



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105378256 B

(45)授权公告日 2018.06.12

(21)申请号 201480038017.4

(22)申请日 2014.06.05

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105378256 A

(43)申请公布日 2016.03.02

(30)优先权数据
A50401/2013 2013.06.19 AT

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.12.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/061696 2014.06.05

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/202394 DE 2014.12.24

(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 E·温克尔霍弗 C·休伯
F·纽曼

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

代理人 李丹丹

(51)Int.Cl.
F02F 3/00(2006.01)
F02F 3/28(2006.01)

(56)对比文件
US 4741253 A, 1988.05.03, 全文.
DE 3440565 A1, 1986.05.15, 全文.
US 2011186002 A1, 2011.08.04, 全文.
CN 1839254 A, 2006.09.27, 全文.
CN 202391586 U, 2012.08.22, 全文.

审查员 智博

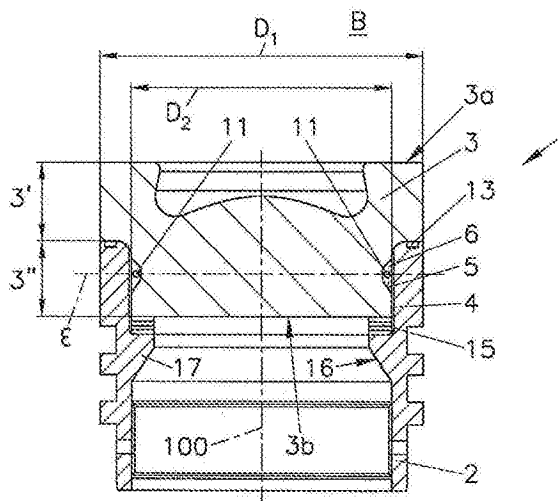
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

具有环形承载件和玻璃活塞的活塞

(57)摘要

本发明涉及一种活塞(1),其具有环形承载件(2)和用于观察内燃发动机的燃烧室(B)中的过程的玻璃活塞(3),其中所述玻璃活塞(3)安置在所述环形承载件(2)上,并且在所述环形承载件(2)的内壳体表面(8)的区域中固定地连接到环形承载件上。为了避免玻璃活塞(3)中的过高的热应变,所述玻璃活塞(3)经由至少一个形状配合的连接(20)并且优选经由力配合的连接(30)连接到所述环形承载件(2)。



1. 一种活塞(1), 其具有环形承载件(2)和用于观察内燃发动机的燃烧室(B)中的过程的玻璃活塞(3), 其中所述玻璃活塞(3)安置在所述环形承载件(2)上, 并且在所述环形承载件(2)的内侧表面(8)的区域中固定地连接到所述环形承载件上, 其中所述玻璃活塞(3)经由至少一个形状配合的连接(20)连接到所述环形承载件(2), 其特征在于, 所述玻璃活塞(3)在其背向气体压力的后部(3b)上抵靠在至少一个膨胀环(15)上, 所述膨胀环(15)经由至少一个反向保持元件(16)支撑在所述环形承载件(2)上, 其中所述反向保持元件(16)由反向螺纹连接件(18)形成, 所述反向螺纹连接件(18)以摩擦锁定的方式可拆卸地连接到所述环形承载件(2)的所述内侧表面(8)。

2. 根据权利要求1所述的活塞(1), 其特征在于, 所述玻璃活塞(3)经由至少一个形状配合的连接(20)并且经由摩擦锁定的连接(30)连接到所述环形承载件(2), 所述玻璃活塞(3)以摩擦锁定的方式可拆卸地连接到所述环形承载件(2)的所述内侧表面(8)。

3. 根据权利要求1或2所述的活塞(1), 其特征在于, 所述形状配合的连接(20)由所述玻璃活塞(3)和至少一个紧固环(6)形成。

4. 根据权利要求2所述的活塞(1), 其特征在于, 所述摩擦锁定的连接(30)由所述至少一个紧固环(6)和所述环形承载件(2)形成。

5. 根据权利要求2所述的活塞(1), 其特征在于, 所述形状配合的连接(20)具有在所述玻璃活塞(3)的外侧表面(4)的区域中的至少一个圆周凹槽(5), 对应于所述圆周凹槽(5)互补地形成的紧固环(6)布置在所述圆周凹槽(5)中。

6. 根据权利要求3所述的活塞(1), 其特征在于, 所述摩擦锁定的连接(30)具有在所述紧固环(6)的外侧表面(7)上的外螺纹(7a)和所述环形承载件(2)的内侧表面(8)的对应的内螺纹(8a), 其中所述紧固环经由所述外螺纹(7a)旋入所述环形承载件(2)的所述内螺纹(8a)。

7. 根据权利要求4所述的活塞(1), 其特征在于, 所述紧固环(6)一体形成。

8. 根据权利要求7所述的活塞(1), 其特征在于, 所述紧固环(6)在至少一个点处完全切开。

9. 根据权利要求4所述的活塞(1), 其特征在于, 所述紧固环(6)由至少两个环形区段(6a、6b)形成, 所述至少两个环形区段(6a、6b)在面向彼此的接合面(9a、9b)的区域中经由至少一个连接销(11)连接到彼此, 所述连接销(11)布置在所述接合面(9a、9b)的钻孔(10)中。

