



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101237950 B

(45) 授权公告日 2011.03.02

(21) 申请号 200680028546.1

代理人 沈英莹

(22) 申请日 2006.07.18

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

B22D 15/02 (2006.01)

102005037735.1 2005.08.05 DE

F02F 1/38 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

(56) 对比文件

2008.02.02

US 2003/0102100 A1, 2003.06.05, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

JP 62-282763 A, 1987.12.08, 全文.

PCT/EP2006/064363 2006.07.18

US 5215050 A, 1993.06.01, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

EP 0132505 A2, 1985.02.13, 全文.

W02007/017349 DE 2007.02.15

JP 60-228012 A, 1985.11.13, 全文.

JP 2001-200753 A, 2001.07.27, 全文.

(73) 专利权人 曼德尔和贝格尔氢化铝有限公司

审查员 马永福

地址 奥地利林茨

(72) 发明人 R·戈施

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

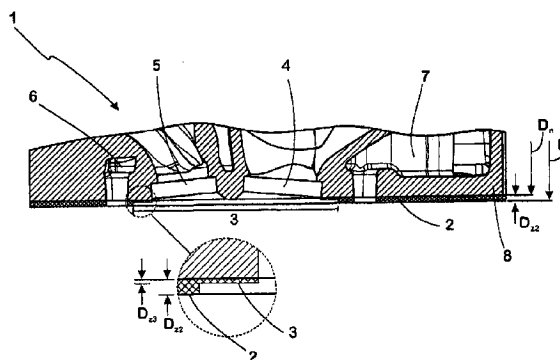
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

柴油内燃机的气缸盖的浇铸毛坯件、铸造该毛坯件的方法以及由该毛坯件制成的气缸盖

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制造用于通过柴油燃料驱动的内燃机的气缸盖的浇铸毛坯件,包括在加工完成的状态下用于安装在发动机缸体的相应的密封面上的密封面(2),该密封面在气缸盖的浇铸毛坯件(1)上的密封面部分(8)上构成,其厚度(D)在铸造状态下相对于其在密封面(2)的切削精加工之后获得的标称厚度(D_n)具有一加工余量(D_{z2}),且包含一燃烧室区域(3),该燃烧室区域配属于在发动机缸体内成形的燃烧室。在这样一种气缸盖(1)中,按照本发明由此以简单的方式实现一优化的负荷能力,这样在密封面(2)的燃烧室区域(3)中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z3})最高为在密封面的其它区域上的密封面部分(8)的加工余量(D_{z2})的15%。同样地本发明涉及到一由按本发明的气缸盖的浇铸毛坯件最后加工成的气缸盖及其制造方法。



1. 用于制造用于通过柴油燃料驱动的内燃机的气缸盖的浇铸毛坯件,包括一个在加工完成的状态下用于安装在相应的发动机缸体密封面上的密封面(2),该密封面在气缸盖的浇铸毛坯件(1)上的密封面部分(8)上构成,该密封面部分的厚度(D)在铸造状态下相对于其在密封面(2)的切削精加工之后获得的标称厚度(D_n)具有一加工余量(D_{z2}),并且密封面包括一燃烧室区域(3),该燃烧室区域配属于在发动机缸体内成形的燃烧室,其特征在于,在密封面(2)的燃烧室区域(3)中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z3})最多为在密封面的其它区域中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z2})的15%。

2. 按权利要求1所述的浇铸毛坯件,其特征在于,所述在燃烧室区域(3)中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z3})最多为在密封面(2)的其它区域中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z2})的10%。

3. 按权利要求1所述的浇铸毛坯件,其特征在于,所述在燃烧室区域(3)中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z3})最多为在密封面(2)的其它区域中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z2})的7%。

4. 按权利要求1所述的浇铸毛坯件,其特征在于,所述在燃烧室区域(3)中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z3})最多为在密封面(2)的其它区域中的密封面部分(8)的加工余量(D_{z2})的4%。

