



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112196688 B

(45) 授权公告日 2021.12.07

(21) 申请号 202010995521.0

(22) 申请日 2020.09.21

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112196688 A

(43) 申请公布日 2021.01.08

(73) 专利权人 东风商用车有限公司  
地址 430056 湖北省武汉市经济技术开发  
区东风大道10号

(72) 发明人 肖劲飞 王东 王明秀 李智  
王光英 陈国友

(74) 专利代理机构 湖北竞弘律师事务所 42230  
代理人 沈莉

(51) Int. Cl.  
F02F 1/16 (2006.01)

(56) 对比文件

- CN 204900088 U, 2015.12.23
- CN 204900088 U, 2015.12.23
- CN 102305142 A, 2012.01.04
- CN 104653324 A, 2015.05.27
- CN 208578650 U, 2019.03.05
- CN 207064085 U, 2018.03.02
- DE 102014005096 A1, 2015.10.08
- WO 2012170332 A3, 2013.01.31

审查员 赵敏

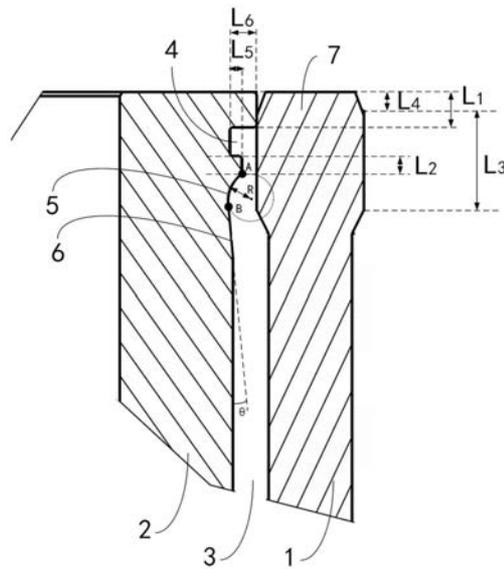
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种发动机的水套结构

(57) 摘要

本申请涉及一种发动机的水套结构,其包括气缸体和气缸套;气缸套设于气缸体中,并与气缸体形成水套,气缸套靠近气缸体的壁面上设有用于安装密封圈的气缸套密封圈槽;以及,气缸套上还设有一弧形的导流口,导流口位于气缸套密封圈槽下方,并由气缸套靠近气缸体的壁面朝远离气缸体的方向凹陷而成。本申请在气缸套密封圈槽下方设置导流口,以增大水套上层部分的宽度,一方面,可以避免死水区的形成,从而防止水中杂质沉积并附着在气缸套表面上,进而避免穴蚀现象的产生,最终可以降低发动机维修成本、延长发动机使用寿命;另一方面,由于增大了水套上层部分的宽度,水流在此处的流速相对变大,可以快速地带走热量,增加冷却效果。



1. 一种发动机的水套结构,其特征在于,其包括:  
气缸体(1);  
气缸套(2),其设于所述气缸体(1)中,并与所述气缸体(1)形成水套(3),所述气缸套(2)靠近所述气缸体(1)的壁面上设有用于安装密封圈的气缸套密封圈槽(4);以及,  
所述气缸套(2)上还设有一弧形的导流口(5),所述导流口(5)位于所述气缸套密封圈槽(4)下方,并由所述气缸套(2)靠近所述气缸体(1)的壁面朝远离所述气缸体(1)的方向凹陷而成;  
所述气缸套(2)上还设有一过渡段(6),所述过渡段(6)与所述导流口(5)位于所述气缸套(2)同侧,所述过渡段(6)顶部连接于所述导流口(5)底部端点B。
2. 如权利要求1所述的发动机的水套结构,其特征在于:所述导流口(5)为椭圆弧形或圆弧形。
3. 如权利要求2所述的发动机的水套结构,其特征在于:当所述导流口(5)为圆弧形时,所述导流口(5)所在的圆半径R为4~6mm。
4. 如权利要求1所述的发动机的水套结构,其特征在于:所述导流口(5)与过所述导流口(5)顶部端点A的水平面相切。
5. 如权利要求1所述的发动机的水套结构,其特征在于:所述过渡段(6)为直线形,或所述过渡段(6)为凸向所述气缸体(1)的弧线形。
6. 如权利要求5所述的发动机的水套结构,其特征在于:所述导流口(5)与所述过渡段(6)相切于所述导流口(5)底部端点B。
7. 如权利要求6所述的发动机的水套结构,其特征在于:所述过渡段(6)与竖直平面的夹角 $\theta$ 为 $5^{\circ}$ ~ $10^{\circ}$ 。
8. 如权利要求1所述的发动机的水套结构,其特征在于:  
所述气缸套密封圈槽(4)上壁到所述气缸套(2)顶端的距离 $L_1$ 为2.5mm~3.5mm;和/或,  
所述气缸套密封圈槽(4)下壁到所述导流口(5)顶部端点A的距离 $L_2$ 为1mm~3mm;和/或,  
所述气缸套密封圈槽(4)与所述水套(3)连通。
9. 如权利要求1所述的发动机的水套结构,其特征在于:  
所述气缸体(1)的上腰带(7)的配合高度 $L_3$ 为6.5mm~8.5mm;和/或,  
所述气缸体(1)的上腰带(7)的缸口倒角高度 $L_4$ 为1.5mm~1.8mm。

