



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108167085 B

(45) 授权公告日 2024. 08. 02

(21) 申请号 201711276745.0

(22) 申请日 2017.12.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108167085 A

(43) 申请公布日 2018.06.15

(30) 优先权数据
A51113/2016 2016.12.07 AT

(73) 专利权人 AVL里斯脱有限公司
地址 奥地利格拉茨

(72) 发明人 A·泽尔克 M·克拉姆普菲尔
J·吉尔特尔 M·布雷顿勃格
C·诺马耶

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

专利代理师 江漪

(51) Int.Cl.

F02F 1/40 (2006.01)

(56) 对比文件

JP H0674043 A, 1994.03.15

EP 2998555 A1, 2016.03.23

审查员 鲍阳

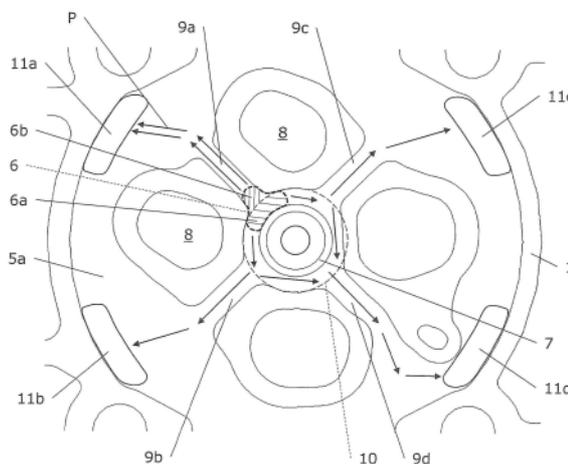
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

气缸盖

(57) 摘要

本发明涉及一种液冷式内燃机的气缸盖,该气缸盖(1)具有冷却腔结构(5),其邻接防火板(3),并且由基本平行于防火板布置的中间板(4)分成在防火板侧上的下部冷却室和上部冷却室,上部冷却室沿气缸轴线的方向布置在背离防火板的中间板的一侧上,并且上部冷却室(5b)和下部冷却室(5a)经由围绕气缸轴线延伸的至少一个溢流开口流动连接,该溢流开口优选地布置在接纳套筒的附近。本发明的目的在于提供一种对高热负载区域具有最佳冷却的气缸盖。这个目的通过这样的方法实现:溢流开口具有围绕气缸轴线环状地延伸的至少一个环形段部分(6a)和源于环形段部分的凸出部分(6b),凸出部分在径向方向上背离气缸轴线。



1. 一种液冷式内燃机的气缸盖(1),其中,所述气缸盖(1)具有冷却腔结构(5),所述冷却腔结构(5)邻接防火板(3),并且由基本平行于所述防火板(3)布置的中间板(4)分成在所述防火板侧上的下部冷却室(5a)、和上部冷却室(5b),其中所述上部冷却室(5b)沿气缸轴线(2)的方向布置在背离所述防火板(3)的所述中间板(4)的一侧上,并且所述上部冷却室(5b)和所述下部冷却室(5a)经由围绕所述气缸轴线(2)延伸的至少一个溢流开口(6)流动连接,所述气缸盖(1)的特征在于,所述溢流开口(6)具有围绕所述气缸轴线(2)环状地延伸的至少一个环形段部分(6a)和源于所述环形段部分(6a)的凸出部分(6b),所述凸出部分(6b)在径向方向上背离所述气缸轴线(2),其中,所述环形段部分(6a)整个布置在至少与所述环形段部分(6a)相切的两个直径之内,所述环形段部分(6a)围绕所述气缸轴线(2)在第一角度(α)上延伸,所述凸出部分(6b)围绕所述气缸轴线(2)在第二角度(β)上延伸,所述第二角度(β)小于所述第一角度(α),其中,所述溢流开口(6)定位成使得所述环形段部分(6a)与分配环(10)重叠且对齐,且使得所述凸出部分(6b)从所述分配环(10)的径向外缘起凸出。