5. 按权利要求1至4之一所述的浇铸毛坯件,其特征在于,所述密封面(2)和燃烧室区域(3)设计为基本上平的。

6. 按权利要求1至4之一所述的浇铸毛坯件,其特征在于,在燃烧室区域(3)中构成至少一个阀座(4,5)。

7. 按权利要求1至4之一所述的浇铸毛坯件,其特征在于,所述气缸盖的浇铸毛坯件由轻金属合金浇铸而成。

8. 由金属熔液铸造的气缸盖,用于通过柴油燃料驱动的内燃机,包括一个用于安装在相应的发动机缸体密封面上的通过切削精加工制成的密封面(F),该密封面具有一燃烧室区域(R),该燃烧室区域配属于一在发动机缸体内成形的燃烧室,其特征在于,气缸盖(Z)在邻接于其表面的燃烧室区域(R)上具有一铸造组织,该铸造组织在密封面(F)的与该表面邻接的区域中在其切削精加工之前存在的铸造组织相应。

9. 按权利要求8所述的气缸盖,其特征在于,所述密封面(F)和燃烧室区域(R)设计为平的。

10. 按权利要求8或9之一所述的气缸盖,其特征在于,在所述燃烧室区域(R)内成形至少一个阀座(4,5)。

11. 按权利要求8或9之一所述的气缸盖,其特征在于,所述气缸盖由轻金属熔液制成。

12. 用于铸造气缸盖的浇铸毛坯件(1)的方法,其中将金属熔液浇铸到一铸型(100)中,该铸型包括一个形成气缸盖的浇铸毛坯件(1)的铸造空腔(104),该铸造空腔具有一在气缸盖的浇铸毛坯件(1)上形成一密封面(2)的分界面(106),并且在浇铸、凝固,成形气缸盖的浇铸毛坯件(1)之后借助于切削加工加工完成该密封面(2),通过在该密封面(2)的区域上将浇铸材料去除超过一厚度,以便制成用于安装在相应的发动机缸体密封面上加工完成的密封面(F),其特征在于,铸型的分界面(106)具有一凸起(107),该凸起在气缸盖的浇铸毛坯件(1)的密封面(2)内形成一燃烧室区域(3),其中该凸起(107)具有一个基本上

平行于分界面 (106) 延伸的表面 (108), 该表面设置在相对于分界面 (106) 的一段距离 (H) 处, 该距离最少为在切削精加工过程中从密封面 (2) 去除的材料的厚度 (D_{z2}) 的 85%。

柴油内燃机的气缸盖的浇铸毛坯件、铸造该毛坯件的方法 以及由该毛坯件制成的气缸盖

技术领域

- [0001] 本发明涉及一种用于制造用于通过柴油燃料驱动的内燃机气缸盖的浇铸毛坯件。
- [0002] 此外,本发明涉及一种由金属熔液浇铸的气缸盖。
- [0003] 最后,本发明还包括一种用于铸造气缸盖的浇铸毛坯件的方法。

背景技术

[0004] 在用于柴油内燃机发动机,特别是直接喷射式发动机的气缸盖中,燃烧室区域不具有如其通常在用于汽油发动机的气缸盖上设置的球形的几何形状,而是平面地制出到同样是平的密封面上,通过此密封面柴油-气缸盖在装配状态中紧贴于各发动机缸体的配属于其的密封面上。汽缸盖的燃烧室区域以这种方式位于面向发动机缸体的密封平面上。

[0005] 为了能够制成具有对于持续可靠的密封的安装所需的精度的密封面,在气缸盖的浇铸毛坯件上通常预先铸造一加工余量,此加工余量在气缸盖的精加工中被切削。在实践中,在精加工过程中去除的、作为加工余量设置的附加的、支承气缸盖的浇铸毛坯件的密封面的部分的厚度通常为 2mm 到 3mm。此厚度的切削去除量使实现高精度地制造具有必要的平面度的密封面。

[0006] 在实际使用中,气缸盖的燃烧室区域由于在柴油发动机中出现的高压和高温要求最坚固。这些负载特别是在由轻金属合金浇铸的气缸盖的情况下通常在其燃烧室区域制出的阀座和阀杆上导致了增大的易裂性。此种易裂性特别在考虑到更高的负载的气缸盖时是有问题的,这会提高从柴油发动机的制造者和使用者一方面考虑到最可能高的功率收益。

[0007] 当气缸盖由轻金属材料例如铝合金制造时,这些要求至今仅能通过相当大的合金技术的、结构的或工艺的费用来实现。因此阀座的承载能力在燃烧室区域内例如通过浇铸由较高的可加载的金属制成的元件得以改善。但与阀座的浇铸相关的费用及为足够的固定连接在气缸盖的轻金属内所需的措施导致一附加的加工技术的费用。同样对于以下可能性也是适用的,即:燃烧室区域的强度和延伸性能通过一后续的热处理得到提高。

