



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104603438 B

(45)授权公告日 2018.07.31

(21)申请号 201380045679.X

(22)申请日 2013.08.20

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104603438 A

(43)申请公布日 2015.05.06

(30)优先权数据

102012215541.4 2012.08.31 DE

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2015.03.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2013/067302 2013.08.20

(87)PCT国际申请的公布数据

W02014/033011 DE 2014.03.06

(73)专利权人 马勒国际有限公司

地址 德国斯图加特

(72)发明人 乌尔里希·比朔夫贝格尔

(74)专利代理机构 北京汇信合知识产权代理有限公司 11335

代理人 翟国明

(51)Int.Cl.

F02F 3/22(2006.01)

(56)对比文件

JP 特开2007-263068 A, 2007.10.11,

JP 特开平10-184450 A, 1998.07.14,

审查员 钟如军

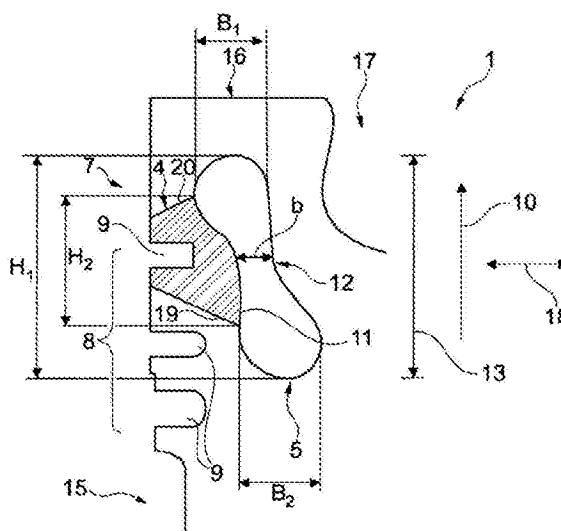
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

活塞

(57)摘要

本发明涉及用于内燃机的活塞(1),所述活塞(1)包括活塞头(7)和活塞裙(15),所述活塞头(7)有圆周的环形零件(8)和圆周的冷却通道(5)。此外,环形零件(8)区域提供有环形支架(4)。根据本发明,所述环形零件(4)形成冷却通道(5)的墙壁部分(11),且该环形零件(4)与所述冷却通道(5)直接接触,该冷却通道(5)在横截面的中心地区形成收缩(12)的横截面。



1. 用于内燃机的活塞(1)包括:活塞头(7)和活塞裙(15),其中所述活塞头(7)有圆周的环形零件(8),并且在所述环形零件(8)区域有圆周的冷却通道(5)和圆周的环形支架(4),其特征在于,

所述环形支架(4)形成所述冷却通道(5)的墙壁部分(11)并且由此与所述冷却通道(5)直接接触,其中所述冷却通道(5)有在中心地区收缩(12)的横截面,

所述冷却通道(5)的冷却通道盖(21)为圆顶形或圆筒形;

所述冷却通道(5)的横截面在轴向上包括:高度(H_1),布置在面向所述活塞冠的收缩(12)一侧的区域的第一最大径向宽度(B_1),布置在背向所述活塞冠的收缩(12)一侧的区域第二最大径向宽度(B_2),和在所述收缩(12)区域的第三最小径向宽度(b),其中:

$H_1 \geq B_1 + B_2$ 并且 $b \leq 0.5 * \min(B_1, B_2)$;