## 一种发动机的水套结构

### 技术领域

[0001] 本申请涉及发动机技术领域,特别涉及一种发动机的水套结构。

### 背景技术

[0002] 目前,相关技术中提供的湿式气缸套的柴油发动机水套结构包括气缸套2和气缸体1,在气缸套2与气缸体1之间形成水套3(如图1所示),在一些相关技术方案中,相关人员在设计水套3时,气缸套2自气缸套密封圈槽4下部直接过渡下来,使得水套3呈上层部分较窄、下层部分较宽的形状,这种水套结构在长时间使用后,容易在气缸套2对应于水套3上层部分的壁面上产生穴蚀现象,造成发动机维修成本高、缩短发动机使用寿命的问题。

[0003] 此外,气缸套与活塞之间设有活塞环,发动机在工作时,一部分活塞热量需要通过活塞环导热,以传递到气缸套上,故活塞环的上止点要处在水套顶部以下,而由于活塞环在上止点需要反转,故上止点是活塞环与气缸套磨损最恶劣的区域,此处对于润滑的要求较高。因此,上止点的温度控制更为重要。然而,水套的高度由于上腰带配合原因,距离缸套顶部有一段距离,一般10mm左右,该距离的存在导致缸套顶部冷却不良,不利于活塞环的散热。

### 发明内容

[0004] 本申请实施例提供一种发动机的水套结构,以解决相关技术中水套结构在长时间使用后,容易在气缸套对应于水套上层部分的壁面上产生穴蚀现象,造成发动机维修成本高、缩短发动机使用寿命的问题。

[0005] 本申请实施例提供了一种发动机的水套结构,其包括:

[0006] 气缸体;

[0007] 气缸套,其设于所述气缸体中,并与所述气缸体形成水套,所述气缸套靠近所述气缸体的壁面上设有用于安装密封圈的气缸套密封圈槽;以及,

[0008] 所述气缸套上还设有一弧形的导流口,所述导流口位于所述气缸套密封圈槽下方,并由所述气缸套靠近所述气缸体的壁面朝远离所述气缸体的方向凹陷而成。

[0009] 本申请在气缸套密封圈槽下方设置导流口,以增大水套上层部分的宽度,一方面,可以避免死水区的形成,从而防止水中杂质沉积并附着在气缸套表面上,进而避免穴蚀现象的产生,最终可以降低发动机维修成本高、延长发动机使用寿命;另一方面,由于增大了水套上层部分的宽度,水流在此处的流速相对变大,可以快速地带走热量,增加冷却效果。

[0010] 本申请的导流口采用弧形结构,能够使水套上下层顺利过渡,防止产生水流旋涡,此外弧形过渡能消除气缸套结构应力集中。

[0011] 一些实施例中,所述导流口为椭圆弧形或圆弧形。

[0012] 一些实施例中,当所述导流口为圆弧形时,所述导流口所在的圆半径R为4~6mm。

[0013] 一些实施例中,所述导流口与过所述导流口顶部端点A的水平面相切。

[0014] 一些实施例中,所述气缸套上还设有一过渡段,所述过渡段与所述导流口位于所

述气缸套同侧,所述过渡段顶部连接于所述导流口底部端点B。

[0015] 一些实施例中,所述过渡段为直线形,或所述过渡段为凸向所述气缸体的弧线形。

[0016] 一些实施例中,所述导流口与所述过渡段相切于所述导流口底部端点B。

[0017] 一些实施例中,所述过渡段与垂直平面的夹角 $\theta$ 为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

