



(43) 申请公布日 2015.04.22

权利要求书1页 说明书4页 附图3页

1. 一种内燃机活塞 (10、110、210、310)，所述活塞包括活塞头 (13) 和活塞裙 (14)，其中，所述活塞 (10、110、210、310) 具有活塞基体 (11、111、211、311) 和活塞环部件 (12、112、212、312)，其中，活塞头 (13) 具有活塞顶凹坑 (21、121、221)，其特征在于，

– 所述活塞环部件 (12、112、212、312) 具有活塞顶的一部分 (19b)、环形的活塞顶岸 (22) 和设置有环槽的环形活塞环带 (23)，

– 所述活塞基体 (11、111、211、311) 和活塞环部件 (12、112、212、312) 形成了环形的冷却槽 (24、124、224、324)，所述冷却槽设置在活塞顶凹坑 (21、121、221) 区域中的内侧面 (25、125、225) 和活塞环带 (23) 的区域中的外侧面 (26、126、226、326) 之间，

所述冷却槽 (24、124、224、324) 中，在外侧面 (26、226) 上设置有至少一个流动引导部件 (31、331) 和 / 或在内侧面 (125、225) 上设置有至少一个导热部件 (132、232)；

– 所述活塞基体 (11、111、211、311) 和所述活塞环部件 (12、112、212、312) 在活塞顶部 (19a、19b) 的区域中具有环形的接缝 (28)，这两部分经所述接缝不可分离地连接。

2. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述接缝 (28) 平行于活塞 (10、110、210、310) 的中轴 (M)。

3. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述冷却槽 (224、324) 设置为封闭的冷却槽并且所述活塞基体 (211、311) 和活塞环部件 (212、312) 经活塞 (210、310) 的轮毂连接 (234) 上的第二环形接缝 (233) 相互不可分离地连接。

4. 根据权利要求 4 所述的活塞，其特征在于，所述第二环形接缝 (233) 平行于活塞 (210、310) 的中轴 (M)。

5. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述冷却槽 (24、124) 在活塞裙 (14) 的方向上设置为敞开的并且由封闭部件 (27) 闭合。

6. 根据权利要求 5 所述的活塞，其特征在于，所述封闭部件 (27) 固定在活塞环部件 (12、112) 的活塞环带 (23) 的区域中。

7. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述活塞头 (13) 和所述活塞裙 (14) 之间设置有环形的凹槽 (15)。

8. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述活塞基体 (11) 具有相对于活塞 (10) 的中轴 (M) 径向偏离和 / 或倾斜的活塞顶凹坑 (21)、活塞顶部的一部分 (19a) 以及活塞裙 (14)。

9. 根据权利要求 8 所述的活塞，其特征在于，所述活塞顶凹坑 (21) 相对于活塞 (10) 的中轴 (M) 的径向偏离位移 (d) 最大为 3mm。

10. 根据权利要求 8 所述的活塞，其特征在于，所述活塞顶凹坑 (21) 的中轴 (A) 与活塞 (10、110) 的中轴 (M) 呈最大为 10° 的锐角 (α)。

11. 根据权利要求 10 所述的活塞，其特征在于，所述冷却槽 (24) 的内侧边 (25) 和 / 或外侧边 (26) 平行于所述活塞顶凹坑 (21) 的中轴 (A)。

12. 根据权利要求 1 所述的活塞，其特征在于，所述冷却槽 (24、124、224、324) 的外侧边 (26、126、226、326) 平行于活塞 (10、110、210、310) 的中轴 (M)。

内燃机活塞

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机活塞,该活塞包括活塞头和活塞裙,其中,该活塞具有活塞基体和活塞环部件,其中,活塞头具有活塞顶凹坑。

背景技术

[0002] 德国专利申请 DE 10 2011 111 319.7 公开了一种具有结构高度减小的活塞,该活塞由活塞基体和活塞环部件组成并且具有活塞顶凹坑,其中,该活塞基体和活塞环部件在活塞顶凹坑的区域中具有环形的接缝,这两部分经该接缝不可分离地相互连接。