发明内容

[0008] 在这样的背景下因此本发明提出如下目的,以简单的方式实现一种可制造的气缸盖的浇铸毛坯件,通过该浇铸毛坯件可以以简单的方式制造出具有优化的承载能力的用于柴油机的气缸盖。同时还应当提到相应设计的特别采用由轻金属合金制成的、通过后续的切削精加工的铸造技术制造出的用于柴油发动机的气缸盖,该气缸盖持久地经受对此类气缸盖的承载能力的提高的要求。最后本发明还提供一种用于制造此类气缸盖的方法。

[0009] 与该浇铸毛坯件相关,该目的从开头提到的类型的气缸盖的浇铸毛坯件出发通过以下措施解决,即:所述浇铸毛坯件包括一个在加工完成的状态下用于装配到发动机缸体相应的密封面的密封面,该密封面在气缸盖的浇铸毛坯件的密封面部分上构成,该密封面部分的厚度在浇铸状况下具有相对于其在密封面的切削精加工后得到标称厚度的加工余

量,并且其包含一燃烧室区域,该燃烧室区域配属于一个在发动机缸体中成形的燃烧室,在一种此类浇铸毛坯件中按本发明在密封面的燃烧室区域内的密封面部分的加工余量最多为在密封面的其它区域上的密封面部分的余量的 15%。

[0010] 因此本发明基于如下认识,即由待制造的气缸盖的密封面包围的燃烧室区域的静态和动态特性受铸造组织的形成的决定性影响。本质上取决于凝固速度的接合性在此也具有特别的意义。

[0011] 在轻金属熔液的浇铸时,凝固通过经由铸型的热量排出进行控制且在铸型和充满在铸型中的熔液之间的分界面上最快地结束。由此本发明建议,将存在于燃烧室区域内的加工余量的厚度限制在最小值,现在实现,在燃烧室区域上接近于表面存在的、快速凝固的铸造组织也在为了制造出密封面的所需的平面度而不可避免的在燃烧室区域的表面处进行切削加工之后不再被去除,而是保持。在那里与铸造气缸盖的其它位于内部的凝固较慢的区域相比其机械性能相当出色。该燃烧室区域也保持了最好凝固的组织且可以因此在更长的生命周期内承受更高的负荷。

[0012] 对于用于通过柴油燃料驱动的内燃机的气缸盖,前面提出的目的的实现与此相应地在于,该气缸盖用于通过柴油燃料驱动的内燃机,包括一个用于装配到发动机缸体相应的密封面的、通过切削精加工形成的密封面,该密封面包含一燃烧室区域,该燃烧室区域配属于一在发动机缸体中形成的燃烧室,该气缸在燃烧室区域上与其表面邻接地具有一铸造组织,该铸造组织对应于在密封面的与该表面邻接的区域上在其切削精加工之前存在的铸造组织。

[0013] 最后对于开头提到类型的方法,前面提到的目的的按本发明的解决方案规定,其中将金属熔液浇铸到一铸型中,该铸型包括一个形成气缸盖的浇铸毛坯件的铸造空腔,该铸造空腔具有一在气缸盖的浇铸毛坯件上形成一密封面的分界面,并且在浇铸、凝固,成形气缸盖的浇铸毛坯件之后借助于切削加工加工完成该密封面,通过在该密封面的区域上将浇铸材料去除超过一厚度,以便制成用于安装在相应的发动机缸体密封面上加工完成的密封面,铸型的分界面具有一凸起,该凸起在气缸盖的浇铸毛坯件的密封面内形成一燃烧室区域,在该燃烧室区域中,该凸起具有一基本上平行于分界面延伸的表面,该表面设置在相对于分界面的一距离处,该距离最少为在切削精加工过程中从密封面去除的材料的厚度的 85%。

[0014] 对本发明的不同造型相同的是,在气缸盖的密封面中成形的燃烧室区域在气缸盖的浇铸中已经如此接近最终测量的制造出,即在燃烧室区域内在浇铸之后为了制造其平面度而不可避免地切削精加工密封面的情况下而还进行最小的材料去除。以此方式在加工完成的气缸盖的被密封面包围的燃烧室区域中保持精细结构的快速凝固的铸造组织。