所述环形支架(4)径向向内变厚。

2. 根据权利要求1所述的活塞,其特征在于,

所述收缩(12)位于所述冷却通道(5)的轴向高度(13)的一半。

3. 根据权利要求1或2所述的活塞,其特征在于,

所述冷却通道(5)的横截面以点对称的方式收缩。

4. 根据权利要求1或2所述的活塞,其特征在于,

所述冷却通道(5)的横截面关于径向轴以轴对称的方式收缩。

5. 根据权利要求1或2所述的活塞,其特征在于,

所述横截面的收缩(12)由圆周投影形成,该圆周投影由所述冷却通道(5)的内侧径向向外延伸。

6. 根据权利要求5所述的活塞,其特征在于,

所述冷却通道(5)的横截面收缩以便呈肾形。

7. 根据权利要求1或2所述的活塞,其特征在于所述环形支架(4)有邻近所述冷却通道(5)的表面,该表面有轴向高度(H_2),其中

$H_2 \geq 0.5 * (B_1 + B_2)$ 。

8. 根据权利要求1或2所述的活塞,其特征在于,

所述环形支架(4)有径向向内增大的横截面。

9. 根据权利要求1或2所述的活塞,其特征在于,

所述活塞(1)由铸造过程制作并且所述冷却通道(5)借助于所述活塞(1)的插入零件(6)形成。

10. 根据权利要求8所述的活塞,其特征在于,

所述插入零件(6)是由变形过程制作的金属片零件(14)。

活塞

技术领域

[0001] 本发明涉及用于内燃机的活塞,该活塞包括活塞头和活塞裙,并且根据技术内容“用于内燃机的活塞包括:活塞头和活塞裙,其中所述活塞头有圆周的环形零件,并且在所述环形零件区域有圆周的冷却通道和圆周的环形支架,所述环形支架形成所述冷却通道的墙壁部分并且由此与所述冷却通道直接接触,其中所述冷却通道有在中心地区收缩的横截面,所述冷却通道的冷却通道盖为圆顶形或圆筒形;所述冷却通道的横截面在轴向上包括:高度 H_1 ,布置在面向所述活塞冠的收缩一侧的区域的第一最大径向宽度 B_1 ,布置在背向所述活塞冠的收缩一侧的区域第二最大径向宽度 B_2 ,和在所述收缩区域的第三最小径向宽度 b ,其中: $H_1 \geq B_1 + B_2$ 并且 $b \leq 0.5 * \min(B_1, B_2)$;所述环形支架径向向内变厚”包括环形零件和冷却通道。

背景技术

[0002] 一般的活塞例如从DE 10 2006 056 013 A1得知。在这里,活塞包括活塞头和由此凸出的活塞裙,其中活塞头有环形零件,在该环形零件上可特别布置活塞环。特别地,为加固通常由轻金属制作的活塞,在环形零件区域另外提供有圆周的环形支架。由于活塞上普遍或分别的热动力学条件(特别是高温),活塞另外还提供有圆周的冷却通道。在这里,冷却通道与活塞冠和活塞内的环形零件相隔布置。在这里,不利的是冷却通道的所述布置构成活塞冠上的活塞碗的尺寸限制。

[0003] 用于内燃机的活塞的环形支架从DE 101 34 293 A1得知。在这里,环形支架的金属片零件向环形支架的环形支架零件打开以形成连带所述环形支架零件的冷却通道。

[0004] 从申请人随后发布的专利申请DE 10 2011 116 332.1得知有冷却通道的铝质活塞,该铝质活塞有中心收缩构成。冷却通道在活塞内由铸造过程形成且该冷却通道径向布置在环形支架内并且由此在空间上相隔。

发明内容

[0005] 本发明关心的问题是为一一般类型的活塞指示改良的或至少是不同的实施方式,该改良的或至少是不同的实施方式特别区别在改良的冷却和/或更大的活塞碗的形成的可能性。

[0006] 本发明基于所述总体思路,即将用于内燃机的所述活塞的冷却通道至少部分直接布置在所述环形零件上并且特别在所述活塞的环形支架上,并且因此一方面为更大的活塞碗的形成制造空间,另一方面改良所述冷却,特别是在所述环形零件区域。另外,使所述活塞的冷却通道成形以致冷却通道在横截面的中心附近有收缩。根据本发明,所述活塞因此有冷却通道,该冷却通道在所述活塞的活塞头圆周的构成并且有中心周围的横截面收缩。所述活塞头此外还包括圆周的所述环形零件,在该圆周的环形零件上布置有同样圆周的所述环形支架。根据本发明,现在所述环形支架形成所述冷却通道的墙壁部分,以致所述冷却通道至少布置在直接位于所述环形支架上的确定地区并且与之直接接触。因此,与迄今已