2. 根据权利要求1所述的气缸盖(1),其特征在于,所述第一角度(α)在 20° 和 180° 之间。

3. 根据权利要求1或2所述的气缸盖(1),其特征在于,所述凸出部分(6b)围绕所述气缸轴线(2)在第二角度(β)上延伸,所述第二角度(β)在 5° 和 45° 之间。

4. 根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,在所述径向方向上、即源于所述气缸轴线(2)的方向上延伸的所述凸出部分(6b)的宽度小于在周缘方向上延伸的所述凸出部分(6b)的宽度。

5. 根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,

所述溢流开口(6)基本上在从所述气缸轴线(2)到达两个不同气门的相应的气门轴线(8a、8b)的两条连接线(A)之间围绕所述气缸轴线(2)在周缘方向上延伸。

6. 根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,所述凸出部分(6b)沿气门对称平面(Z)正交于所述防火板(3)延伸,所述气门对称平面(Z)在两条气门轴线(8a、8b)之间延伸。

7. 根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,所述凸出部分(6b)经由径向冷却通道(9a、9b、9c、9d)在远离所述气缸轴线(2)的方向上延伸,所述径向冷却通道(9a、9b、9c、9d)延伸通过气门桥。

8. 根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,所述溢流开口(6)经由分配环(10)流动连接到冷却通道(9a、9b、9c、9d),所述分配环(10)围绕接纳套筒(7)布置在所述下部冷却室(5a)中,所述冷却通道(9a、9b、9c、9d)远离所述下部冷却室(5a)中的所述分配环(10)径向引导。

9. 根据权利要求1所述的气缸盖(1),其特征在于,所述溢流开口(6)布置在接纳套筒(7)的附近。

10. 根据权利要求1所述的气缸盖(1),其特征在于,所述环形段部分(6a)围绕所述气缸轴线(2)在第一角度(α)上延伸,所述第一角度(α)在 30° 和 90° 之间。

11. 根据权利要求1所述的气缸盖(1),其特征在于,所述环形段部分(6a)围绕所述气缸轴线(2)在第一角度(α)上延伸,所述第一角度(α)在 40° 至 50° 之间。

12. 根据权利要求1或2所述的气缸盖(1),其特征在于,所述凸出部分(6b)围绕所述气

缸轴线(2)在第二角度(β)上延伸,所述第二角度(β)在 5° 和 20° 之间。

13.根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,

所述溢流开口(6)在从所述气缸轴线(2)到达两个排气门的排气门轴线(8a)的连接线(A)之间围绕所述气缸轴线(2)在周缘方向上延伸。

14.根据权利要求1至2中任一项所述的气缸盖(1),其特征在于,所述凸出部分(6b)沿气门对称平面(Z)正交于所述防火板(3)延伸,所述气门对称平面(Z)在排气门的排气门轴线(8a)之间延伸。

15.根据权利要求7所述的气缸盖(1),其特征在于,所述径向冷却通道(9a、9b、9c、9d)延伸通过出口气门桥(90)。

16.一种具有根据权利要求1至15中任一项所述的气缸盖(1)的内燃机(100)。

气缸盖

技术领域

[0001] 本发明涉及液冷式内燃机的气缸盖,其中气缸盖具有冷却腔结构,冷却腔结构邻接防火板,并且由基本平行于防火板布置的中间板分成在防火板侧上的下部冷却室和上部冷却室,其中上部冷却室沿气缸轴线的方向布置在背离防火板的中间板的一侧上,并且上部冷却室和下部冷却室经由围绕气缸轴线延伸的至少一个溢流开口流动连接,溢流开口优选地布置在接纳套筒上。本发明还涉及具有此气缸盖的内燃机。

背景技术

[0002] 从申请人的AT 005 939 U1中已知一种气缸盖,其中冷却剂经由中间板和用于中心部件的接纳套筒之间的环形溢流开口从上部冷却室流入下部冷却室。从下部冷却室,冷却剂经由溢流开口排入曲轴箱的冷却室。在这种情况下,流量均匀地移动通过气门桥,但是没有任何特殊的方向效应,这在某些应用中可以导致冷却效果受损。AT 503 182 A2示出相似的解决方案。