[0015] 实际的试验已经表明,以按照本发明的方式成形和制造出的气缸盖在其相应的燃烧室区域中具有抗拉强度,该抗拉强度比传统构成和加工而成的、由此类铸造合金制成的气缸盖的抗拉强度高出约 5% 到 15%。另外该试验还表明按本发明的气缸盖的延展性相对于传统的气缸盖提高了约 15% 到 25%。

[0016] 按本发明达到的特性改善通过在密封面的燃烧室区域中的加工余量的最小化可以进一步优化。与此相对应地本发明的具有优点的构造规定,将在燃烧室区域上的加工余量限制为在密封面的其它区域上密封面部分的余量的最高为 10%,特别的为 7% 以及进一

步优选地为最高4%。这样在按照本发明设计的气缸盖的浇铸毛坯件中,在燃烧室区域上的厚度的余量例如可以为0.1mm到0.2mm的范围,而其在其它的包围燃烧室区域的密封面中以传统的方式可以进一步为2mm到3mm。

附图说明

[0017] 接下来在借助于示出本发明实施例的附图更详细地解释本发明。其中分别示意地示出:

[0018] 图1:由传统的铝合金铸造而成的气缸盖的浇铸毛坯件在横截面上的局部视图;

[0019] 图2:用于铸造在图1中示出的气缸-浇铸毛坯件的铸型在横截面上的局部视图;

[0020] 图3:由图1中示出的气缸盖的浇铸毛坯件加工完成的气缸盖在横截面上的局部面图;

具体实施方式

[0021] 气缸盖的浇铸毛坯件1在其安装位置下侧具有一密封面2,该密封面在气缸盖的浇铸毛坯件1的整个宽度和长度上延伸。已经在图1中示出的,未加工的铸件毛坯状态中,密封面2在基本上平坦地构成。

[0022] 该密封面2包括一燃烧室区域3,该燃烧室区域配属于一个此处未示出的发动机缸体的燃烧室。在该燃烧室区域3内形成一用于未示出的进气阀的阀座4和用于未示出的排气阀的阀座5。另外在气缸盖的浇铸毛坯件1内形成冷却通道6、7,其连接开口在密封面2内与燃烧室区域3有间距地通向相应的发动机缸体通道的接口。

[0023] 密封面2通过在气缸盖的浇铸毛坯件1的宽度和长度上延伸的密封面部分8的燃烧室区域来支承。所述在区域内在平行于密封面2延伸的冷却通道6、7和密封面2的部分之间存在的密封面部分8在专业术语中也称之为“燃烧室盖”。

[0024] 在密封面2的区域中,在铸件毛坯状态中的密封面部分8的厚度D比在加工完成的在附图3中示出的状态的密封面部分8的标称厚度 D_n 多出一加工余量 D_{z2} 。实际上该加工余量 D_{z2} 例如为2mm。

[0025] 与密封面2的区域不同的是,在燃烧室区域3上的密封面部分仅仅略微厚于在加工完成的状态下的预定的标称厚度 D_n 。这样在气缸盖的浇铸毛坯件1情况下,在燃烧室区域3的加工余量 D_{z3} 仅仅为0.1mm,也就是加工余量 D_{z2} 的5%。

[0026] 由于加工余量 D_{z3} 的最小厚度,气缸盖的浇铸毛坯件1在燃烧室区域3内从其自由表面出发在深度T上具有一由于在那里快速先开始的凝固的细的铸造组织,该铸造组织伸入到加工完成的气缸盖Z的标称厚度 D_n 的区域内。在密封面2的区域内,在标称厚度 D_n 的区域内仅仅存在一相对较粗的组织,因为那里由于通过较大加工余量 D_{z2} 相对于密封面2的自由表面的较大间距,铝-浇铸材料比在接近表面的区域上较慢地凝固。

[0027] 为了铸造气缸盖的浇铸毛坯件1设置一铸型100,该铸型通过其侧壁101,102和其底板103围绕成一铸造空腔104。铸造铁心105在这里用于形成气缸盖的浇铸毛坯件的阀座4,5以及冷却通道6和7。

[0028] 为了产生一方面密封面2和另一方面在气缸盖的浇铸毛坯件1的密封面2中成形的燃烧室区域3,在铸型100的底部103上形成配属于铸型空腔104的平的分界面106。该