知的所述一般的活塞相比,特别地可将所述冷却通道进一步径向外移,以致特别地可构成在径向上的活塞碗(可在所述活塞头内形成)以使该活塞碗更大。此外,通过所述冷却通道和所述环形支架的直接耦合可确保此区域改良的冷却。另外,也在所述活塞碗区域实现所述活塞改良的冷却,因为所述活塞碗可更靠近所述冷却通道形成,或各个所述冷却通道可放置的更靠近所述活塞冠。另外,所述冷却通道的特殊构造(大约布置在中心的圆周的缩小服务)特别地用于实现改良的热传递并且由此用于所述活塞更好的冷却。在这里提供的此横截面沿着所述活塞的轴向。

[0007] 因此,所述冷却通道沿着所述冷却通道的轴向高度有收缩,以致一方面流过所述冷却通道的冷却剂得以加速且以所述活塞的向上和向下运动的定向方式对齐并且以喷嘴的方式流过收缩,并且另一方面所述对齐的流(现在限制在相对较窄的流横截面)在所述收缩上面和下面的所述部分体积被压缩为圆柱流。这样大体上造成所述机器油更快的流动速度,该机器油通常用作沿着所述冷却通道表面的冷却剂。因此,所述金属和所述油之间(本身相对较差的传递热)的热传递得到很大的改良,借此可明显的降低所述活塞的温度。

[0008] 所述活塞的稳定化处理,特别是依靠所述环形支架的所述活塞头的稳定化处理是必要的,特别是当所述活塞是由轻金属制作,特别是由铝或含铝的材料制作时。

[0009] 优选地,根据本发明用于形成所述横截面的所述冷却通道的收缩大约布置在所述冷却通道的中心。就是说:所述圆周的冷却通道在大约所述冷却通道的轴向高度的一半有收缩,该圆周的冷却通道通常有大约在所述轴向(即与所述活塞轴平行)上延伸的延长的横截面。因此,所述冷却通道在横截面上可对称收缩,其中对称面或各条对称轴或对称点布置在所述冷却通道的所述收缩区域。在优选的实施方式中,可构成轴对称的横截面以便成肾形,反之可构成点对称的横截面以便成例如哑铃形或分别成8字形。优选地,在这里形成所述上面的和所述下面的部分体积以致轴向通过所述收缩的一股冷却剂偏心接收并且大体上正切入所述冷却通道的上端或各个下端上的圆顶形的弧线。由此,根据本发明所述油的动能大量用于在所述上面的或各个下面的部分体积上产生所希望的圆柱运动,以改良所述热传递。

[0010] 不正切进入圆顶形的弧线,然而所述油喷射流也可供选择的在通过所述收缩后以中心喷射流撞上所述末端区域。为此,在所述冷却通道的所述上面和/或所述下面的末端区域分别优选的出现圆周的肋,该圆周的肋充当喷射流分离器。所述肋优选的有在轴向上凸出的锋利的、圆周的边缘,在该边缘上有分别径向邻近内侧和外侧的表面,该表面以凹形方式弯曲。由于所述冷却通道表面,有利的制作两个离心的圆顶形的弧线,在所述肋的边缘两侧分别偏转所述冷却剂流的一部分并且根据本发明将其送入相对旋转的两个圆柱流。根据本发明,所述冷却通道可仅由上面的,仅由下面的或由两侧的喷射流分离器构成。在后一种情况下,根据本发明所述冷却通道也可有例如哑铃形的横截面,该哑铃形的横截面可关于轴向轴和/或径向轴对称。

[0011] 有利地,所述环形支架径向向内变厚,特别是为确保所述环形支架在所述环形零件区域上更好或分别更稳定的布置。在这里,所述环形支架轴向上位于上面的环形支架墙和轴向上位于下面的环形支架墙彼此在横截面上对齐走向是鉴定的,以使所述环形支架在所述活塞体上更好的支撑。这意味着横截面上的所述环形支架有径向向内增加的轴向环形支架高度。优选的耐蚀镍合金环形支架有比通常的活塞材料(例如铝-硅合金)更小的热