[0018] 一些实施例中,所述气缸套密封圈槽上壁到所述气缸套顶端的距离 $L_1$ 为 $2.5\text{mm}\sim 3.5\text{mm}$ ;和/或,

[0019] 所述气缸套密封圈槽下壁到所述导流口顶部端点A的距离 $L_2$ 为 $1\text{mm}\sim 3\text{mm}$ ;和/或,

[0020] 所述气缸套密封圈槽与所述水套连通。

[0021] 一些实施例中,所述气缸体的上腰带的配合高度 $L_3$ 为 $6.5\text{mm}\sim 8.5\text{mm}$ ;和/或,

[0022] 所述气缸体的上腰带的缸口倒角高度 $L_4$ 为 $1.5\text{mm}\sim 1.8\text{mm}$ 。

[0023] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0024] 本申请实施例提供了一种发动机的水套结构,本申请在对相关技术中呈上层部分较窄、下层部分较宽的形状的水套进行多次研究后发现,这种水套在使用时,相对于下层部分区域的水速,上层部分区域的水速较慢,容易在上层部分形成死水区,水中的杂质等容易沉积,形成沉积物,这种沉积物附着在气缸套的壁面上后,使得气缸套壁面凹凸不平,水流在经过这种凹凸不平的表面时,容易形成气泡,气泡破裂,便造成穴蚀现象,从而造成发动机维修成本高、缩短发动机使用寿命的问题。

[0025] 而本申请在气缸套密封圈槽下方设置导流口,以增大水套上层部分的宽度,一方面,可以避免死水区的形成,从而防止水中杂质沉积并附着在气缸套表面上,进而避免穴蚀现象的产生,最终可以降低发动机维修成本高、延长发动机使用寿命;另一方面,由于增大了水套上层部分的宽度,水流在此处的流速相对变大,可以快速地带走热量,增加冷却效果。

[0026] 本申请的导流口采用弧形结构,能够使水套上下层顺利过渡,防止产生水流旋涡,此外弧形过渡能消除气缸套结构应力集中。

## 附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为相关技术中提供的水套结构示意图;

[0029] 图2为本申请实施例提供的水套结构示意图;

[0030] 图3为本申请实施例提供的活塞环在上止点时气缸装配示意图。

[0031] 图中:1、气缸体;2、气缸套;3、水套;4、气缸套密封圈槽;5、导流口;6、过渡段;7、上腰带;8、活塞;9、气缸盖;10、气缸垫;11、活塞环。

## 具体实施方式

[0032] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是

本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0033] 本申请实施例提供了一种发动机的水套结构,其能解决相关技术中水套结构在长时间使用后,容易在气缸套对应于水套上层部分的壁面上产生穴蚀现象,造成发动机维修成本高、缩短发动机使用寿命的问题。

[0034] 参见图2所示,本申请实施例提供了一种发动机的水套结构,该水套结构包括气缸体1和气缸套2;气缸套2设于气缸体1中,气缸套2与气缸体1形成水套3,水套3还具有冷却液入口和出口(图中未示出);气缸套2靠近气缸体1的壁面上设有用于安装密封圈的气缸套密封圈槽4;以及,气缸套2上还设有一弧形的导流口5,导流口5位于气缸套密封圈槽4下方,并由气缸套2靠近气缸体1的壁面朝远离气缸体1的方向凹陷而成。

[0035] 本实施例的原理如下:

[0036] 本申请在对相关技术中呈上层部分较窄、下层部分较宽的形状的水套进行多次研究后发现,这种水套在使用时,相对于下层部分区域的水速,上层部分区域的水速较慢,容易在上层部分形成死水区,水中的杂质等容易沉积,形成沉积物,这种沉积物附着在气缸套2的壁面上后,使得气缸套2壁面凹凸不平,水流在经过这种凹凸不平的表面时,容易形成气泡,气泡破裂,便造成穴蚀现象,从而造成发动机维修成本高、缩短发动机使用寿命的问题。

[0037] 而本申请在气缸套密封圈槽4下方设置导流口5,以增大水套上层部分的宽度,一方面,可以避免死水区的形成,从而防止水中杂质沉积并附着在气缸套2表面上,进而避免穴蚀现象的产生,最终可以降低发动机维修成本高、延长发动机使用寿命;另一方面,由于增大了水套上层部分的宽度,水流在此处的流速相对变大,可以快速地带走热量,增加冷却效果。

