



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111396444 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010404377.9

B22F 3/10(2006.01)

(22)申请日 2020.05.13

B22F 3/17(2006.01)

B22F 5/00(2006.01)

(71)申请人 上汽通用汽车有限公司

地址 201206 上海市浦东新区自由贸易试  
验区申江路1500号

申请人 泛亚汽车技术中心有限公司

(72)发明人 邱劲草 杜佳 王立新 陆磊  
刘雨

(74)专利代理机构 北京信诺创成知识产权代理  
有限公司 11728

代理人 刘金峰

(51)Int.Cl.

F16C 7/02(2006.01)

F16N 1/00(2006.01)

B22F 3/02(2006.01)

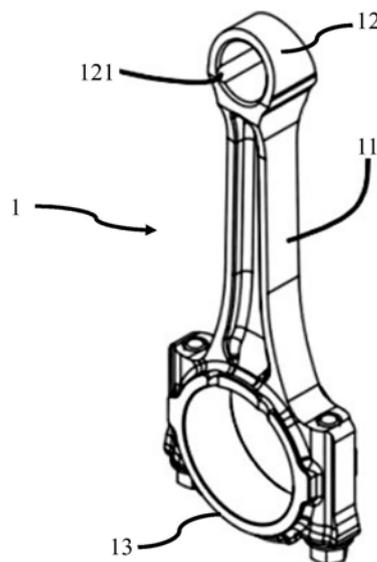
权利要求书2页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

一种活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连  
杆制造方法

(57)摘要

本发明公开了提供一种活塞连杆、连杆毛坯  
锻造模具及活塞连杆制造方法,活塞连杆由连杆  
毛坯制造而成;所述活塞连杆包括杆身、设置在  
所述杆身一端的活塞销连接环和设置在所述杆  
身另一端的曲轴连接环;在所述活塞销连接环的  
内表面上直接形成有两条油槽,每条所述油槽与  
所述活塞销连接环的轴线平行;两条所述油槽对  
称地布置在所述杆身的左右两侧。本发明公开的  
活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连杆制造方  
法,在连杆毛坯阶段就在活塞销连接环毛坯的内  
表面上形成油槽毛坯,在采用连杆毛坯制作活  
塞连杆时,油槽毛坯转化为活塞销连接环的内表  
面上的油槽,可以用于对活塞销进行润滑,从而  
减小活塞销与活塞销连接环之间的撞击声音,提  
高了润滑性能。



1. 一种活塞连杆(1),其特征在于,由连杆毛坯(2)制造而成;

所述活塞连杆(1)包括杆身(11)、设置在所述杆身(11)一端的活塞销连接环(12)和设置在所述杆身(11)另一端的曲轴连接环(13);

在所述活塞销连接环(12)的内表面上直接形成有两条油槽(121),每条所述油槽(121)与所述活塞销连接环(12)的轴线平行;

两条所述油槽(121)对称地布置在所述杆身(11)的左右两侧。

2. 根据权利要求1所述的活塞连杆,其特征在于,所述曲轴连接环(12)、所述杆身(11)和所述活塞销连接环(13)一体成型。

3. 根据权利要求1或2所述的活塞连杆,其特征在于,所述连杆毛坯(2)包括有用于成型所述杆身(11)的杆身毛坯(21)、用于成型所述活塞销连接环(12)的活塞销连接环毛坯(22)和用于成型曲轴连接环(13)的曲轴连接环毛坯(23);

其中,在所述活塞销连接环毛坯(22)的内表面上直接形成有用于成型所述油槽(121)的油槽毛坯(221)。

4. 根据权利要求3所述的活塞连杆,其特征在于,所述连杆毛坯(2)由金属粉末通过连杆毛坯锻造模具(3)锻压成型。

5. 一种用于成型权利要求1-4中任一项所述的连杆毛坯(2)的连杆毛坯锻造模具(3),其特征在于,包括用于界定所述连杆毛坯(2)的外周轮廓的中模(31)、用于界定所述连杆毛坯(2)的底面轮廓的下冲模(32)、用于界定所述连杆毛坯(2)的顶面轮廓的上冲模(33)、用于成型所述活塞销连接环毛坯(22)的第一棒芯(34)和用于成型曲轴连接环毛坯(23)的第二棒芯(35);

在所述第一棒芯(34)上具有用于成型所述油槽毛坯(221)的棒芯凸起(341);

所述上冲模(33)上设置有用于所述第一棒芯(34)穿过的第一棒芯穿孔(331),在所述下冲模(32)上设置有用于容纳所述第一棒芯(34)的第一棒芯容纳槽(321);

所述上冲模(33)上设置有用于所述第二棒芯(35)穿过的第二棒芯穿孔(332),在所述下冲模(32)上设置有用于容纳所述第二棒芯(35)的第二棒芯容纳槽(322)。

6. 根据权利要求5所述的连杆毛坯锻造模具,其特征在于,所述棒芯凸起(341)的截面呈半圆形。

7. 根据权利要求5所述的连杆毛坯锻造模具,其特征在于,所述中模(31)中具有容纳腔(311);

所述上冲模(33)的下端配置在所述容纳腔(311)内,所述下冲模(32)的上端配置在所述容纳腔(311)内;

所述上冲模(33)的下端与所述下冲模(32)的上端之间留有预设间隙;

所述下冲模(32)的下冲模壳体(323)与所述容纳腔(311)的容纳腔腔壁(312)密封滑动连接,所述上冲模(33)的上冲模壳体(333)与所述容纳腔(311)的容纳腔腔壁(312)密封滑动连接。

8. 根据权利要求7所述的连杆毛坯锻造模具,其特征在于,在所述上冲模(33)的底面上设置有向下凸起的毛坯顶面成型面(330),在所述下冲模(32)的顶面上设置有向上凸起的毛坯底面成型面(320)。

9. 一种采用权利要求5-8中任一项所述的连杆毛坯锻造模具(3)来制造权利要求1-4中

任一项所述的活塞连杆(1)的活塞连杆制造方法,其特征在于,包括如下步骤:

S001:安装好连杆毛坯锻造模具(3);

S002:下冲模(32)上移并固定,中模(31)与下冲模(32)围成有凹腔(30);

S003:将金属粉末冲入凹腔(30)内;

S004:同步下移第一棒芯(34)和第二棒芯(35),第一棒芯(34)经过第一棒芯穿孔(331)并插入在第一棒芯容纳槽(321)内,第二棒芯(35)经过第二棒芯穿孔(332)并插入在第二棒芯容纳槽(322)内;

S005:下移上冲模(33),上冲模(33)与下冲模(32)挤压形成连杆毛坯(2);

