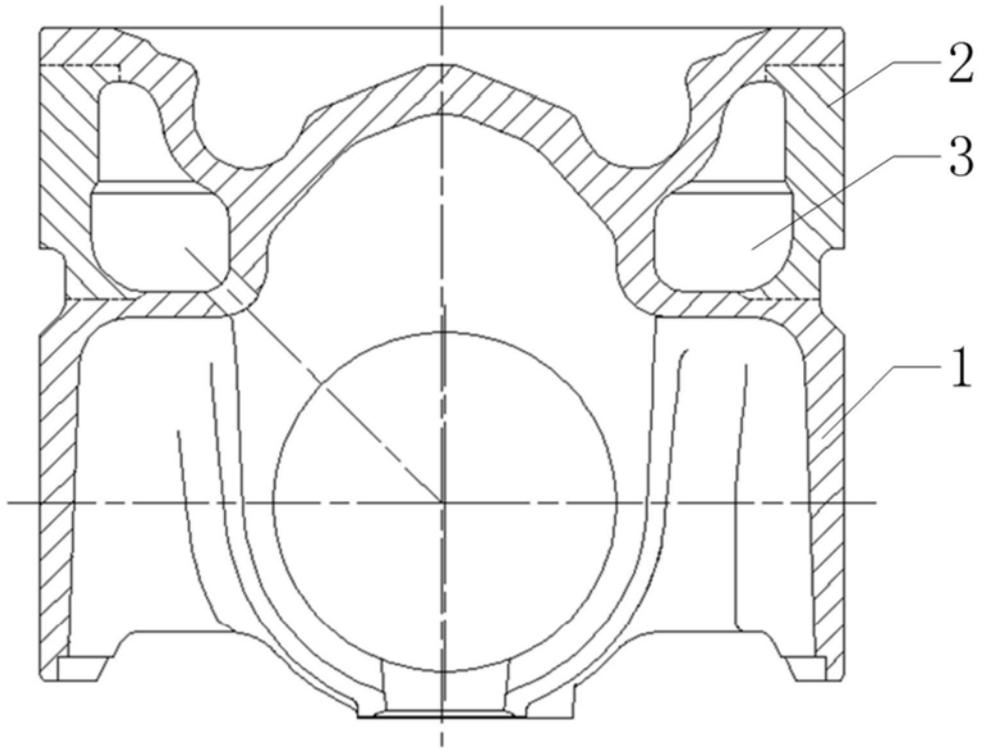


图1

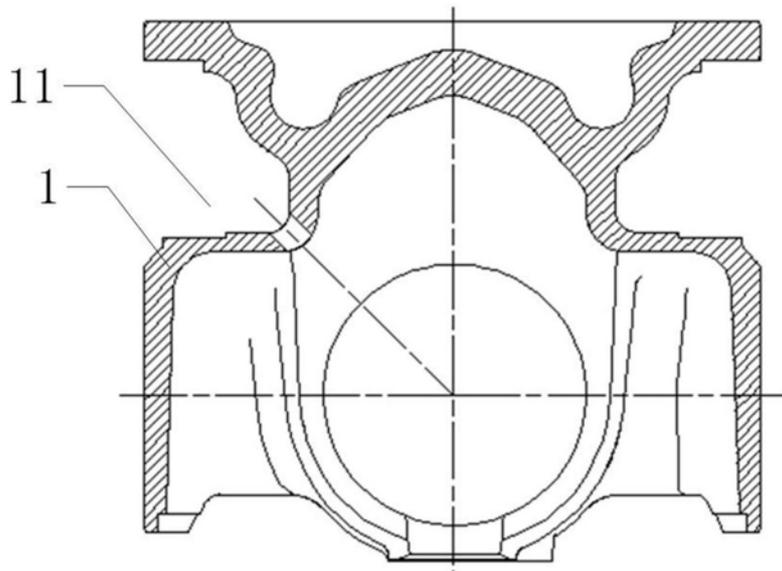


图2

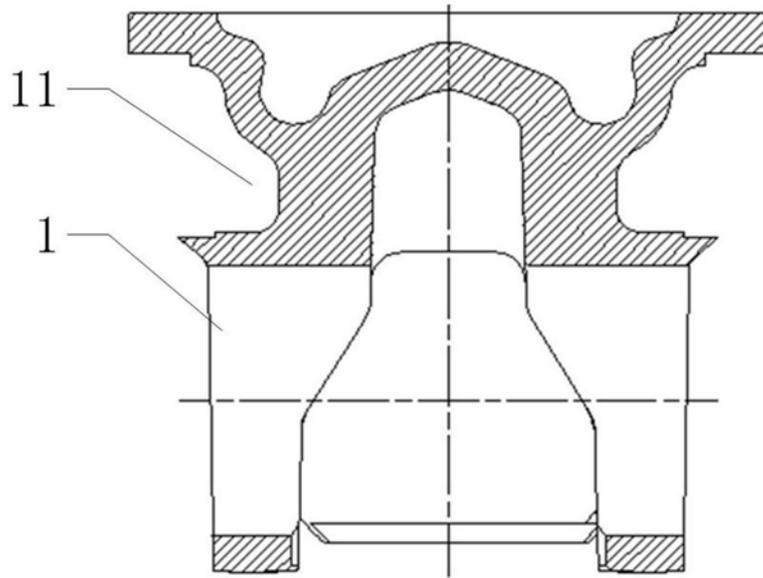


图3