[0003] 在此存在的问题是,在冷却槽中引入其他用于改善冷却效率的结构是非常困难甚至是不可能的。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于,继续改善这一类的活塞,从而活塞可以以尽可能简单的方法在活塞头的区域产生更好的冷却效率。

[0005] 该目的的解决方案在于,该活塞环部件具有活塞顶的一部分、环形的活塞顶岸和设置有环槽的环形活塞环带,该活塞基体和活塞环部件形成了环形的冷却槽,该冷却槽设置在活塞顶凹坑区域中的内侧面和活塞环带的区域中的外侧面之间,在该冷却槽中外侧面上设置有至少一个流动引导部件和/或在内侧面上设置有至少一个导热部件,并且活塞基体和活塞环部件在活塞顶部的区域中具有环形的接缝,这两部分经该接缝不可分离地连接。

[0006] 按照本发明的想法,活塞设置有作为单独构件的活塞环部件,其中,环形的冷却槽构成了活塞基体的一部分和活塞环部件的一部分,并且接缝设置在活塞顶部区域中。这样的构造可以实现活塞基体和活塞环部件在之后形成的冷却槽的区域中分开加工,从而使冷却槽的内部结构和其冷却效率能够满足现代内燃机的不同要求。

[0007] 按照本发明,设置有至少一个流动引导部件,该流动引导部件形成能引起冷却油的涡流和/或冷却油加速流动的狭窄处,从而提高冷却槽的冷却效率。

[0008] 按照本发明可代替流动引导部件或额外地设置有至少一个导热部件,该导热部件将在活塞顶凹坑或在活塞顶上特别高的热负荷有目的地传递至冷却槽中的冷却油。由此,按照本发明的活塞的热负荷特别强的区域优选地被冷却。

[0009] 从属权利要求给出了本发明有利的设计。

[0010] 为了简化生产操作过程,设置在活塞顶的接缝优选平行于活塞的中轴。

[0011] 冷却槽可以设置为封闭的冷却槽,从而活塞基体和活塞环部件在轮毂连接的区域中经第二环形接缝不可分离的相互连接。为了简化生产操作过程,第二接缝也可平行于活塞的中轴。

[0012] 冷却槽还可以在活塞裙的方向上设置为敞开的,并且由单独的封闭部件闭合。该封闭部件优选地固定在活塞环部件的活塞环带区域中,在该区域中封闭部件能够以特别简

单的方式固定。

[0013] 本发明另一个优选的设计为,在活塞头和活塞裙之间设置环形的凹槽。这一类具有热隔离裙部的活塞的特点是高负荷能力。特别是在这一类活塞中,冷却槽能够以已知的方式在活塞裙的方向上设置为敞开的并且由单独的封闭部件闭合。在具有热隔离活塞裙和在活塞裙的方向上敞开的冷却槽的活塞上,接缝在活塞顶区域中的定位另外还有一个优点是,在接合活塞头和活塞环部件时可能出现的焊接残留(例如激光焊接的焊珠)不贴附于之后形成的冷却槽中,而是能够从未封闭的冷却槽的开口中溢出。

[0014] 按照本发明的活塞的设计实现了简单地制造具有相对于活塞中轴径向偏离和/或倾斜的活塞顶凹坑的活塞,因为活塞顶凹坑完全由活塞基体构成。从而这也使这一类非对称的活塞基体与旋转对称的活塞环部件的连接成为可能。

[0015] 按照本发明,活塞顶凹坑相对于活塞的中轴偏移位移最大为 3mm 是可能的,而这在传统的活塞中是不可能的。

[0016] 当活塞顶凹坑相对于活塞的中轴设置为倾斜的,活塞顶凹坑的中轴与活塞的中轴呈最大为 10° 的锐角 α 。

[0017] 冷却槽的内壁可以平行于活塞的中轴。如果活塞顶凹坑相对于活塞的中轴设置为倾斜的,冷却槽的内壁可以平行于活塞顶凹坑的中轴。由此优化冷却槽的冷却效率。

附图说明

[0018] 随后本发明的实施例借助附图进一步说明。本发明的实施例以非按比例示意图示出:

[0019] 图 1 以截面图示出了按照本发明活塞的第一个实施例;

[0020] 图 2 以放大的部分截面图示出了按照本发明活塞的另一个实施例;

[0021] 图 3 以放大的部分截面图示出了按照本发明活塞的另一个实施例;

[0022] 图 4 以放大的部分截面图示出了按照本发明活塞的另一个实施例。

具体实施方式

[0023] 图 1 示出了按照本发明活塞 10 的一个特别优选的实施例。该活塞 10 具有活塞基体 11 和活塞环部件 12。这两个构件可以由任意一种适于构件接合的金属材料构成。该活塞基体 11 和活塞环部件 12 共同组成了活塞 10 的活塞头 13 和活塞裙 14。在本实施例中,该活塞 10 是一种具有所谓热隔离的活塞裙的活塞,即在活塞头 13 和活塞裙 14 之间设置有环形的凹槽 15。但是,本发明也能够对活塞使用不具有热隔离的活塞裙(附图 3 和 4)。

[0024] 活塞裙 14 具有以已知的方式设置有轮毂 16 和用来容纳活塞销(未示出)的轮毂孔 17 以及作用面 18。

[0025] 活塞基体 11 在活塞头 13 的区域还形成了活塞顶的内侧部分 19a 以及活塞顶凹坑 21。在本实施例中,活塞顶凹坑 21 相对于活塞 10 的中轴 M 径向偏离。为了说明,在活塞头 13 中未偏离的活塞顶凹坑由虚线表示。该径向偏离位移 d 最大为 3mm。另外,该活塞顶凹坑 21 相对于活塞 10 的中轴 M 倾斜。这导致,活塞 10 的中轴 M 与活塞顶凹坑 21 的中轴 A 呈优选最大为 10° 的锐角 α 。该径向偏离位移 d 此外还导致活塞顶部的内侧部分 19a 的径向宽度在环形方向上变化。另外,活塞顶凹坑 21 的垂直壁 21a 的径向厚度也会在环形方

向上变化。该活塞当然还可以具有仅相对于活塞 10 的中轴 M 径向偏离或者仅相对于活塞 10 的中轴 M 倾斜的活塞顶凹坑。

[0026] 活塞环部件 12 在活塞头 13 的区域中形成活塞顶的外侧部分 19b 并且具有环形的活塞顶岸 22 和用于容纳活塞环（未示出）的环形的活塞环带 23。

[0027] 活塞基体 11 和活塞环部件 12 共同构成环形的冷却槽 24，该冷却槽设置在活塞顶凹坑 21 区域中的内侧面 25 和活塞环带 23 的区域中的外侧面 26 之间。因为在此示出的实施例涉及具有热隔离的活塞裙的活塞，因此冷却槽 24 以已知的方式由封闭部件 27 闭合。在本实施例中，该封闭部件 27 固定在活塞环部件 12 上的活塞环带 15 的区域中。

[0028] 该冷却槽 24 的横截面大小根据活塞顶凹坑 21 的径向偏离位移 d 在环形方向上变化。冷却槽 24 的外侧面 26 优选平行于活塞 10 的中轴 M。至少冷却槽 24 的侧面 25、26 平行于活塞顶凹坑 21 的中轴 A。

[0029] 在图 1 中示出的实施例中，活塞环部件 12 设置为完全对称的，即旋转对称。活塞顶的外侧部分 19b 的径向宽度在环形方向上为恒定的。这意味着，这一类活塞环部件 12 能够与不同程度不对称的活塞基体相结合。

[0030] 活塞基体 11 和活塞环部件 12 通过接合，在本实施例中优选激光焊机，相互连接。因此在活塞顶的内侧部分 19a 和外侧部分 19b 之间形成接缝 28，该接缝在该特别优选的实施例中平行于活塞 10 的中轴 M。

[0031] 为了促使冷却油最理想地流动并且改善冷却效率，在活塞基体 11 与活塞环部件 12 接合之前，按照本发明活塞 10 的设计允许改变冷却槽 24 的内部。