S006:将连杆毛坯(2)加热烧结、锻造成型为活塞连杆(1)。

10.根据权利要求9所述的活塞连杆制造方法,其特征在于,在所述步骤S002中:下冲模(32)保持在中模(31)的容纳腔(311)内移动。

## 一种活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连杆制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及活塞零部件技术领域,尤其涉及一种活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连杆制造方法。

### 背景技术

[0002] 内燃机工作时候,活塞和活塞销以及连杆小头部分作往复运动,主要受到缸内燃烧压力和往复运动的惯性力以及缸体的反作用力等力的共同影响。在四冲程发动机的整个燃烧循环中,特别是在排气冲程末和吸气冲程起始,活塞连杆总成的往复部分存在总受力方向的变化,具体体现在从活塞销向曲轴方向压在连杆小头孔,变为活塞销受力向缸盖方向被连杆小头向下拉。在这个受力变化的过程中,如果系统润滑设计不合理,可能会导致活塞销与连杆小头的敲击噪音。

### 发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能够改善润滑性能的活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连杆制造方法。

[0004] 本发明技术方案提供一种活塞连杆,由连杆毛坯制造而成;

[0005] 所述活塞连杆包括杆身、设置在所述杆身一端的活塞销连接环和设置在所述杆身另一端的曲轴连接环;

[0006] 在所述活塞销连接环的内表面上直接形成有两条油槽,每条所述油槽与所述活塞销连接环的轴线平行;

[0007] 两条所述油槽对称地布置在所述杆身的左右两侧。

[0008] 进一步地,所述曲轴连接环、所述杆身和所述活塞销连接环一体成型。

[0009] 进一步地,所述连杆毛坯包括有用于成型所述杆身的杆身毛坯、用于成型所述活塞销连接环的活塞销连接环毛坯和用于成型曲轴连接环的曲轴连接环毛坯;

[0010] 其中,在所述活塞销连接环毛坯的内表面上直接形成有用于成型所述油槽的油槽毛坯。

[0011] 进一步地,所述连杆毛坯由金属粉末通过连杆毛坯锻造模具锻压成型。

[0012] 本发明技术方案还提供一种用于成型前述的连杆毛坯的连杆毛坯锻造模具,包括用于界定所述连杆毛坯的外周轮廓的中模、用于界定所述连杆毛坯的底面轮廓的下冲模、用于界定所述连杆毛坯的顶面轮廓的上冲模、用于成型所述活塞销连接环毛坯的第一棒芯和用于成型曲轴连接环毛坯的第二棒芯;

[0013] 在所述第一棒芯上具有用于成型所述油槽毛坯的棒芯凸起;

[0014] 所述上冲模上设置有用于所述第一棒芯穿过的第一棒芯穿孔,在所述下冲模上设置有用于容纳所述第一棒芯的第一棒芯容纳槽;

[0015] 所述上冲模上设置有用于所述第二棒芯穿过的第二棒芯穿孔,在所述下冲模上设置有用于容纳所述第二棒芯的第二棒芯容纳槽。

- [0016] 进一步地,所述棒芯凸起的截面呈半圆形。
- [0017] 进一步地,所述中模中具有容纳腔;
- [0018] 所述上冲模的下端配置在所述容纳腔内,所述下冲模的上端配置在所述容纳腔内;
- [0019] 所述上冲模的下端与所述下冲模的上端之间留有预设间隙;
- [0020] 所述下冲模的下冲模壳体与所述容纳腔的容纳腔腔壁密封滑动连接,所述上冲模的上冲模壳体与所述容纳腔的容纳腔腔壁密封滑动连接。
- [0021] 进一步地,在所述上冲模的底面上设置有向下凸起的毛坯顶面成型面,在所述下冲模的顶面上设置有向上凸起的毛坯底面成型面。
- [0022] 本发明技术方案还提供一种采用前述的连杆毛坯锻造模具来制造前述活塞连杆的活塞连杆制造方法,包括如下步骤:
- [0023] S001:安装好连杆毛坯锻造模具;
- [0024] S002:下冲模上移并固定,中模与下冲模围成有凹腔;
- [0025] S003:将金属粉末冲入凹腔内;
- [0026] S004:同步下移第一棒芯和第二棒芯,第一棒芯经过第一棒芯穿孔并插入在第一棒芯容纳槽内,第二棒芯经过第二棒芯穿孔并插入在第二棒芯容纳槽内;
- [0027] S005:下移上冲模,上冲模与下冲模挤压形成连杆毛坯;
- [0028] S006:将连杆毛坯加热烧结、锻造成型为活塞连杆。
- [0029] 进一步地,在所述步骤S002中:下冲模保持在中模的容纳腔内移动。
- [0030] 采用上述技术方案,具有如下有益效果:
- [0031] 本发明提供的活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连杆制造方法,在连杆毛坯阶段就在活塞销连接环毛坯的内表面上形成油槽毛坯,在采用连杆毛坯制作活塞连杆时,油槽毛坯转化为活塞销连接环的内表面上的油槽,可以用于对活塞销进行润滑,从而减小活塞销与活塞销连接环之间的撞击声音,提高了润滑性能。

## 附图说明

- [0032] 图1为本发明一实施例提供的活塞连杆的立体图;
- [0033] 图2为本发明一实施例提供的活塞连杆的主视图;
- [0034] 图3为本发明一实施例提供的连杆毛坯的立体图;
- [0035] 图4为本发明一实施例提供的连杆毛坯的主视图;
- [0036] 图5为本发明一实施例提供的连杆毛坯锻造模具的示意图,其中仅显示了中模的一部分;
- [0037] 图6为本发明一实施例提供的连杆毛坯锻造模具的剖视图;
- [0038] 图7为第一棒芯、第二棒芯与连杆毛坯的配合示意图;
- [0039] 图8为中模、上冲模、下冲模、第一棒芯和第二棒芯的配置示意图;
- [0040] 图9为中模、上冲模、下冲模的配置示意图;
- [0041] 图10为中模的剖视图;
- [0042] 图11为下冲模的剖视图;
- [0043] 图12为上冲模的剖视图。

## 具体实施方式

[0044] 下面结合附图来进一步说明本发明的具体实施方式。其中相同的零部件用相同的附图标记表示。需要说明的是,下面描述中使用的词语“前”、“后”、“左”、“右”、“上”和“下”指的是附图中的方向,词语“内”和“外”分别指的是朝向或远离特定部件几何中心的方向。