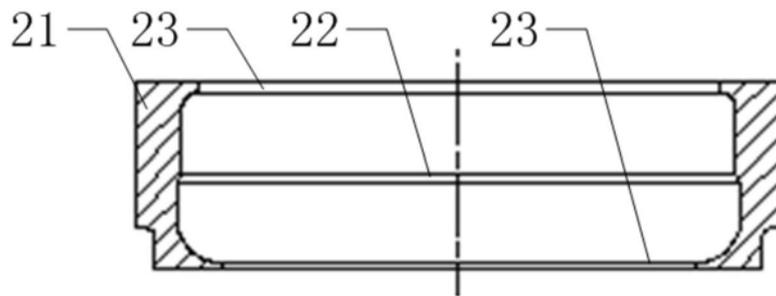


图4

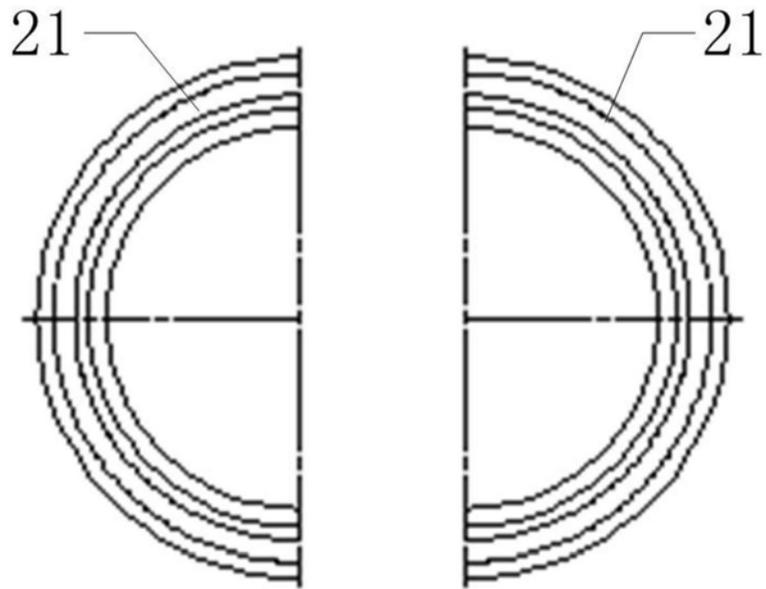


图5

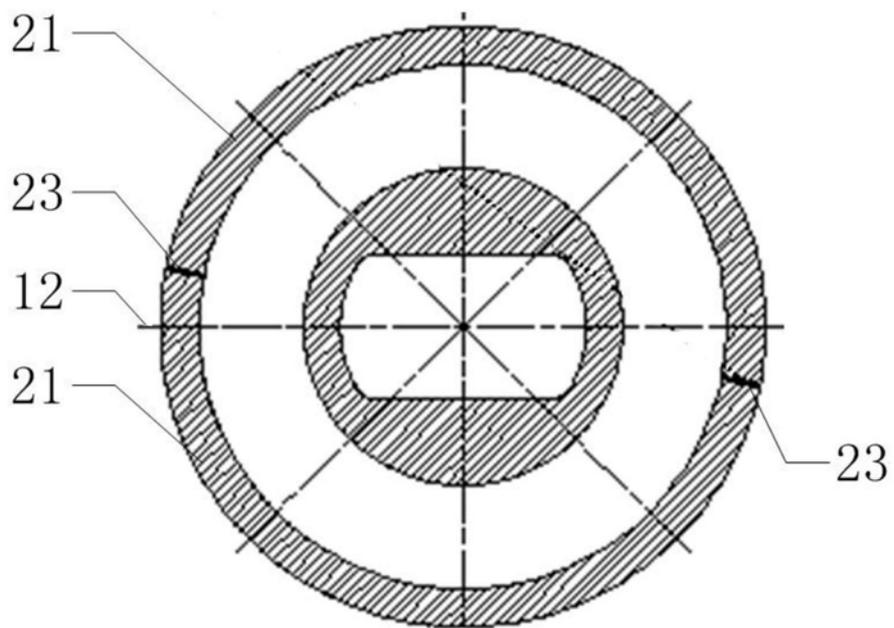


图6