[0003] 在AT 510 857 B1中,在上部冷却室和下部冷却室之间设置流入通道,流入通道在中心区域具有环形或环形段状的入口开口。因此寻求对随后的气门桥通路的局部热需求的适应,以便改善在排气门座和气门桥的区域中的散热。

[0004] 已知的布置具有这样的缺点,即只可以不足地适应对气缸盖的热负载较大的区域进行冷却,这在某些应用中可被证实是必要的。穿过不同的径向冷却通道的流量分配可以只通过至气缸壳体的溢流开口的尺寸来设定。因此,入口侧的径向冷却通道和出口侧的径向冷却通道一样被冷却,但是这对于防火板上的温度分布是不利的。在防火板上产生的不均匀的温度分布导致气缸盖中的材料应力。同时,由于气缸盖强度的原因,可以将溢流开口的横截面积只拓宽到有限的延伸,使得其可以导致冷却剂的供应不足或不利的压力条件。此外,由于冷却水在垂直方向上流动通过溢流开口到防火板,并且随后直接流入径向冷却通道,所以通过圆环形溢流开口在下部冷却室中不可能有围绕接纳套筒的目标流动。

发明内容

[0005] 本发明的目的是避免这些缺点,并确保防火板和接纳套筒的高度受热应力区域的最佳冷却。

[0006] 该目的通过根据本发明的开头提到的气缸盖实现,其中溢流开口具有围绕气缸轴线环形延伸的至少一个圆形环段部分,和源于该圆形环段部分并在径向方向上背离气缸轴线的凸出部分。换句话说,因此,溢流开口具有第一部分和第二部分,第一部分围绕气缸轴线以圆形环段的方式延伸,并且第二部分源于该第一部分,该第二部分被设计为在径向方向上背离气缸轴线的径向凸出部分。

[0007] 本发明意义上的圆形环段是在小于 360° 的角度范围上延伸的圆(形)环段。

[0008] 为了本公开的目的,将气缸轴线理解为气缸的纵向中心轴线,该气缸轴线基本上正交于防火板或气缸盖密封平面延伸。

[0009] 由于环形段部分和凸出部分的有限延伸,所以流速在冷却室之间的过渡部中增加,并且使由此集中的流量增加。特别是由于凸出部分,使得在防火板上和气门桥范围中的高热负载区域的冷却增加,并且因此温度降低。

[0010] 在本发明的一个变体中,环形段部分围绕气缸轴线在第一角度上延伸,该第一角度在 20° 和 180° 之间,优选地在 30° 和 90° 之间,并且更优选地在 40° 至 50° 之间。凸出部分围绕气缸轴线延伸通过第二角度,该第二角度在 5° 和 45° 之间,优选地在 5° 和 20° 之间。合宜地,第二角度小于第一角度。

[0011] 当将从接纳套筒开始的溢流开口布置成在出口通道的方向上、优选地在两个排气门之间延伸时是特别有利的。因此,上部冷却室中的整个冷却剂流动集中在出口侧,并且实现了出口通道壁和排气门导向件的改善的冷却。此外,由于通过出口侧的集中流动,所以通过入口侧的流量略微减小。这导致入口气门桥的温度略微升高,这导致整个防火板上的温度水平非常平衡的结果,并且因此可以大幅度地降低材料应力。

[0012] 如果在径向方向上延伸的环形段部分的宽度小于在周缘方向上延伸的凸出部分的宽度,则可以实现具有良好的冷却效果的特别集中的流动。换句话说,环形段部分的宽度被定义为其在径向方向上的延伸,而凸出部分的宽度被定义为围绕气缸轴线在周缘(圆周)方向上的延伸。

[0013] 环形段部分围绕气缸轴线在圆周方向上具有比在径向方向上的延伸量(在径向方向上的延伸量并且在下文中称为环形段部分的宽度)大的延伸量(在下文中称为环形段部分的长度)。与此相对,凸出部分围绕气缸轴线在径向方向上具有比在圆周方向上的延伸量(在圆周方向上的延伸量在下文中称为凸出部分的宽度)大的延伸量(在下文中称为凸出部分的长度)。当溢流开口围绕气缸轴线在圆周方向上、基本上在从气缸轴线延伸到两个不同气门中的每个的气门轴线的两条连接线之间、优选地在从气缸轴线到两个排气门的排气门轴线的连接线之间延伸时,获得有利于流动状态的布置。在本发明的一个变体中,凸出部分沿气门对称平面正交于防火板延伸,该气门对称平面在两条气门轴线之间、优选地在各排气门的气门轴线之间延伸。有利地,凸出部分的延伸在径向方向上止于两条气门轴线之间的连接平面的前方。因此,实现了在气缸盖的冷却效果和强度之间的有利平衡。