[0045] 如图1-4所示,本发明一实施例提供的一种活塞连杆1,由连杆毛坯2制造而成。

[0046] 活塞连杆1包括杆身11、设置在杆身11一端的活塞销连接环12和设置在杆身11另一端的曲轴连接环13。

[0047] 在活塞销连接环12的内表面上直接形成有两条油槽121,每条油槽121与活塞销连接环12的轴线平行。

[0048] 两条油槽121对称地布置在杆身11的左右两侧。

[0049] 活塞连杆1用于连接活塞与曲轴的部件。

[0050] 本发明提供的活塞连杆1由连杆毛坯2制造而成,采用机加工将连杆毛坯2制作成活塞连杆1。

[0051] 连杆毛坯2上具有油槽毛坯221,加工打磨后直接形成油槽121。

[0052] 具体地,活塞连杆1包括杆身11、活塞销连接环12和曲轴连接环13。活塞销连接环12和曲轴连接环13相对地设置在杆身11的两端。

[0053] 活塞销连接环12用于套接在活塞中的活塞销上,活塞销连接环12也称之为小头部分。

[0054] 曲轴连接环13用于套接在曲轴上,曲轴通过活塞连杆1带动活塞往复运动,曲轴连接环13也称之为大头部分。

[0055] 在活塞销连接环12的内表面或内环面上直接形成有两条油槽121,两条油槽121以活塞销连接环12的一条直径对称布置,两条油槽121对称地布置在杆身11的左右两侧。

[0056] 油槽121贯通活塞销连接环12的两侧端面,油槽121的延伸方向与活塞销连接环12的轴线平行,因此油槽121为直油槽。

[0057] 连杆毛坯2上对应活塞销连接环12的部分具有活塞销连接环毛坯22,活塞销连接环毛坯22的内表面或内环面上具有两条油槽毛坯221,在将连杆毛坯2机加工成活塞连杆1时,油槽毛坯221成为油槽121。

[0058] 本发明提供的活塞连杆1,通过无衬套连杆的小头位置增加了直油槽结构(油槽121),可以在发动机运行时候改善连杆小头位置的机油供给条件,改进NVH特性。

[0059] 通过在毛坯阶段成型实现活塞销连接环12具有直油槽的连杆,是在毛坯阶段加入油槽毛坯221,在机加工之后塞销连接环12的孔内依然保留了直油槽结构即为油槽121,其作用是增加连杆小头的机油润滑条件并控制噪音的目的,以直接在现有无衬套连杆上进行设计改进,不需要通过增加带油槽衬套的方式来实现类似功能,减少了零部件,降低了成本和提高可靠性。

[0060] 在其中一个实施例中,曲轴连接环12、杆身11和活塞销连接环13一体成型,结构强度高。

[0061] 在其中一个实施例中,连杆毛坯2包括有用于成型杆身11的杆身毛坯21、用于成型活塞销连接环12的活塞销连接环毛坯22和用于成型曲轴连接环13的曲轴连接环毛坯23;

[0062] 其中,在活塞销连接环毛坯22的内表面上直接形成有用于成型油槽121的油槽毛

坯221。

[0063] 在先制造好连杆毛坯2之后,在将连杆毛坯2通过机加工制造成活塞连杆1。对应地,杆身毛坯21成为活塞连杆1中的杆身11,活塞销连接环毛坯22成为活塞连杆1中的活塞销连接环12,曲轴连接环毛坯23成为活塞连杆1中的曲轴连接环13,油槽毛坯221成为油槽121。

[0064] 在毛坯阶段,在活塞销连接环毛坯22的孔中加入油槽毛坯221,在机加工之后,塞销连接环12的孔内依然保留了直油槽结构即为油槽121,其作用是增加连杆小头的机油润滑条件并控制噪音的目的,可以直接在现有无衬套连杆上进行设计改进,不需要通过增加带油槽衬套的方式来实现类似功能,减少了零部件,降低了成本和提高可靠性。

[0065] 在其中一个实施例中,连杆毛坯2由金属粉末通过连杆毛坯锻造模具3锻压成型。采用连杆毛坯锻造模具3锻压成型连杆毛坯2,连杆毛坯2由金属粉直接锻压成型。

[0066] 综上,本发明提供的活塞连杆1中的油槽121是在毛坯阶段增加油槽毛坯221,而后经过打磨实现的,不是通过机械加工直接在活塞销连接环12的内表面开槽实现,直接开槽实现会影响活塞销连接环12的结构强度。采用本发明中的设置方式,可以降低成本,也不会影响活塞销连接环12的结构强度。

[0067] 如图5-12所示,本发明一实施例提供的一种用于成型前述的连杆毛坯2的连杆毛坯锻造模具3,包括用于界定连杆毛坯2的外周轮廓的中模31、用于界定连杆毛坯2的底面轮廓的下冲模32、用于界定连杆毛坯2的顶面轮廓的上冲模33、用于成型活塞销连接环毛坯22的第一棒芯34和用于成型曲轴连接环毛坯23的第二棒芯35。

[0068] 在第一棒芯34上具有用于成型油槽毛坯221的棒芯凸起341。

[0069] 上冲模33上设置有用于第一棒芯34穿过的第一棒芯穿孔331,在下冲模32上设置有用于容纳第一棒芯34的第一棒芯容纳槽321。

[0070] 上冲模33上设置有用于第二棒芯35穿过的第二棒芯穿孔332,在下冲模32上设置有用于容纳第二棒芯35的第二棒芯容纳槽322。

[0071] 本发明提供的连杆毛坯锻造模具3主要用于成型连杆毛坯2。

[0072] 连杆毛坯锻造模具3包括中模31、下冲模32、上冲模33、第一棒芯34和第二棒芯35。

[0073] 使用时,连杆毛坯锻造模具3安装在液压机床上。中模31固定在液压机床上。下冲模32安装在液压机床的第一液压结构(液压油缸)上,由第一液压结构带动下冲模32移动。上冲模33安装在液压机床的第二液压结构(液压油缸)上,由第二液压结构带动上冲模33移动。第一棒芯34和第二棒芯35安装在液压机床的第三液压结构(液压油缸)上,由第三液压结构带动第一棒芯34和第二棒芯35同步移动。

[0074] 第三液压结构可以包括两个液压油缸,一个液压油缸与第一棒芯34连接,另一个液压油缸与第二棒芯34连接,两个液压油缸同步移动带动第一棒芯34和第二棒芯35同步移动。

[0075] 第三液压结构也可采用在液压油缸上设置连接板,第一棒芯34和第二棒芯35分别安装在连接板上,实现同步移动。

[0076] 其中,中模31用于界定连杆毛坯2的外周轮廓。下冲模32用于界定连杆毛坯2的底面轮廓。上冲模33用于界定连杆毛坯2的顶面轮廓。第一棒芯34用于成型活塞销连接环毛坯22,在第一棒芯34上具有棒芯凸起341,棒芯凸起341用于成型油槽毛坯221。第二棒芯35用