[0032] 按照图 1 的实施例中，在冷却槽 24 中包含流动引导部件 31，该流动引导部件导致冷却槽 24 横截面的中间变窄。在活塞基体 11 与活塞环部件 12 接合之前，该流动引导部件 31 例如借助浇铸或者模锻的方法作为一整块模制在外侧面 26 上，即在活塞环部件 12 上。冷却槽 24 横截面的中间狭窄处促使冷却油的流动加速以及在冷却槽 24 的非狭窄区域中冷却油出现涡流，从而实现活塞头 13 向活塞裙 14 的方向上更好的导热性。

[0033] 图 2 以放大的部分示意图示出了由活塞基体 111 和活塞环部件 112 所组成的活塞 110 的另一个实施例。该活塞 110 基本上符合按照图 1 的活塞 10，因此相同的结构部件具有同样的附图标记并且相应地参照图 1 的描述。

[0034] 按照附图，相对于活塞 10 的本质区别在于，活塞顶凹坑 121 没有设置为相对于活塞 110 的中轴 M 径向偏离或者倾斜。另外，冷却槽 124 中设置有导热部件 132。该导热部件 132 在横截面上设置为尖的，其中，该尖部 132a 在冷却槽 124 中向下倾斜凸出。在活塞基体 111 与活塞环部件 112 接合之前，该导热部件 132 例如通过浇铸或者模锻和 / 或机械加工的方法作为一整块模制在内侧面 125 上，即在活塞基体 111 上。该导热部件 132 优选设置在活塞顶凹坑 121 的凹坑边缘 121a 下方，并且引起凹坑边缘 121a 的热量优选地向冷却槽 124 中的冷却剂方向传导，并从而向活塞裙的方向传导。在本实施例中，外侧边 126 平行于活塞 110 的中轴 M。

[0035] 图 3 以放大的部分示意图示出了由活塞基体 211 和活塞环部件 212 所组成的活塞 210 的另一个实施例。该活塞 210 基本上符合按照图 1 的活塞 10，因此相同的结构部件具有同样的附图标记并且相应地参照图 1 的描述。

[0036] 按照附图，相对于活塞 10 的本质区别在于，该冷却槽 224 设置为封闭的。活塞基

体 211 和活塞环部件 212 例如通过焊接经接缝 28、233 相互连接。接缝 28 设置在活塞顶的内侧部分 19a 和外侧部分 19b 之间并且在该优选的实施例中平行于活塞 210 的中轴 M。接缝 233 设置在活塞基体 211 的轮毂连接 234 与活塞 210 的活塞环带 23 之间并且同样平行于活塞 210 的中轴 M。

[0037] 相对于按照附图 1 的活塞 10 的另一个区别在于,活塞顶凹坑 221 没有设置为相对于活塞 210 的中轴 M 径向偏离或者倾斜。另外,冷却槽 224 中设置有导热部件 232。该导热部件 232 在横截面上设置为尖的,其中,该尖部 232a 在冷却槽 224 中向下倾斜凸出。在活塞基体 211 与活塞环部件 212 接合之前,该导热部件 232 例如通过浇铸或者模锻和 / 或机械加工的方法作为一整块模制在内侧面 225 上,即在活塞基体 211 上。该导热部件 232 优选设置在活塞顶凹坑 221 的凹坑边缘 221a 下方,并且引起凹坑边缘 221a 的热量优选地向冷却槽 224 中的冷却剂方向传导,并从而向活塞裙的方向传导。在本实施例中,外侧边 226 平行于活塞 210 的中轴 M。

[0038] 图 4 示出了按照本发明的活塞 310 的另一个实施例。该活塞 310 基本上符合按照图 3 的活塞 210,因此可参照图 3 的描述。

[0039] 相对于按照附图 3 的活塞 210 的唯一的区别在于,按照附图的活塞 310 在冷却槽 324 中设置有流动引导部件 331,该流动引导部件导致冷却槽 324 横截面的中间变窄。在活塞基体 311 与活塞环部件 312 接合之前,该流动引导部件 331 例如借助浇铸或者模锻和 / 或机械加工的方法作为一整块模制在外侧面 326 上,即在活塞环部件 312 上。冷却槽 324 横截面的中间狭窄处促使冷却油的流动加速以及冷却油在冷却槽 324 的非狭窄区域中出现涡流,从而实现活塞头向活塞裙的方向上更好的导热性。