[0038] 本申请的导流口5采用弧形结构,能够使水套上下层顺利过渡,防止产生水流漩涡,此外弧形过渡能消除气缸套结构应力集中。

[0039] 在一些优选的实施例中,导流口5可以采用椭圆弧形或圆弧形。

[0040] 参见图2所示,在一些优选的实施例中,导流口5为圆弧形,且导流口5所在的圆半径R为4~6mm。

[0041] 通过控制弧形的半径,可以决定导流口5与气缸体1之间的最大距离,从而决定水套在此处的宽度,本实施例中,可以使得水套在此处的宽度比相关技术中的大0.5mm~0.8mm。

[0042] 参见图2所示,在一些优选的实施例中,导流口5与过导流口5顶部端点A的水平面相切。本实施例中,让导流口5与过导流口5顶部端点A的水平面相切,其好处是,在相同的半径、弧长条件下,这种方式可以使导流口5与气缸体1之间的最大距离达到最大。

[0043] 在另一些实施例中,导流口5顶部端点A的切线与过导流口5顶部端点A的水平面夹角为锐角,一般小于 $20^{\circ}$ ,可以确保气缸套2对应于导流口5处的厚度满足相应要求,同时,也可以保证导流口5处上下落差高度能够满足冷却散热要求。

[0044] 参见图2所示,在一些优选的实施例中,气缸套2上还设有一过渡段6,过渡段6与导流口5位于气缸套2同侧,过渡段6顶部连接于导流口5底部端点B。

[0045] 本实施例中设置过渡段6,其目的是,一为防止导流口5与水套3的下层部分连接处伤人或在运输过程中发生碰撞;二为防止该连接处对水流造成漩涡。

[0046] 参见图2所示,在一些优选的实施例中,过渡段6为直线形,或过渡段6为凸向气缸体1的弧线形。

[0047] 参见图2所示,在一些优选的实施例中,导流口5与过渡段6相切于导流口5底部端点B,且过渡段6与垂直平面的夹角 $\theta$ 为 $5^{\circ}\sim 10^{\circ}$ 。

[0048] 一般,在相关技术中,气缸套密封圈槽4上壁到气缸套2顶端的距离(也即密封圈槽上部配合带)大于5mm,气缸套密封圈槽4到水套3壁面的距离(也即密封圈槽下部配合带)为3~5mm,这种结构导致气缸套与活塞之间设置的活塞环在上止点的冷却效果不良,从而影响气缸套与活塞环的润滑效果。

[0049] 因此,参见图2所示,在一些优选的实施例中,将气缸套密封圈槽4向上移动,使得气缸套密封圈槽4上壁到气缸套2顶端的距离 $L_1$ 为2.5mm~3.5mm。

[0050] 继续参见图2所示,减小密封圈槽下部配合带,使得气缸套密封圈槽4下壁到导流口5顶部端点A的距离 $L_2$ 为1mm~3mm;

[0051] 继续参见图2所示,减小气缸套密封圈槽4下壁的宽度 $L_5$ ,使气缸套密封圈槽4上壁的宽度 $L_6$ 与 $L_5$ 差值为1.5~2mm,从而使气缸套密封圈槽4与水套3连通。

[0052] 通过上述改进,使得水套3的顶部向上移动,能够提高对气缸套顶部的冷却效果,同时,气缸套密封圈槽4与水套3连通,冷却液与气缸套密封圈接触,起到冷却气缸套密封圈,防止气缸套密封圈碳化的作用。

[0053] 详细地,参见图3所示,气缸套2与活塞8之间设有活塞环11,活塞8、气缸套2、活塞环11、气缸垫10以及气缸盖9共同围合成余隙容积,在活塞环上止点位置不变的情况下,本实施例中将气缸套密封圈槽4向上移动,从而使得水套3的顶部向上延伸,这样可以增大水套3位于上止点以上的部分,从而有利于活塞环的散热,改善润滑环境。

[0054] 而且,在上述改善散热效果的基础上,本实施例在应用时,由于不用改变上止点位置,故不会改变余隙容积大小,有利于压缩比的控制。

[0055] 通常,气缸体的上腰带配合高度为10~12mm,气缸体的缸口倒角高度为2~3mm,而在本申请中,参见图2所示,在一些优选的实施例中,气缸体1的上腰带7的配合高度 $L_3$ 为6.5mm~8.5mm;气缸体1的上腰带7的缸口倒角高度 $L_4$ 为1.5mm~1.8mm。本实施例减小了上腰带7的配合高度,可以增大水套3的上层部分宽度。