于成型曲轴连接环毛坯23。

[0077] 上冲模33上设置有第一棒芯穿孔331和第二棒芯穿孔332,分别用于第一棒芯34穿过和第二棒芯35穿过。

[0078] 下冲模32上设置有第一棒芯容纳槽321和第二棒芯容纳槽322,分别用于容纳第一棒芯34和第二棒芯35。

[0079] 加工连杆毛坯2时,先将连杆毛坯锻造模具3安装到位,具体地:将中模31固定在液压机床上,将下冲模32安装在液压机床的第一液压结构上,将上冲模33安装在液压机床的第二液压结构上,将第一棒芯34和第二棒芯35安装在液压机床的第三液压结构上。

[0080] 通过液压机床的第二液压结构驱动下冲模32上移并固定,使得中模31与下冲模32围成有凹腔30。

[0081] 然后将金属粉末冲入凹腔30内。

[0082] 通过液压机床的第三液压结构同步下移第一棒芯34和第二棒芯35,第一棒芯34经过第一棒芯穿孔331并插入在第一棒芯容纳槽321内,第二棒芯35经过第二棒芯穿孔332并插入在第二棒芯容纳槽322内。

[0083] 在第一棒芯34和第二棒芯35到位后,再通过液压机床的第二液压结构下移上冲模33,使得上冲模33与下冲模32与挤压,从而形成连杆毛坯2。由于第一棒芯34上具有棒芯凸起341,从而在活塞销连接环毛坯22的内环面上成型油槽毛坯221。

[0084] 最后将连杆毛坯2移出连杆毛坯锻造模具3,再将连杆毛坯2移动至加热炉内加热烧结,加热温度在1100℃~1300℃之间。加热炉可为可控气氛加热炉,例如箱式的可控气氛加热炉,包括:网带式 and 密闭圆柱式。

[0085] 在连杆毛坯2加热烧结完成后,再将连杆毛坯2移动到机加工机床上打磨、锻造、去除毛刺,最终成型为活塞连杆1,使得活塞连杆1的活塞销连接环12的内环面上具有油槽121。

[0086] 在其中一个实施例中,如图5和图7所示,棒芯凸起341的截面呈半圆形,从而会在活塞销连接环毛坯22的内环面上形成半圆形的油槽毛坯221,利于后续在活塞销连接环12的内环面上形成半圆形的油槽121。该处所指的半圆形是指棒芯凸起341、油槽毛坯221或油槽121的横截面为半圆形。

[0087] 在其中一个实施例中,如图5-12所示,中模31中具有容纳腔311。

[0088] 上冲模33的下端配置在容纳腔311内,下冲模32的上端配置在容纳腔311内。

[0089] 上冲模33的下端与下冲模32的上端之间留有预设间隙。

[0090] 下冲模32的下冲模壳体323与容纳腔311的容纳腔腔壁312密封滑动连接,上冲模33的上冲模壳体333与容纳腔311的容纳腔腔壁312密封滑动连接。

[0091] 容纳腔311为通孔,上冲模33从上面滑入容纳腔311内,下冲模32从下面滑入容纳腔311内,从而使得上冲模33能够与下冲模32挤压处于凹腔30内的金属粉,将金属粉挤压成型连杆毛坯2。

[0092] 下冲模壳体323与容纳腔腔壁312之间可以通过密封圈密封,并能够相对滑动。上冲模壳体333与容纳腔腔壁312之间也可以通过密封圈密封,并能够相对滑动。

[0093] 在其中一个实施例中,在上冲模33的底面上设置有向下凸起的毛坯顶面成型面330,在下冲模32的顶面上设置有向上凸起的毛坯底面成型面320。

[0094] 毛坯顶面成型面330向下凸起,用于成型杆身毛坯21的顶面。毛坯底面成型面320向下凸起,用于成型杆身毛坯21的底面。

[0095] 结合图1-12所示,本发明一实施例提供的一种采用前述的连杆毛坯锻造模具3来制造前述的活塞连杆1的活塞连杆制造方法,包括如下步骤:

[0096] S001:安装好连杆毛坯锻造模具3。

[0097] S002:下冲模32上移并固定,中模31与下冲模32围成有凹腔30。

[0098] S003:将金属粉末冲入凹腔30内。

[0099] S004:同步下移第一棒芯34和第二棒芯35,第一棒芯34经过第一棒芯穿孔331并插入在第一棒芯容纳槽321内,第二棒芯35经过第二棒芯穿孔332并插入在第二棒芯容纳槽322内。

[0100] S005:下移上冲模33,上冲模33与下冲模32挤压形成连杆毛坯2。

[0101] S006:将连杆毛坯2加热烧结、锻造成型为活塞连杆1。

[0102] 也即是,加工连杆毛坯2时,先将连杆毛坯锻造模具3安装到位,具体地:将中模31固定在液压机床上,将下冲模32安装在液压机床的第一液压结构上,将上冲模33安装在液压机床的第二液压结构上,将第一棒芯34和第二棒芯35安装在液压机床的第三液压结构上。

[0103] 通过液压机床的第二液压结构驱动下冲模32在容纳腔311内上移并固定,使得中模31与下冲模32围成有凹腔30。

[0104] 然后将金属粉末从容纳腔311的顶部开口冲入凹腔30内。

[0105] 通过液压机床的第三液压结构同步下移第一棒芯34和第二棒芯35,第一棒芯34经过第一棒芯穿孔331并插入在第一棒芯容纳槽321内,第二棒芯35经过第二棒芯穿孔332并插入在第二棒芯容纳槽322内。

[0106] 在第一棒芯34和第二棒芯35到位后,再通过液压机床的第二液压结构下移上冲模33,使得上冲模33进入容纳腔311内,并与下冲模32与挤压,从而形成连杆毛坯2。由于第一棒芯34上具有棒芯凸起341,从而在活塞销连接环毛坯22的内环面上成型油槽毛坯221。

[0107] 最后将连杆毛坯2移出连杆毛坯锻造模具3,再将连杆毛坯2移动至加热炉内加热烧结,加热温度在1100℃~1300℃之间。加热炉可为可控气氛加热炉,例如箱式的可控气氛加热炉,包括:网带式 and 密闭圆柱式。

[0108] 在连杆毛坯2加热烧结完成后,再将连杆毛坯2移动到机加工机床上打磨、锻造、去除毛刺,最终成型为活塞连杆1,使得活塞连杆1的活塞销连接环12的内环面上具有油槽121。