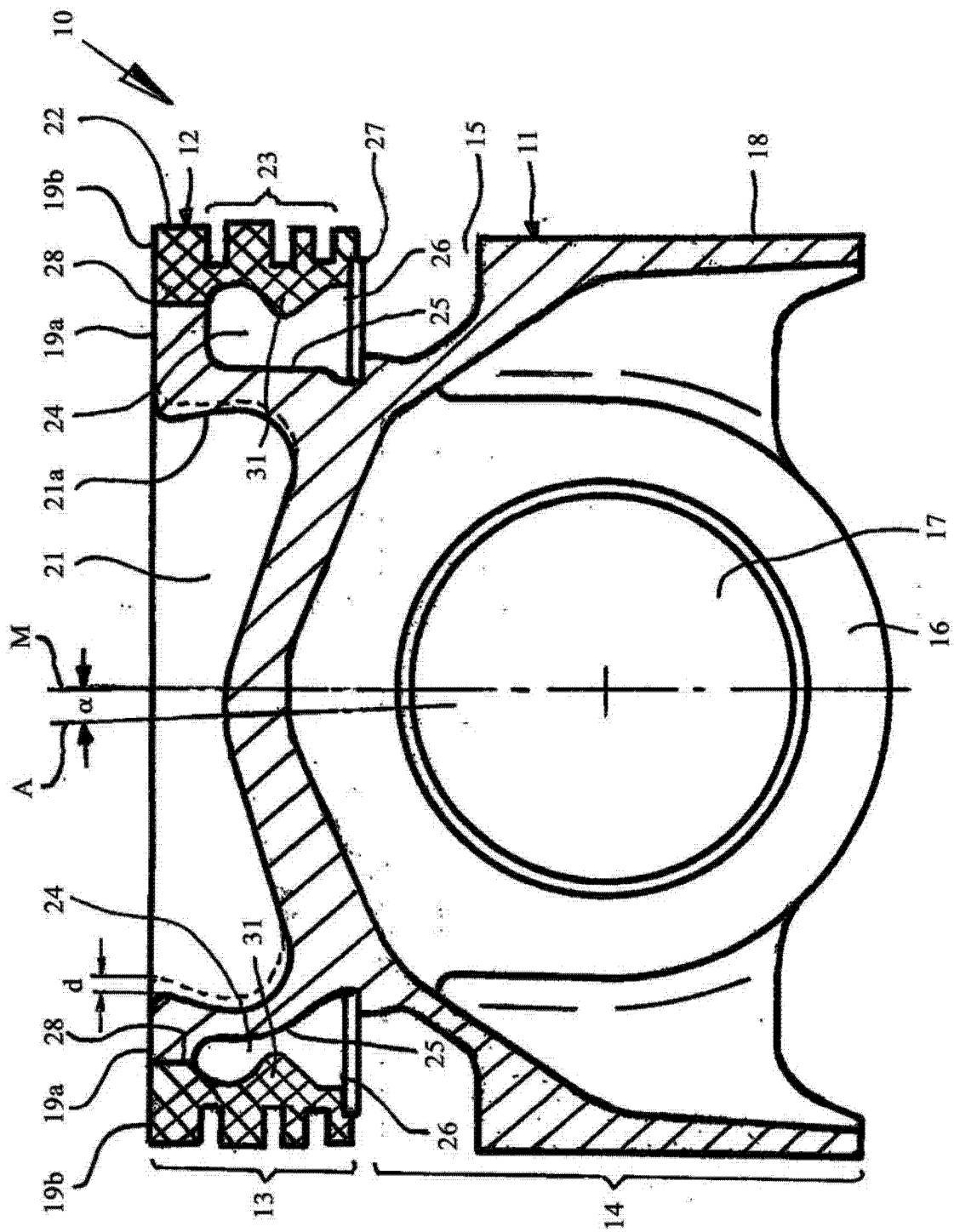


图 1

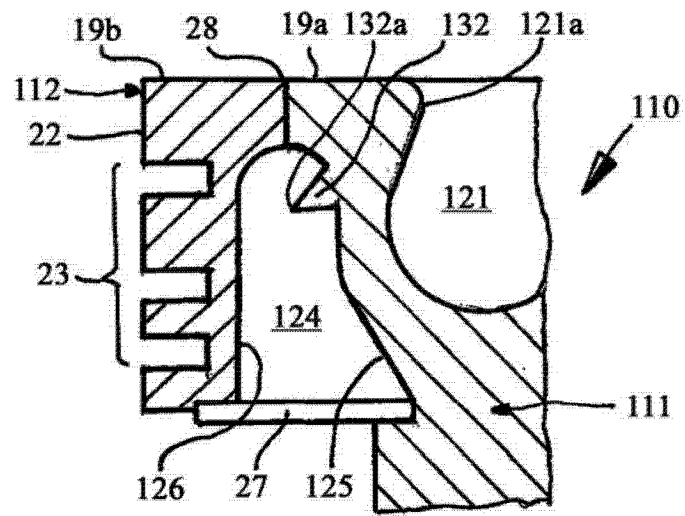


图 2