[0014] 有利的是,凸出部分经由延伸通过排气门桥的径向冷却通道在远离气缸轴线的方向上延伸。因此,可以特别有效地冷却排气门桥的高度受热应力区域。

[0015] 为了良好的冷却,如果溢流开口经由围绕接纳套筒布置在下部冷却室中的分配环流动连接到冷却通道,则也是有利的,这些冷却通道远离下部冷却室中的分配环径向引导。因此,该流量可以以目标方式围绕下部冷却室中的接纳套筒流动。

[0016] 本发明的目的还通过具有根据上述变体中的一个的气缸盖的开头提及的内燃机来实现。

附图说明

[0017] 下面将参考在附图中示出的非限制性示例性实施例更详细地解释本发明,其中:

[0018] 图1示出沿图2中的线I-I截取的根据本发明的气缸盖的示意图;

[0019] 图2以沿图1中的线II-II的上部冷却室区域的截面图示出图1的气缸盖;以及

[0020] 图3以沿图1中的线III-III的下部冷却室区域的截面图示出图1的气缸盖。

具体实施方式

[0021] 图1在内燃机100的截面中示出具有至少一个气缸(未示出)的液冷式气缸盖1,该气缸沿气缸轴线2布置。气缸盖1在气缸的燃烧室的方向上具有防火板3。中间板4将冷却腔结构5分成靠近防火板3的下部冷却室5a,和在气缸轴线2的方向上邻接的上部冷却室5b。

[0022] 中间板4具有每气缸至少一个溢流开口6,用于上部冷却室5b和下部冷却室5a之间的流动连接,该溢流开口形成在中间板4和接纳套筒7之间。接纳套筒7例如用于接纳燃料喷射设备或火花塞,并且与气缸轴线2基本上同心地布置。根据图2,从气缸轴线2开始的溢流开口6在径向方向上邻接受纳套筒7,并且根据本发明具有圆形环段部分6a,该圆形环段部分6a至少部分地围绕气缸轴线2或接纳套筒7延伸,并且溢流开口6具有在径向方向上延伸的另外的凸出部分6b。在作为自顶向下冷却的实施例中,即当冷却剂从上部冷却室5b流入下部冷却室5a时,尤其对于高度受热压力区域,可以实现冷却剂和冷却的有利分布。

[0023] 环形段部分6a具有圆形环段的形状并且围绕气缸轴线2或接纳套筒7沿圆周方向在第一角度 α 上延伸。第一角度 α 在 20° 和 180° 之间,其中,在所示的示例性实施例中,实现大约 65° 的角度。基本上径向延伸的凸出部分6b沿圆周方向在第二角度 β 上延伸,该第二角度在 5° 和 45° 之间,其中在所示的示例性实施例中实施大约 16° 。

[0024] 第二角度 β 优选比第一角度 α 小。通过这种方式,冷却剂可以以目标方式被引导到受到高热负载的气门轴线的区域,特别是在出口侧(排气侧)。

[0025] 除了上述围绕气缸轴线2在圆周方向上的角度范围之外,还需要考虑从气缸轴线2开始的在径向方向上的延伸:在所有实施例变体中,环形段部分6a在圆周方向(周缘方向)上具有比在径向方向上更大的延伸。在这种情况下,在径向方向上的延伸是环形段部分6a的宽度。可以根据实施例变体将凸出部分6b不同地设计成:凸出部分6b的宽度,即其围绕气缸轴线2在圆周方向上的延伸量可以小于、等于或大于凸出部分6b在径向方向(从气缸轴线2开始)上的延伸量。在根据图2和图3所示的示例性实施例中,凸出部分6b的宽度基本上等于该长度,即在径向方向上的延伸量。如果如在所示的示例性实施例中实施的,在径向方向上延伸的环形段部分6a的宽度小于围绕气缸轴线2在圆周方向上延伸的凸出部分6b的宽度,则可以实现在流动通过溢流开口6时的有利的冷却剂分布。