[0109] 优选地,在步骤S002中:下冲模32保持在中模31的容纳腔311内移动。

[0110] 在第一棒芯34和第二棒芯35到位前,上冲模33离开容纳腔311,并位于中模31的上方。

[0111] 在下冲模32的第一棒芯容纳槽321和第二棒芯容纳槽322的槽底设置有落料孔,以便在第一棒芯34和第二棒芯35下压时,将多余的粉末从落料孔挤出。

[0112] 综上所述,本发明提供的活塞连杆、连杆毛坯锻造模具及活塞连杆制造方法,在连杆毛坯阶段就在活塞销连接环毛坯的内表面上形成油槽毛坯,在采用连杆毛坯制作活塞连杆时,油槽毛坯转化为活塞销连接环的内表面上的油槽,可以用于对活塞销进行润滑,从而

减小活塞销与活塞销连接环之间的撞击声音,提高了润滑性能。

[0113] 根据需要,可以将上述各技术方案进行结合,以达到最佳技术效果。

[0114] 以上的仅是本发明的原理和较佳的实施例。应当指出,对于本领域的普通技术人员来说,在本发明原理的基础上,还可以做出若干其它变型,也应视为本发明的保护范围。

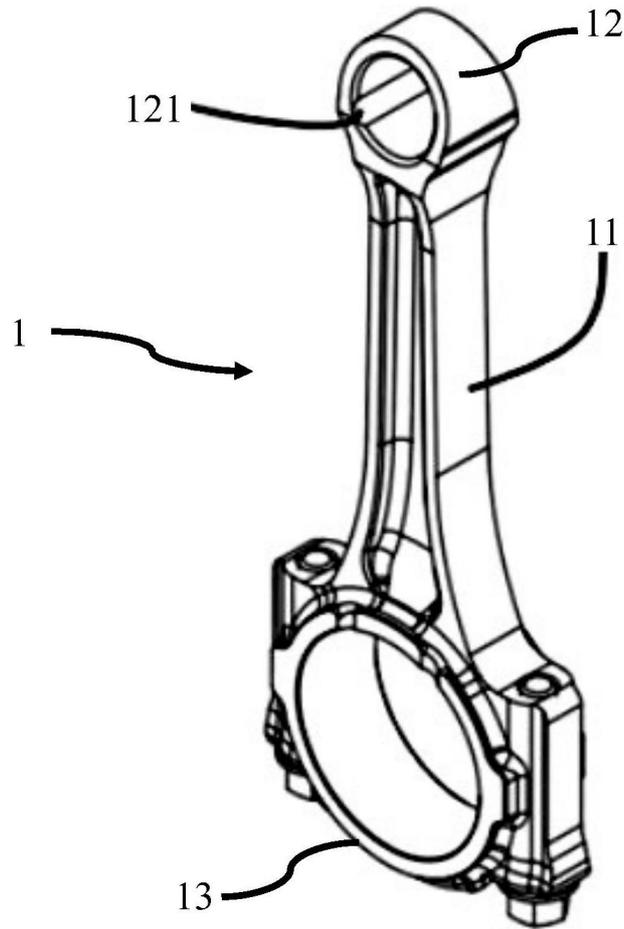


图1