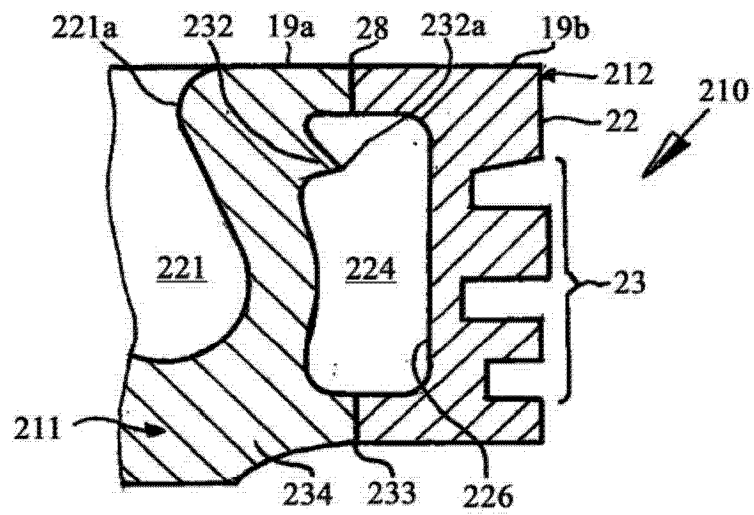


图 3

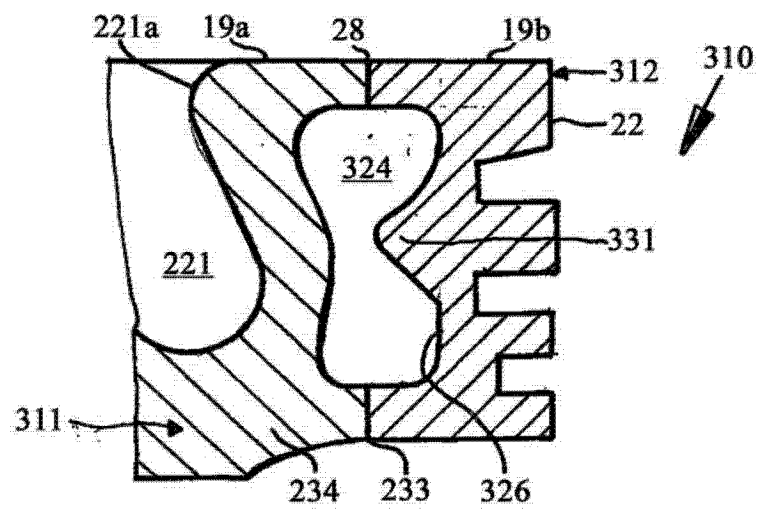


图 4