[0026] 为了在流动通过溢流开口6时的压力损失和在高度受热应力区域(诸如接纳套筒7和进气门桥)中的冷却效果之间实现可能的最佳平衡,溢流开口6的尺寸选择如下:溢流开口6、特别是环形段部分6a布置在两条连接线A之间,这两条连接线A从气缸轴线2到达两个不同气门的相应的气门轴线8a、8b。原则上,这些可以是排气门轴线8a和进气门轴线8b,或者也可以是延伸到排气门轴线8a和进气门轴线8b的相应的连接线A。然而,在根据图2所示的示例性实施例中,连接线A布置在气缸轴线2和排气门轴线8a之间。这是有利的,因为在操作期间最高的热应力出现在出口侧(排气侧)上。连接线A将相应的气门轴线8a、8b连接到气缸轴线2。同时,凸出部分6b沿在两条气门轴线8a、8b之间(在所示的示例性实施例中,为在排气门轴线8a之间)延伸的气门对称平面Z正交于防火板3延伸。在这种情况下,气门对称平面Z正交于防火板3或气缸盖密封平面延伸,并且通过气缸轴线2平行于气门轴线8a、8b延伸。在径向方向上,溢流开口6、特别是凸出部分6b的延伸结束于和气门对称平面Z相关联的两条气门轴线8a、8b之间的连接线的前方,在所示的示例性实施例中,两条气门轴线为排气门轴线8a。

[0027] 附图通过箭头P示出在根据本发明的气缸盖1中的冷却剂的流动。对应于图1中的箭头P,冷却剂从压力源(未示出)、例如冷却剂泵,穿过冷却剂入口进入上部冷却室5b,然后在垂直方向上流动通过溢流开口6进入下部冷却室5a,其中冷却剂直接冲击在防火板3上并冷却防火板3。

[0028] 如图3所示,冷却剂在下部冷却室5a中经由分配环10被分配到例如四个径向冷却通道9a、9b、9c、9d,并且流过开口11a、11b、11c、11d进一步进入曲轴箱。可以理解的是,也可以设置更少的径向冷却通道和更少的开口。

[0029] 经由分配环10,使得可以实现围绕接纳套筒7的目标流动和因此接纳套筒7的冷却。在这种情况下,径向冷却通道9a、9b、9c、9d特别地布置在气门桥的区域中。由于具有环形段部分6a和凸出部分6b的溢流开口6的设计,实现了冷却剂流的引导,并且特别是排气门桥90,即出口通道8之间的第一径向冷却通道9a被有效地冷却。如结合图3从图2中可以看到的那样,凸出部分6b经由延伸通过排气门桥90的第一径向冷却通道9a、在径向远离气缸轴线2的方向上延伸。本文的定位“经由”应被理解为在沿气缸轴线2远离防火板3引导的方向上。第一径向冷却通道9a是下部冷却室5a的一部分,并且凸出部分6b形成在中间板4的区域中。因此,一方面,将大量的水供应到第一冷却通道9a,并且另一方面,在中间板4的区域中额外地冷却排气门桥90。

[0030] 通过定位各开口11a、11b、11c、11d来提高引导效果,来自气缸盖1的冷却剂通过这些开口流入曲轴箱。

[0031] 在附图中的示例性实施例中示出的几何形状和溢流开口6的出口侧定位,导致出口侧在上部冷却室5b和下部冷却室5a中均被集中冷却。这实现该出口通道8或多个出口通道、排气门引导件7a、7b(参见图2)以及随后在排气门桥90的高热负载区域中的防火板3的最佳冷却。这导致在整个防火板3上的均匀温度水平,并且因此在气缸盖1中出现较低的材料应力。术语“气门桥”或“排气门桥90”意指在气体交换气门(未示出)和排气门之间的材料累积。排气门桥90是高热负载的。