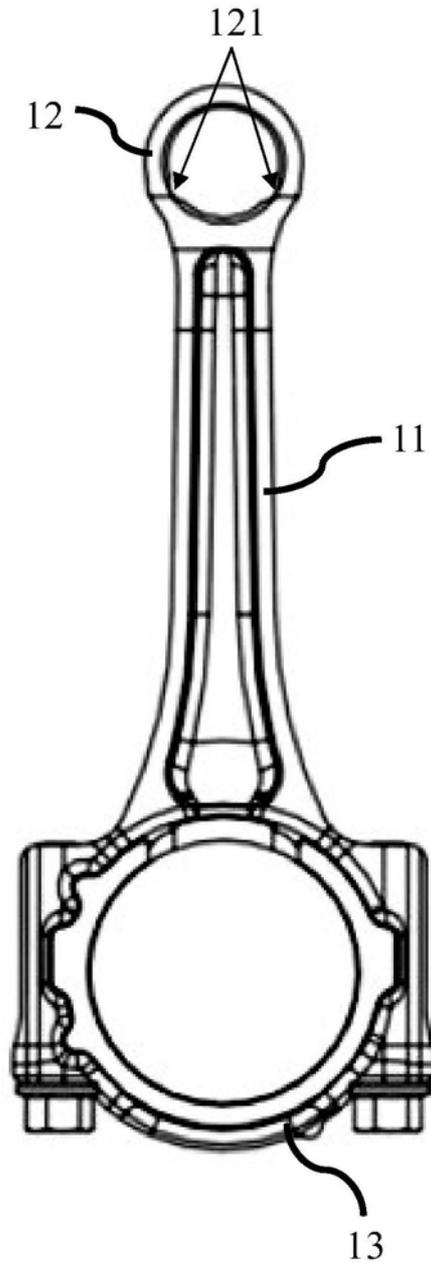


图2

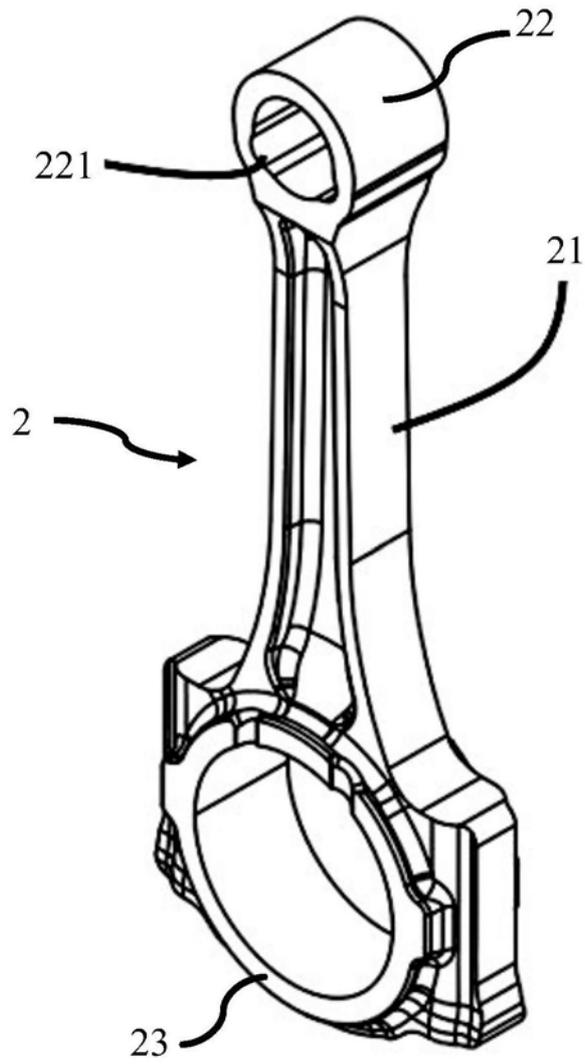


图3

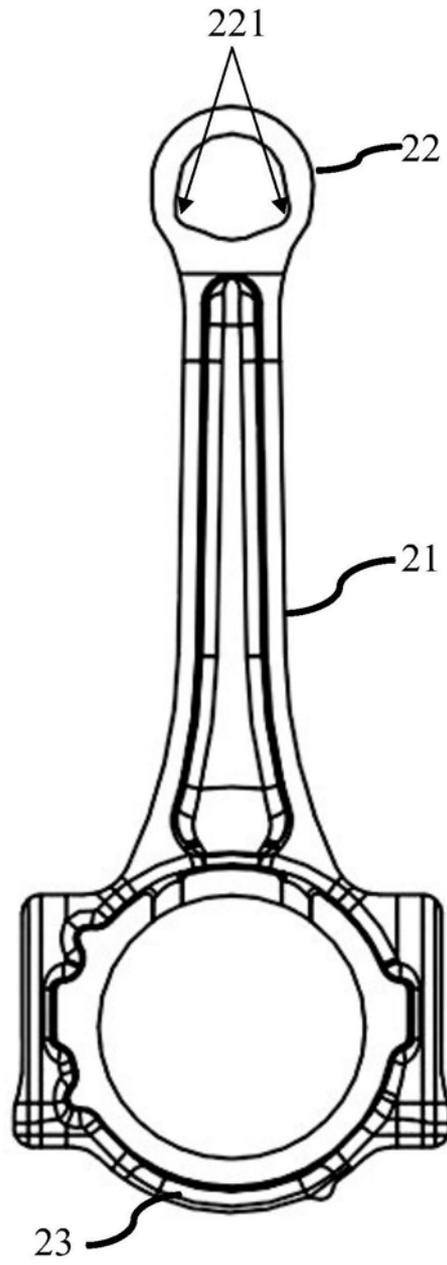


图4

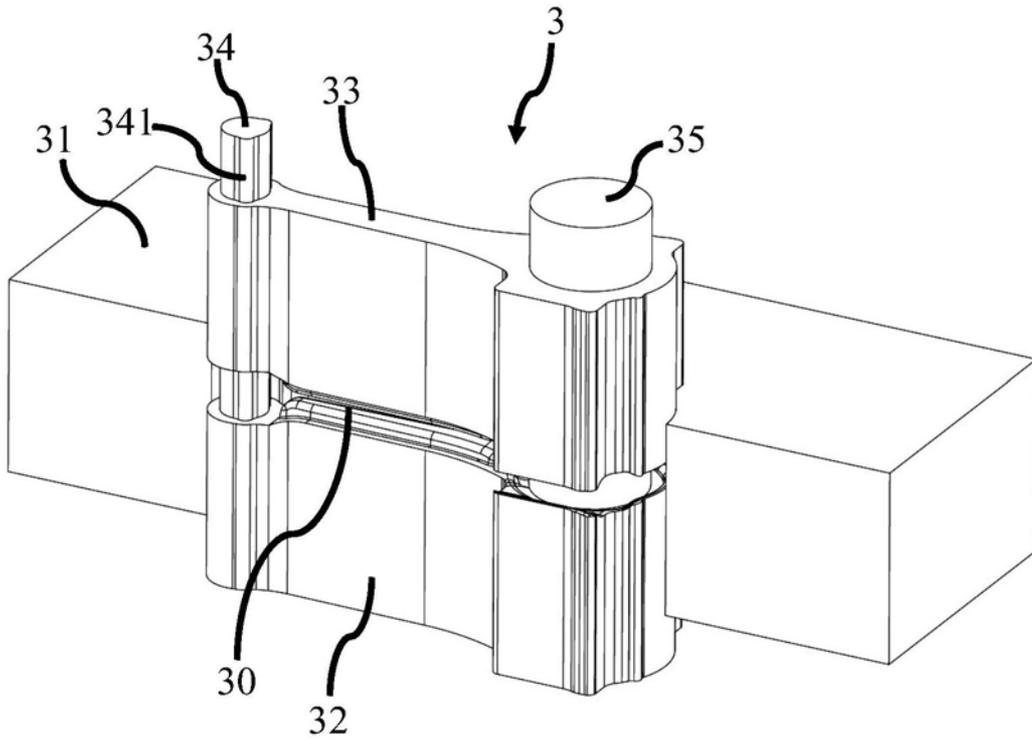


图5

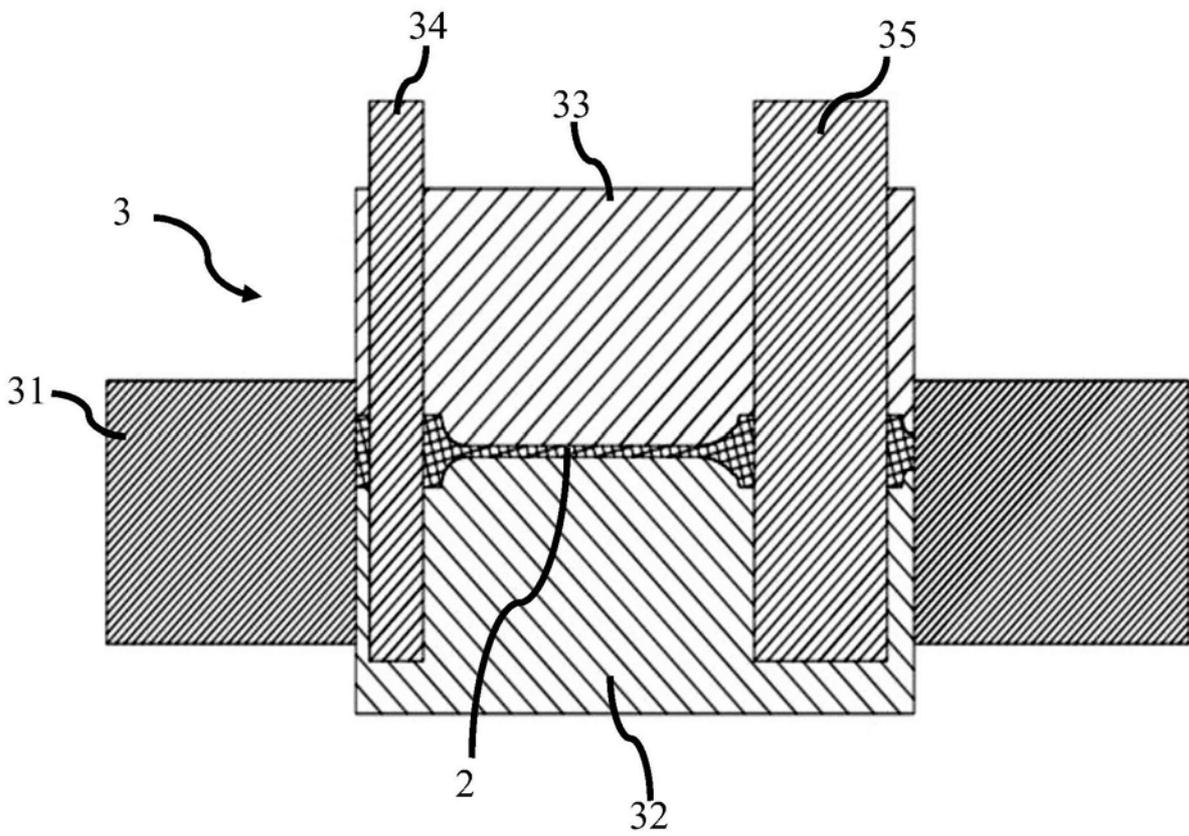


图6

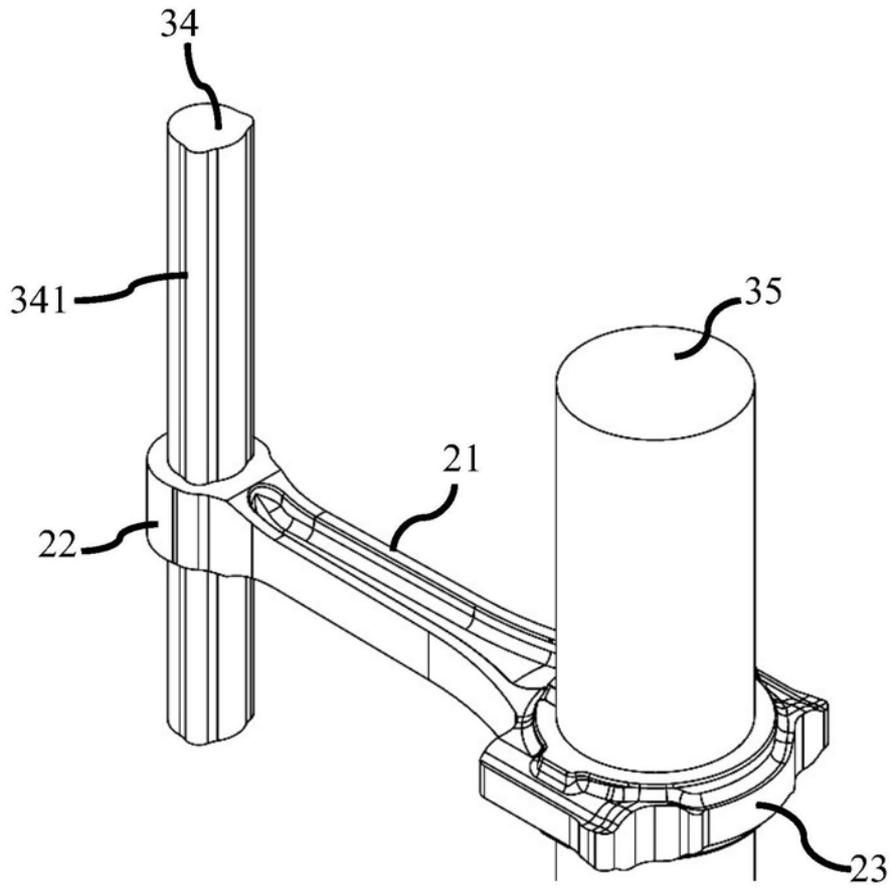