分界面在其配属于气缸盖的浇铸毛坯件 1 的燃烧室区域 3 上的部分内具有一凸起 107, 其外轮廓对应于燃烧室区域 3 的形状。该凸起 107 在此在其自由上侧具有一平的表面 108, 该表面平行于分界面 106 定向。表面 108 以此高度 H 设置在分界面 106 之上, 该高度在此处为在密封面 2 的区域内浇铸到气缸盖的浇铸毛坯件 1 上的加工余量 D_{z2} 的 95%, 因此在当前的情况下是 1.9mm。

[0029] 在气缸盖的浇铸毛坯件 1 的精加工时, 通过切削的铣削加工去除在密封面 2 区域上的厚的加工余量 D_{z2} 和在燃烧室区域 3 上的加工余量 D_{z2} , 这样在加工完成的气缸盖 Z 上形成一平的密封面 F, 该密封面连续地过渡为由其包围的同样也是平的燃烧室区域 R。在此在密封面 2 的区域内材料去除量如此大, 使得在加工完成的密封面 F 的自由表面上仅仅存在相对粗的铸件组织。与此相应地, 在加工完成的气缸盖 Z 的燃烧室区域 R 中由于在那里非常小的材料去除量还有细的、通过快速的表面附近的凝固而产生的铸造组织。这样保证了, 在加工完成的气缸盖 Z 的燃烧室区域 R 中有一个提高的强度和改善的延伸值。

[0030] 在加工完成的气缸盖 Z 安装之后, 在此处未示出的发动机缸体的配属于气缸盖的密封面上有燃烧室区域 R 和在该密封平面的气缸盖 Z 的包围该燃烧室区域的密封面 F。该燃烧室区域 R 这里覆盖发动机缸体的配属于它的燃烧室。

[0031] 附图标记清单

- [0032] 1 气缸盖的浇铸毛坯件
- [0033] 2 气缸盖的浇铸毛坯件的密封面
- [0034] 3 燃烧室区域
- [0035] 4, 5 阀座
- [0036] 6, 7 冷却通道
- [0037] 8 气缸盖的浇铸毛坯件 1 的密封面部分
- [0038] 100 铸型
- [0039] 101, 102 侧壁
- [0040] 103 铸型 100 的底部
- [0041] 104 铸型空腔
- [0042] 105 铸芯
- [0043] 106 分界面
- [0044] 107 凸起
- [0045] 108 凸起 107 的表面
- [0046] D 密封面部分 8 的厚度
- [0047] D_n 密封面部分 8 在加工完成状态下的标称厚度
- [0048] D_{z2} 加工余量
- [0049] D_{z3} 在燃烧室区域 3 内的加工余量
- [0050] H 表面 107 设置在分界面 105 上方的高度
- [0051] F 气缸盖 Z 的密封面
- [0052] R 气缸盖 Z 的燃烧室区域
- [0053] T 细的快速凝固的组织具有的深度
- [0054] Z 加工完成的气缸盖