[0032] 除了在附图的实施例中示出的变体之外,其他变体也是可能的,其中,例如,凸出部分6b布置在进气门桥或进气-排气门桥的区域中,或者进一步设置各自或部分地连接到凸出部分的环形段部分。

[0033] 因此,本发明允许在冷却室5a、5b之间的过渡部中的流速增加,并且由于这种集中的流动,特别是由于凸出部分6b,使得在防火板3上和气门桥(特别是排气门桥90)的范围中的高热负载区域的冷却改善,并且因此温度降低。因此,防止热应力和随之发生的对气缸盖的损坏。

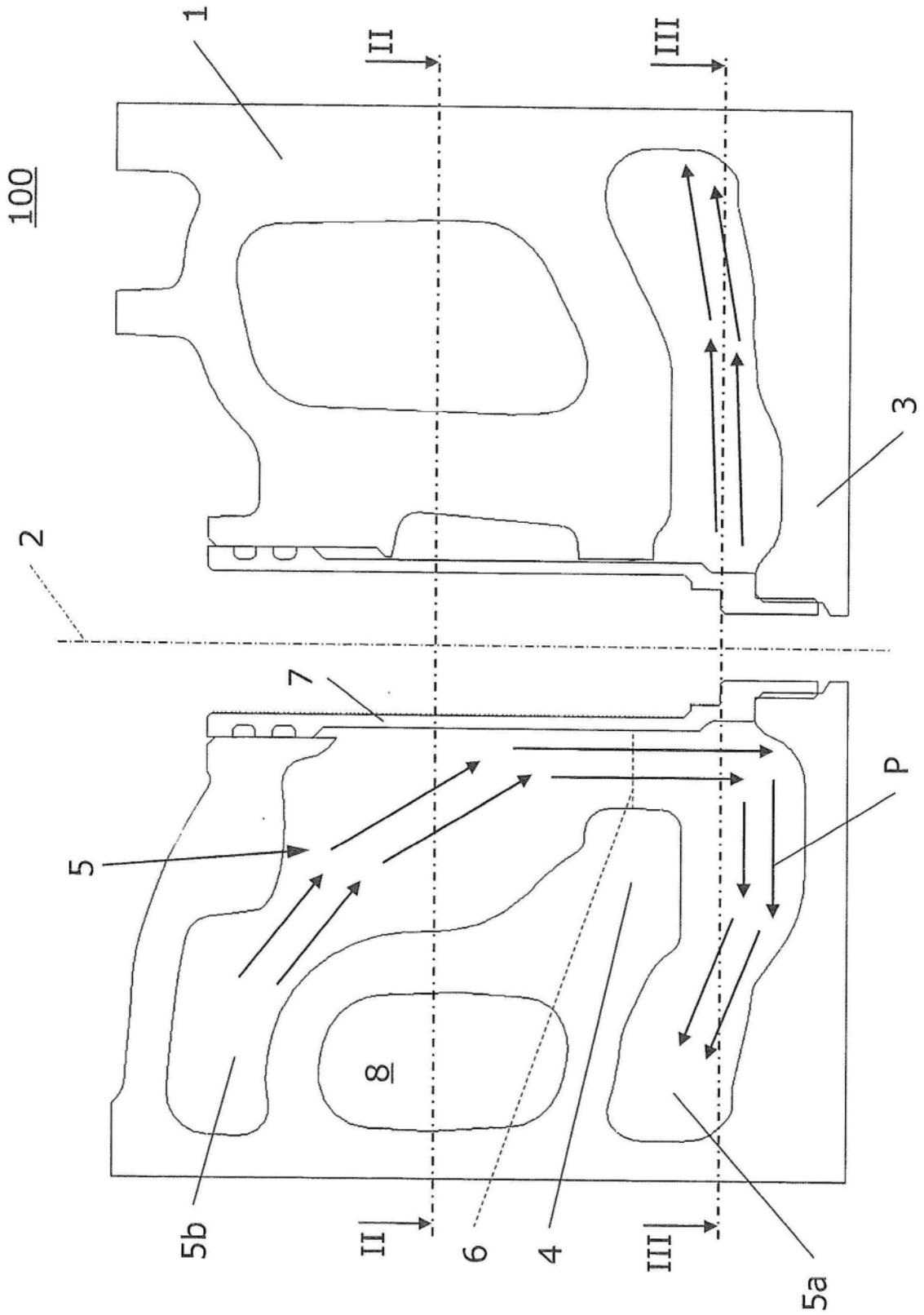


图1

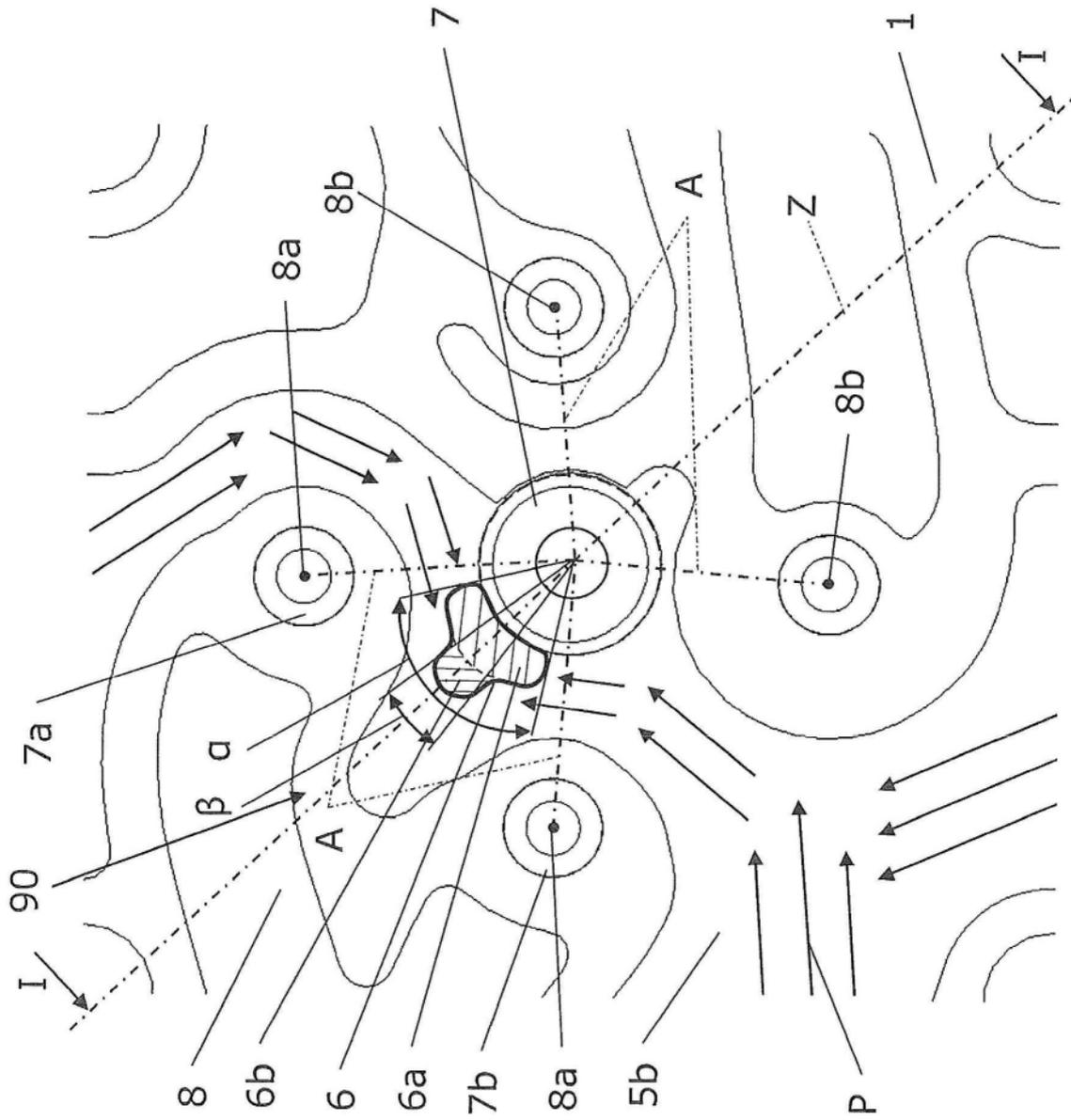


图2

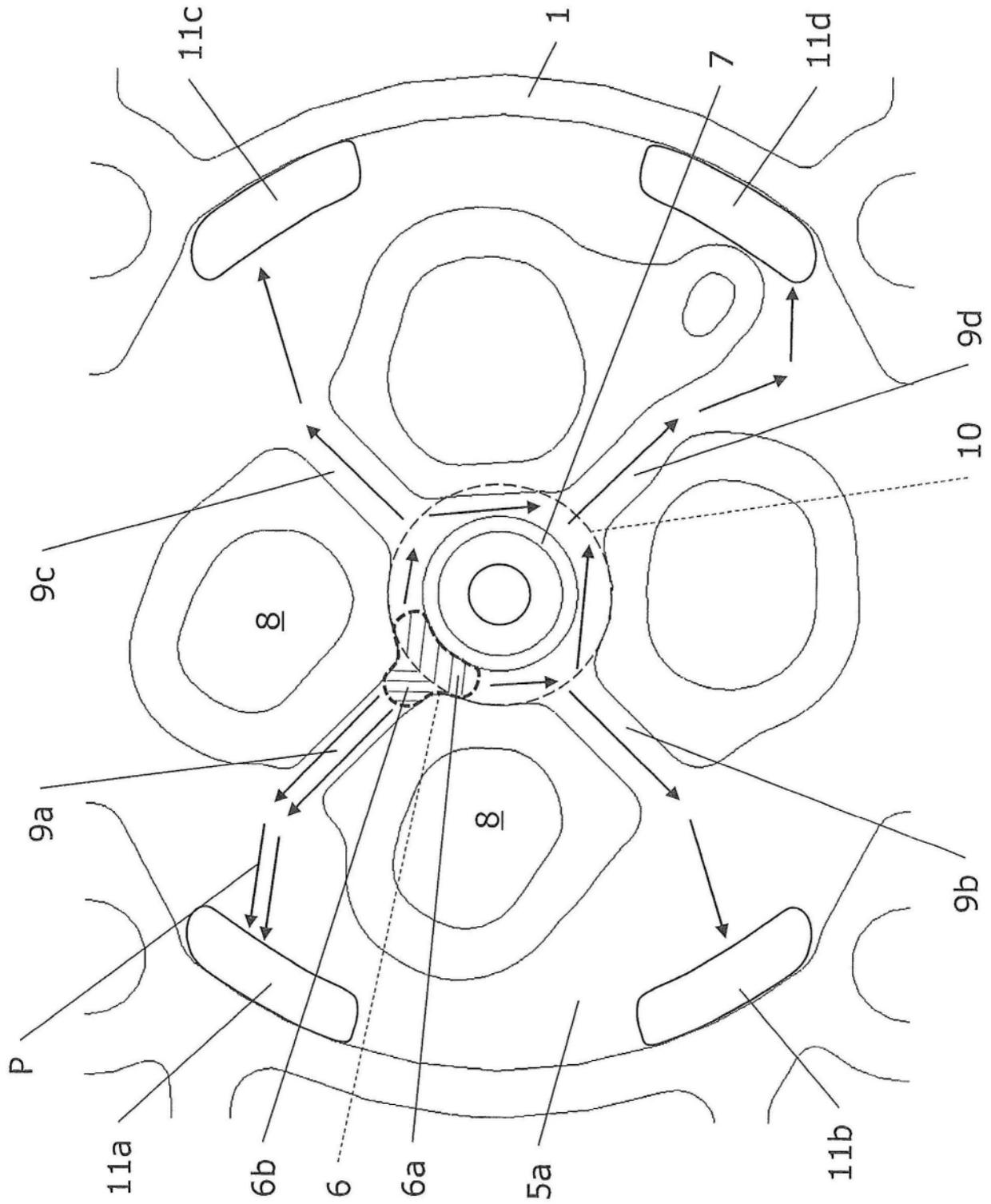


图3