图7

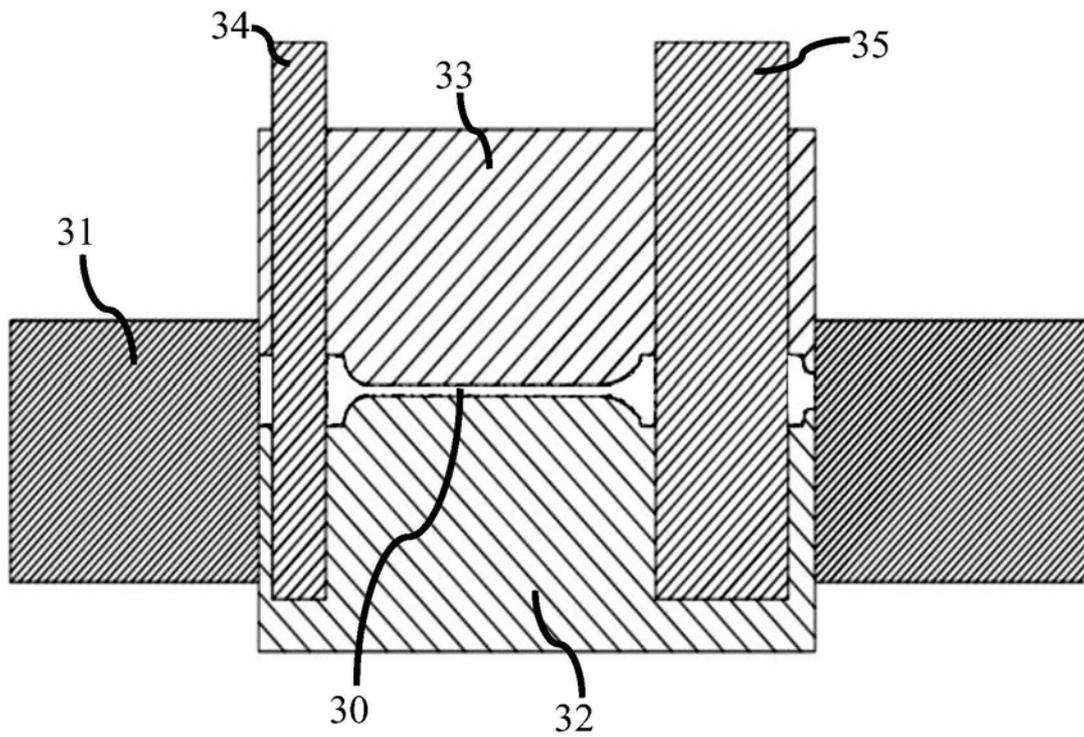


图8

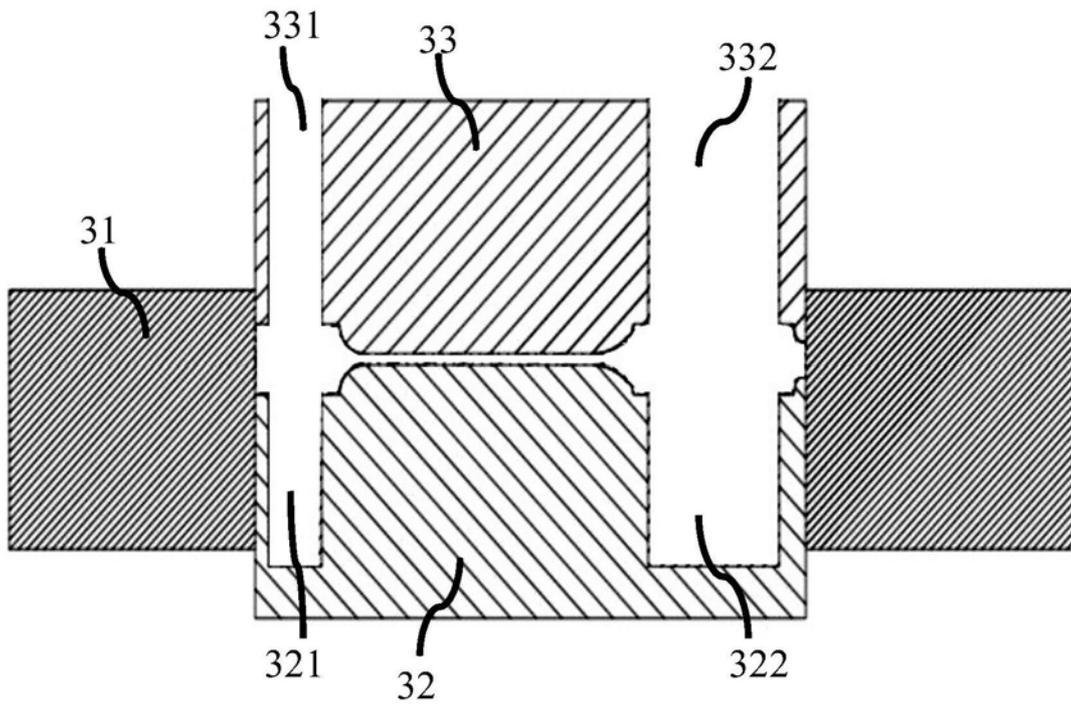


图9

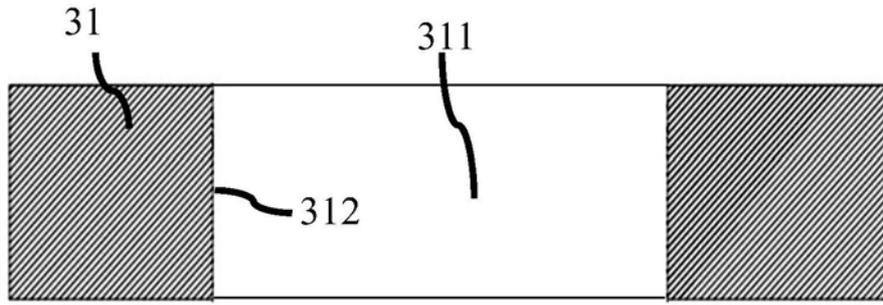


图10

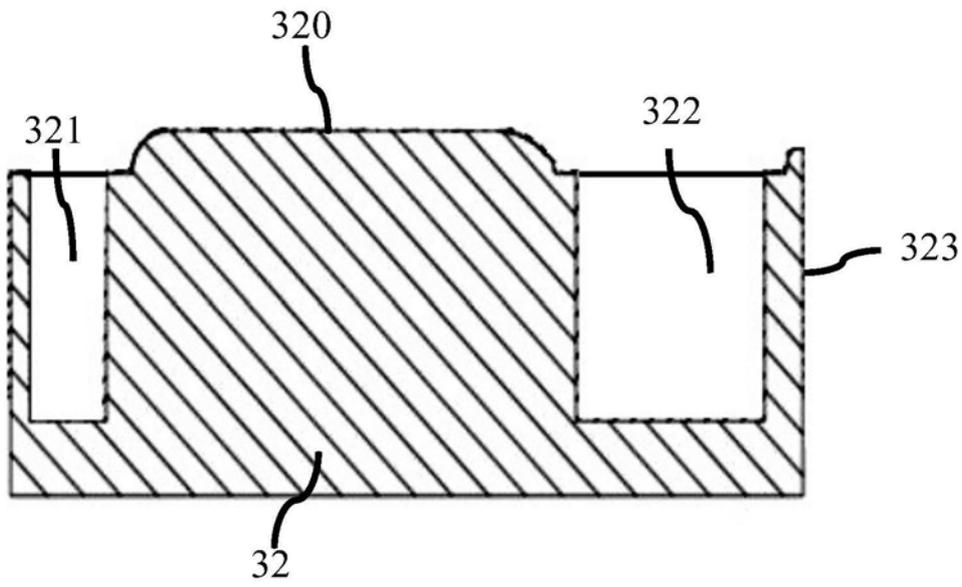


图11

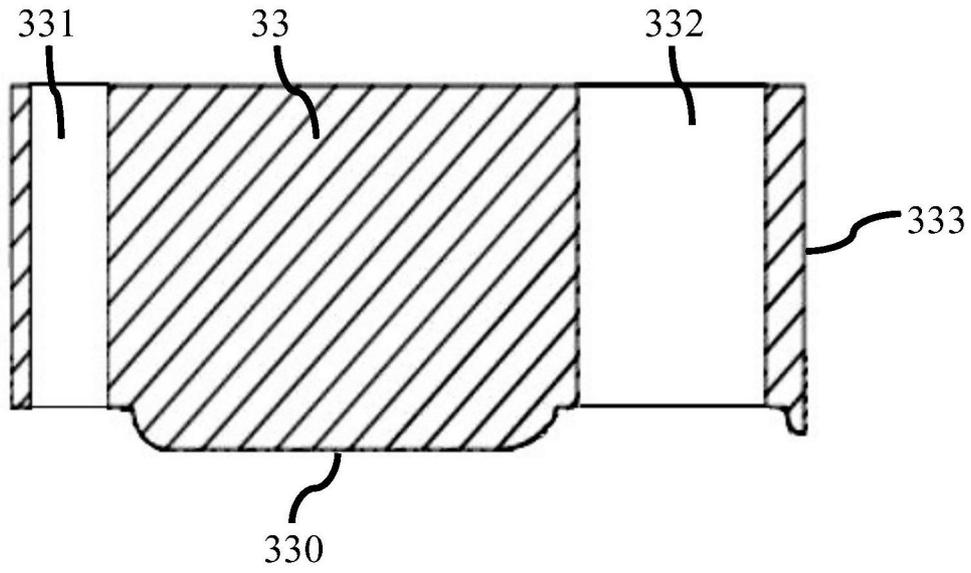


图12