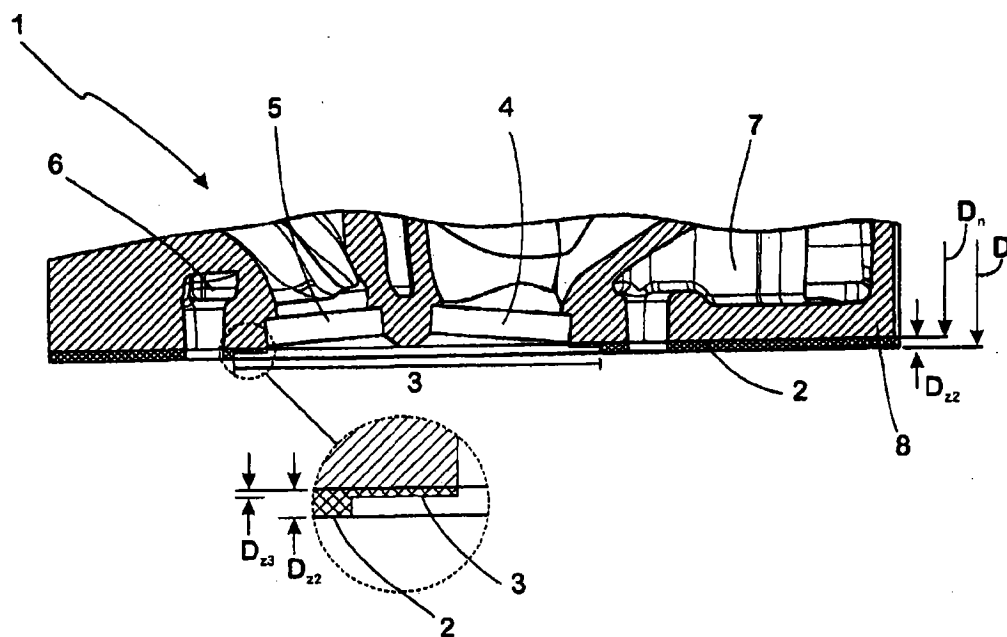


图 1

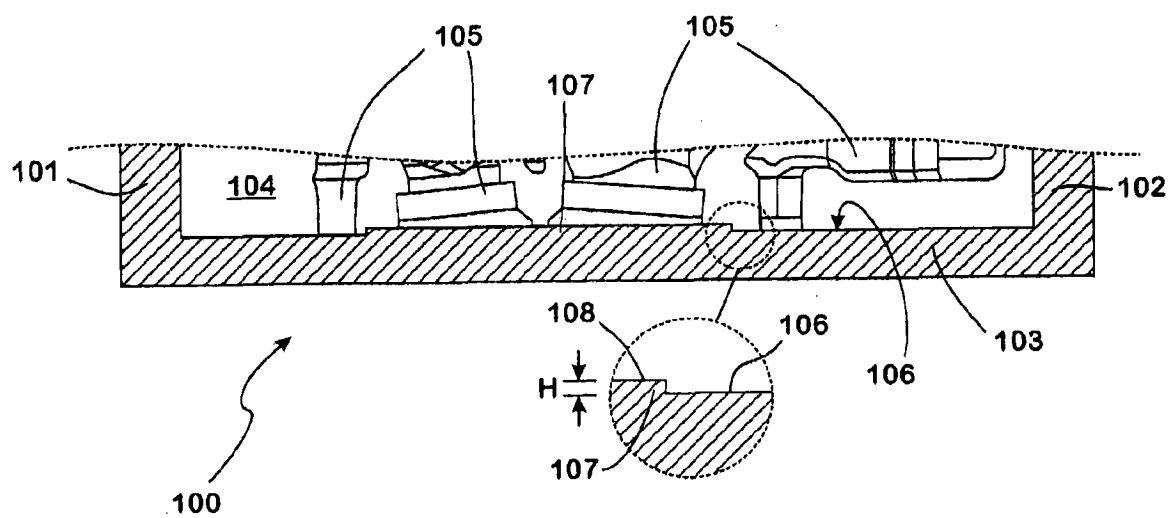


图 2

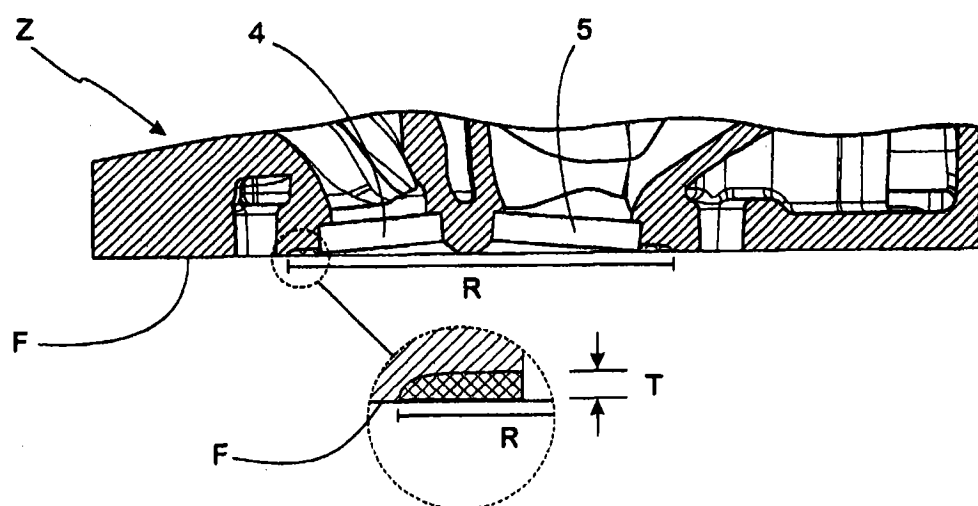


图 3