膨胀系数。冷却后,径向向内延伸的所述环形支架可因此凭借其在所述活塞上的表面依靠,并且该环形支架在其槽内以合体的方式支撑。当活塞铸造时,环形支架的这种结构是特别有利的。在这里,所述环形支架可在所述铸造过程中或分别在所述铸造过程前插入对应的铸模。因此,所述环形支架优选有径向向内增加的横截面。

[0012] 特别地,所述环形支架的横截面可以矩形方式形成,例如以梯形方式、以三角形方式或以多边形方式或诸如此类。

[0013] 在优选的实施方式中,所述环形支架由镍合金制作,例如耐蚀镍合金。因此,所述环形支架可减少在所述第一环形槽的所述活塞末端磨损的发生,该活塞末端优选由轻金属制作,例如由铝或铝合金。

[0014] 在优选的实施方式中,所述活塞由铸造过程制作,其中所述冷却通道优选依靠所述活塞的插入零件形成。可供选择地,所述冷却通道也可形成为大体上环形的铸造零件,该大体上环形的铸造零件布置在另外铸造的活塞上。这意味着形成所述冷却通道的所述插入零件插入对应的铸模以制作所述活塞或制作各个所述铸造零件,并且该插入零件随后由形成所述活塞的材料环绕铸造。因此,所述插入零件可成形为砂芯或分别的盐芯,该砂芯或盐芯在所述铸造过程后由所述活塞排出。

[0015] 然而优选地,用于形成所述冷却通道的所述插入零件是金属板零件,该金属板零件锻接或焊接在所述环形支架上并且在两个所述环形支架间形成所述冷却通道。这样有利的是可由所述插入零件的简单塑形实现所述冷却通道的所希望的形成,该插入零件成金属片零件形。因此特别地,由于所述所希望的形状没有必须使用相对较脆的盐芯,可相对较简单的制作大体上中心有收缩的所述冷却通道的横截面形状。除此之外,从一开始就有金属板零件可实现所述冷却通道外形,在该冷却通道外形上所述环形支架形成例如投影,该投影从径向向外侧凸出进入所述冷却通道。适用于此的盐不可从两个轴向的任一方向放置入所述环形支架,反之对应的金属片零件可在置入所述环形支架后以适当方式弯曲。

[0016] 本发明更重要的特征和优点将在附属权利要求、附图和借助于附图的相关附图说明中出现。

[0017] 需理解的是,上述的和在下面将进一步解释的特征不仅能用于各个已指示的结合,也能在不离开本发明的范围时用于其他结合或是自身使用。

[0018] 本发明的优选示例性实施方式在附图中示出并且在以下的说明中更详细的解释,其中相同的参考数目指指的是相同或相似或功能相同的部件。

附图说明

[0019] 以下示出的,在各个图例中示意

[0020] 图1根据第一个实施方式的活塞的纵截面,

[0021] 图2根据第二个实施方式的活塞的纵截面。

具体实施方式

[0022] 图1示出活塞1,该活塞1依靠铸造工程制造。在这里,活塞1的铸模2依靠实线指示,反之活塞1的成品3由虚线指示。为完成成品3,铸模2例如由旋转方法或碾磨制造。活塞1另外有环形支架4和冷却通道5,该冷却通道5事先锻接或焊接为插入零件6并且因此在活塞1

铸造前插入对应的铸模,并且随后由形成活塞1的材料(特别是铝)环绕铸造。在这里,环形支架4优选由耐蚀镍合金制作,并且冷却通道5优选由奥氏体钢/金属片制作。

[0023] 活塞1另外还包括活塞头7和在活塞头7周围圆周的构成的环形零件8。在环形零件8中形成有数个环形槽9,这里有三个,用于接收活塞环,其中这三个环形槽9中一个在环形支架4径向外侧区域形成。在这里,由箭头18指示的径向相对于活塞1的轴向10指定并且该径向因此与之垂直。

[0024] 根据本发明,冷却通道5布置在直接位于环形支架4上的确定地区,以致环形支架4形成冷却通道5的墙壁部分11。因此,环形支架4和冷却通道5支架接触,以致冷却通道5一方面可尽可能远的径向向外布置并且另外确保环形零件8改良的冷却。