[0056] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”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申请和简化描述,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申请的限制。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申请中的具体含义。

[0057] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者

设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0058] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

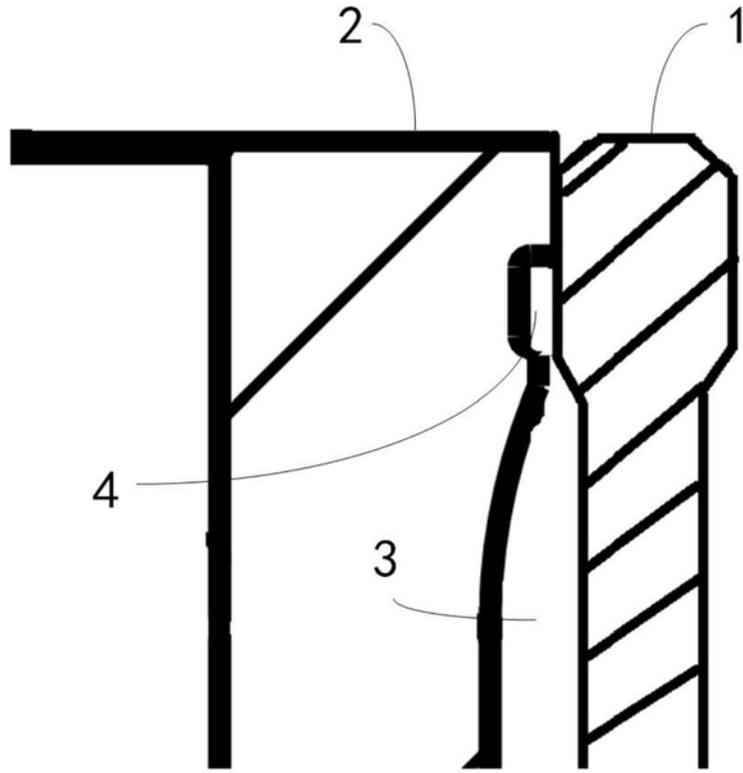


图1

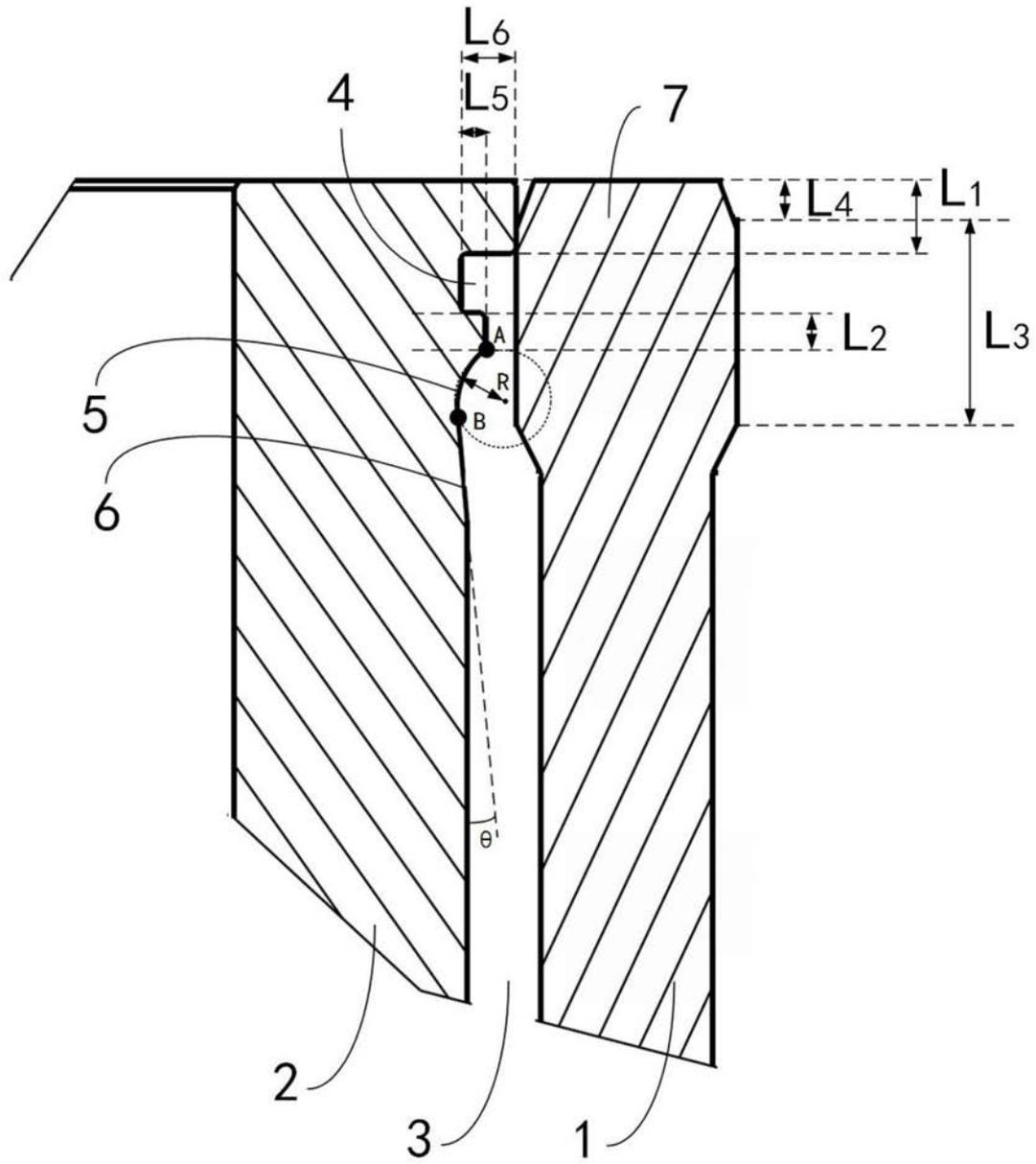


图2

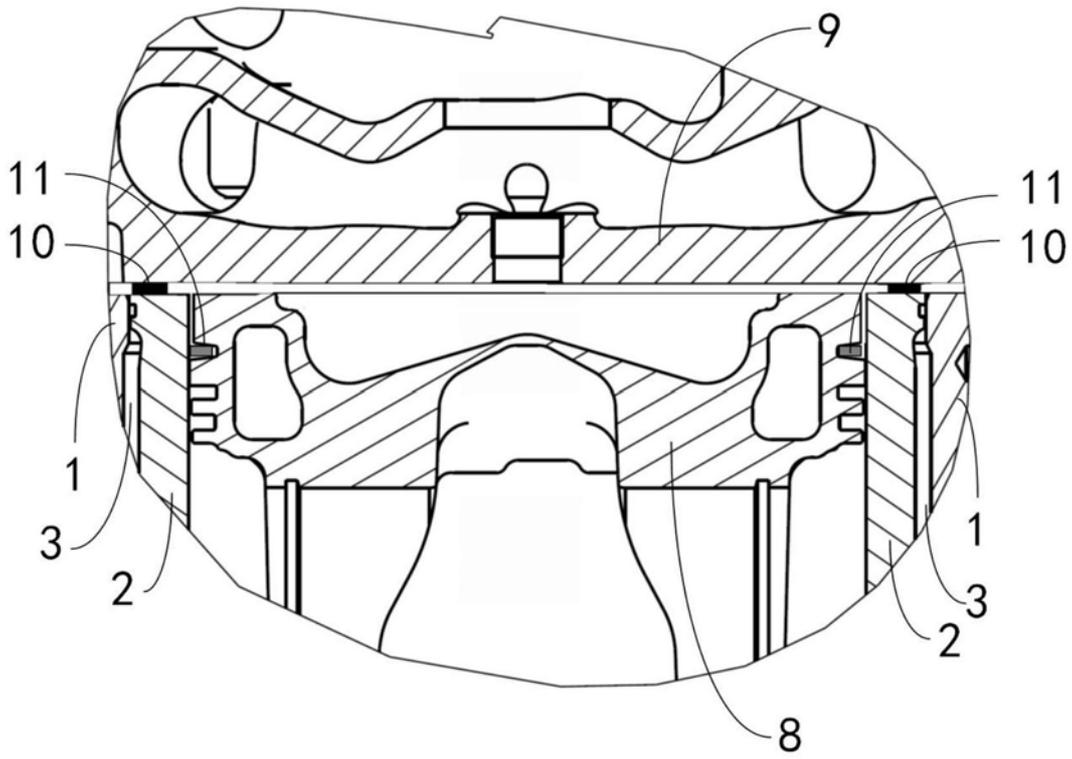


图3