[0025] 如图1可见,冷却通道5如此构成以具有肾形的横截面。肾形的横截面依靠收缩12实现,该收缩12大约位于冷却通道5的轴向高度13的一半。冷却通道5的这个形状依靠形成冷却通道5的插入零件6的塑形实现,该插入零件6成金属片零件14形。另外,形成为肾形的冷却通道5大量的对称构成,其中对应的对称轴或各个对称面在冷却通道5的收缩12区域伸展。

[0026] 在这里,冷却通道5的尺寸关系优选如下:

[0027] $H \geq 2B$ 并且 $b \leq 0.5B$

[0028] 第一个关系使得有足够大的体积以接收冷却剂,反之第二个关系对于冷却剂(例如油)的加速十分重要。保持这些关系,可实现特别有效的冷却,特别是通过冷却通道5中冷却剂的圆周运动。

[0029] 冷却通道5的冷却通道盖21大体上构成以成圆顶形或圆筒形。根据图1示出的示例实施方式,收缩12到冷却通道底22的距离和到冷却通道盖21的距离相等,冷却通道盖21区域的冷却剂借以压入由环形箭头指示的循环地圆周流,以致冷却剂可在每次活塞撞到活塞冠16区域和活塞碗17区域的冷却通道5的墙壁时进行数次相互作用。在这里,温度较低的冷却剂总是通过收缩12加速并且随后传送。为最优化此效应,在示例实施方式中大体上为圆顶形的冷却通道盖21在其最宽点的径向测量B至少是收缩12的径向测量b的两倍,即 $B \geq 2 \times b$ 。在这种情况下,因为温度较低的冷却剂偏心进入并且优选正切进入圆顶形冷却通道盖的制圆,促进圆柱流的形成并且由此圆柱流的形成大体上不会被冷却剂阻碍其流动,该冷却剂已从冷却通道盖21转向并且回流。

[0030] 通常地,加速的油流过收缩12引起环形支架4改良的冷却,也引起环形支架4径向内增加的厚度并且由此扩大环形支架4给予冷却剂的接触表面。冷却剂的圆柱运动加快油和其他事物沿着圆顶形冷却通道盖21流动的速度并且改良在那里的热传递以及由此改良活塞冠16和碗边缘或各个活塞碗17的冷却。

[0031] 活塞1另外还有未详细指示的活塞裙15,该活塞裙15布置在活塞冠2从活塞头2的活塞冠16凸出的一侧并且轴向从活塞冠16突出。活塞1在活塞冠16包括活塞碗17。通过在环形支架4上布置通风通道5,在这里可形成特别是在径向上更大的活塞碗17,以例如实现相关的内燃机的相关的燃烧室内空气燃料混合气更好的混合或各自的燃烧。

[0032] 图2示出根据本发明的活塞1的进一步变体。与图1示出的活塞1相反,图2示出的实施方式中冷却通道5在径向上倾斜布置。由此,在收缩12区域大体上轴向对齐的流流过径向内侧进入圆顶形的冷却通道盖,同时在相反方向该大体上轴向对齐的流流过径向外侧进入

圆顶形的冷却通道底。由此横截面可为例如根据图2的略微倾斜的“8”字形。由此,冷却通道的形状可更精确的适合活塞碗17的形状并且可改良热传递,而不必从收缩12的轴向通流中偏离。

[0033] 在这里,收缩12发生在冷却通道5的径向两侧,以致对应的墙壁部分11与图1示出的实施方式中笔直走向的墙壁部分11不同,为弯曲方式走向并且按冷却通道5的哑铃形横截面或各个8字型的横截面前进。就是说,材料的升高出现在冷却通道的径向内侧和径向外侧,该材料的升高在轴向上彼此相离,在轴向的中心区域彼此重叠并且根据本发明由此形成收缩12。与图1的示例相似,由于振动器效应得以加速的冷却剂大体上在轴向通过收缩12并且随后正切进入上面或各个下面的圆顶形的冷却通道盖21,22,以根据本发明促进在冷却通道5的上面或各个下面的部分体积的圆柱流的形成。通过冷却通道5的这种不关于水平面对称的“倾斜”布置,可改良活塞外形和活塞碗17的进一步扩大(特别是在径向上)的适合性。

[0034] 如进一步在图1和图2中可见,环形支架4的横截面是锥形的横截面,该锥形的横截面为径向向内增加的横截面。这意味着分别示出的沿着径向18变厚的环形支架将用于活塞碗17,或该环形支架分别沿着径向18的反方向变窄。在这里,环形支架4在轴向下面的环形支架墙19和轴向上面的环形支架墙20在横截面上彼此对齐走向并且因此在示出的示例中不平行,其中术语下面的和下面的指的是示出的图。所述各个环形支架4的成形使得环形支架在活塞上更好的布置或分别更好的支撑,特别是在环形支架4构成为插入零件6的情况下。

[0035] 在这里,图1示出的环形支架4是梯形的横截面,以致如前所述的墙壁部分11在横截面为笔直走向。图2示出的环形支架同样为梯形方式的横截面,其中墙壁部分11的形状适合冷却通道5中心收缩的形状。

[0036] 进一步观察根据图2的实施方式,相对于冷却通道5的尺寸关系指示如下:

[0037] $H_1 \geq B_1 + B_2$ 并且 $b \leq 0.5 \min(B_1, B_2)$

[0038] 在这里,第一个关系造成足够大的空间以接收冷却剂,反之第二个关系造成必要的冷却剂的圆柱运动,因为同样具有较小的两个圆顶体积,正切进入的流在从圆顶偏离后保持与对流大量分离。数学地,这由功能最小化表述。这些对冷却特别有影响的调节另外由下列调节支持:

[0039] $H_2 \geq 0.5 (B_1 + B_2)$

[0040] 在本发明优选但不必要的实施方式中,在这里应用如下: $B_1 = B_2$ 。连同所述冷却通道外形,可实现活塞1特别有效的冷却。

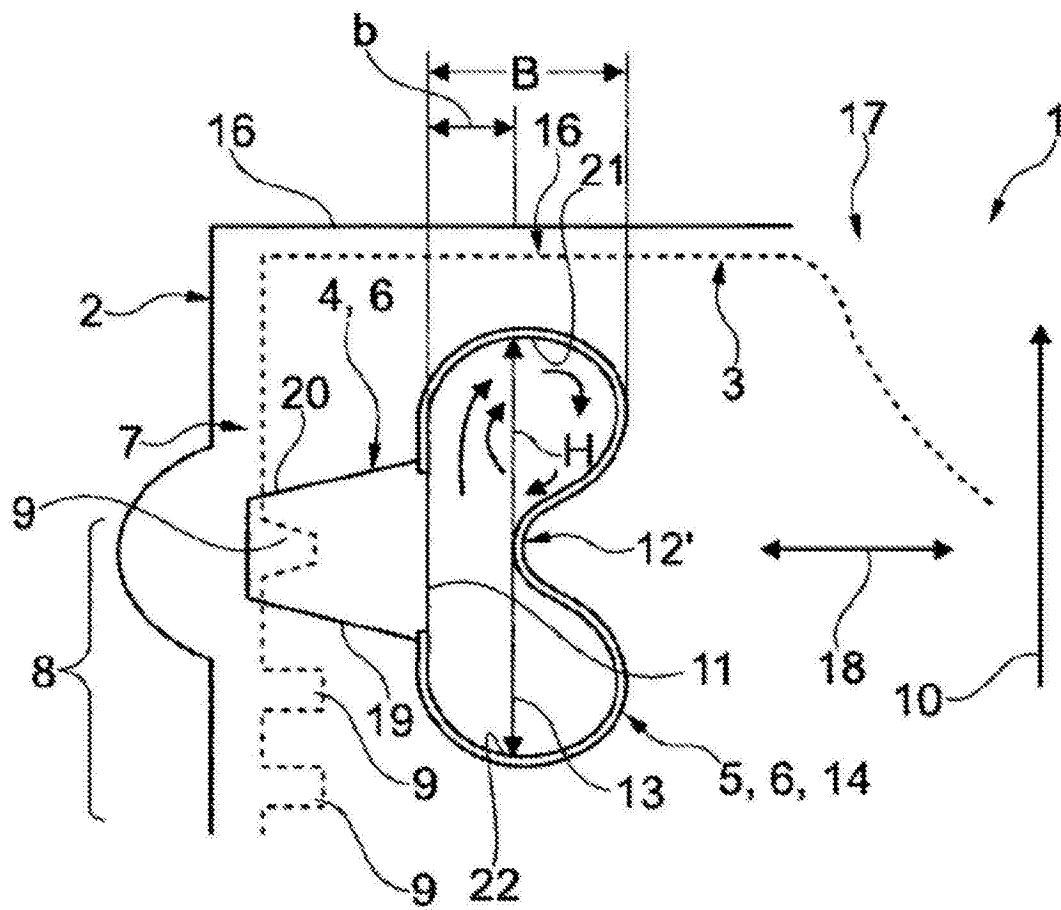


图1

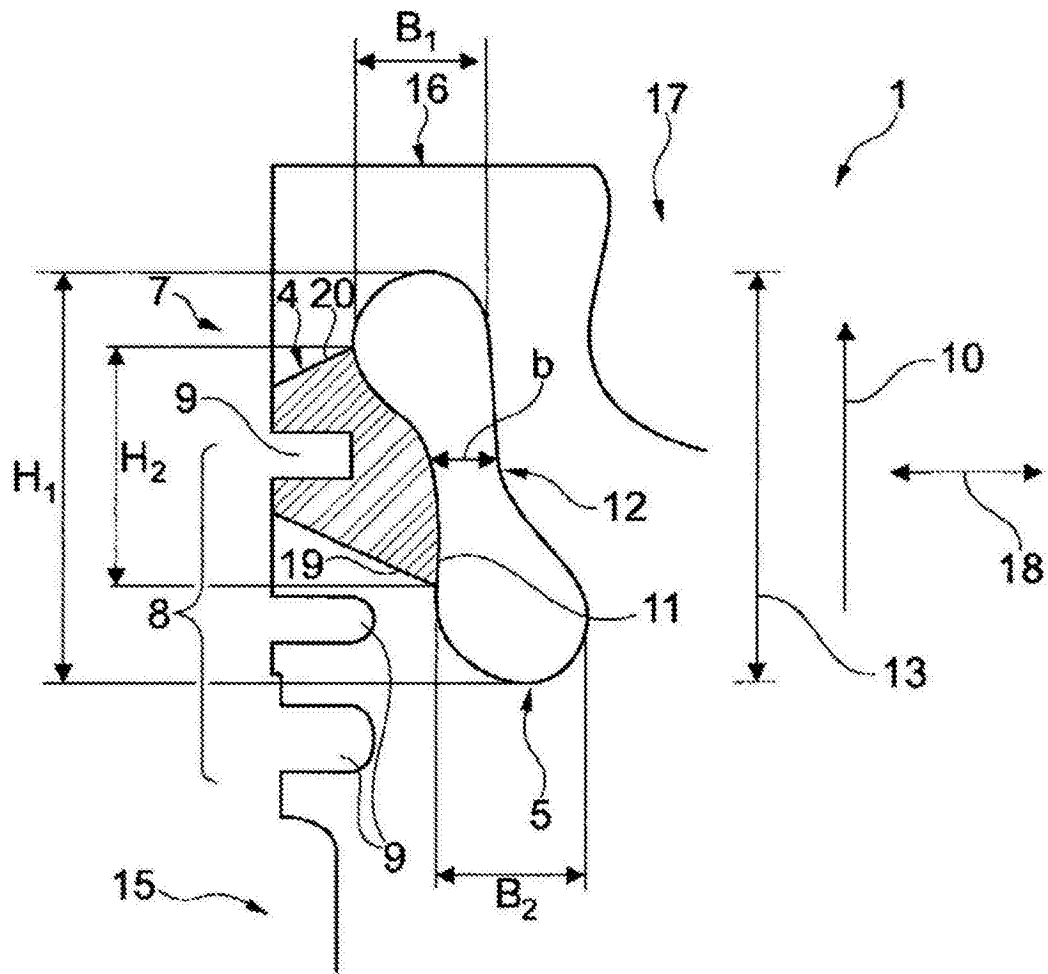


图2