10. 根据权利要求4所述的活塞(1), 其特征在于, 所述紧固环(6)由铝制成。

11. 根据权利要求5所述的活塞(1), 其特征在于, 所述玻璃活塞(2)具有环形形状的突出部(12), 所述突出部(12)在燃烧室侧上毗邻所述圆周凹槽(5), 其中垂直于活塞轴线(100)布置的环形形状的接触表面(12')形成在所述突出部(12)的区域中。

12. 根据权利要求11所述的活塞(1), 其特征在于, 所述接触表面(12')抵靠在所述环形承载件(2)的前面的环形前部(2a)上, 其中至少一个密封元件(13)布置在所述玻璃活塞(3)与所述环形承载件(2)之间。

13. 根据权利要求12所述的活塞(1), 其特征在于, 所述至少一个密封元件(13)是硅树脂密封件。

14. 根据权利要求1所述的活塞(1), 其特征在于, 所述膨胀环(15)由铝制成。

15. 根据权利要求1所述的活塞(1), 其特征在于, 所述反向保持元件(16)由所述环形承载件(2)的所述内侧表面(8)突出的肩部(17)形成。

16. 根据权利要求5所述的活塞(1), 其特征在于, 所述圆周凹槽(5)实施为楔形凹槽, 使得在所述紧固环(6)的热膨胀的情况下, 到所述环形承载件(2)的摩擦锁定的连接得以维持。

17. 根据权利要求16所述的活塞(1), 其特征在于, 所述楔形凹槽具有面向彼此的第一和第二楔形面(5a、5b), 其中所述第一楔形面(5a)具有比所述第二楔形面(5b)更小的到所述玻璃活塞(3)的气体压力侧的前部(3a)的距离。

18. 根据权利要求17所述的活塞(1), 其特征在于, 所述第一楔形面(5a)相对于所述活塞(1)的活塞轴线(100)上的法向平面(ϵ)跨越第一楔形角(α), 其中所述第一楔形角(α)在 30° 与 70° 之间。

19. 根据权利要求18所述的活塞(1), 其特征在于, 所述第一楔形角(α)在 40° 与 60° 之间。

20. 根据权利要求1所述的活塞(1), 其特征在于, 所述环形承载件(2)形成为圆柱形元件, 所述圆柱形元件实施为内部中空的, 具有内侧表面(8)和外侧表面。

21. 根据权利要求3所述的活塞(1), 其特征在于, 所述紧固环(6)以旋转固定的方式连接到所述玻璃活塞(3)。

22. 根据权利要求21所述的活塞(1), 其特征在于, 所述旋转固定的连接由粘着剂结合(21)或另一形状配合的连接形成。

23. 根据权利要求1所述的活塞(1), 其特征在于, 所述玻璃活塞(3)具有气体压力侧的第一玻璃活塞部分(3'), 该第一玻璃活塞部分(3')通过第二玻璃活塞部分(3'')毗邻背向所述燃烧室(B)的一侧, 其中所述第一玻璃活塞部分(3')在所述气体压力侧上从所述环形承载件(2)中突出, 并且所述第二玻璃活塞部分(3'')定位在所述环形承载件内部。

具有环形承载件和玻璃活塞的活塞

技术领域

[0001] 本发明涉及一种活塞,其具有环形承载件和用于观察内燃发动机的燃烧室中的过程的玻璃活塞,其中所述玻璃活塞安置在所述环形承载件上,并且在所述环形承载件的内侧表面的区域中固定地连接到环形承载件上。

背景技术

[0002] 使活塞具有观察窗口或玻璃活塞以能够在视觉上观察燃烧室中的过程是已知的。从文件JP2009-209752A2、EP1820948A1、DE602005004482T2、W005/121538A1、LU90747A1、JP10142106A、AT392351B、JP54-047016A2和US2,919,688A获知具有玻璃窗口或玻璃活塞的各种活塞。玻璃窗口或玻璃活塞通常经由粘着剂结合连接到环形承载件。

[0003] 在具有玻璃窗口或玻璃活塞的已知活塞中,热张力的危险存在,并且作为进一步结果,玻璃活塞中的裂隙可能由于通常由石英玻璃或蓝宝石玻璃制成的玻璃活塞与由钢或铝制成的环形承载件之间的不同的热膨胀而发生,这会大幅降低活塞的使用寿命。

发明内容

[0004] 本发明的目的是,避免这些缺点,并且延长用于观察内燃发动机的燃烧室中的过程的活塞的使用寿命,以及实现燃烧过程的最佳可能的观察。

[0005] 这根据本发明来实现,因为玻璃活塞经由至少一个形状配合的连接并且优选经由摩擦锁定的连接连接到环形承载件。

[0006] 形状配合的连接优选由玻璃活塞和至少一个紧固环形成,并且摩擦锁定的连接优选由至少一个紧固环和环形承载件形成。

[0007] 在这种情况下,形状配合的连接可以具有至少一个在玻璃活塞的外侧表面的区域中的圆周凹槽,对应于圆周凹槽互补地模制的紧固环布置在圆周凹槽中。

[0008] 摩擦锁定的连接优选具有在紧固环的外侧表面上的外螺纹和环形承载件的内侧表面的对应的内螺纹,其中紧固环经由外螺纹旋入环形承载件的内螺纹。

[0009] 在这种情况下,环形承载件优选实施为圆柱形元件,圆柱形元件实施为内部中空的,具有内侧表面和外侧表面。

[0010] 圆周凹槽可以实施为楔形凹槽,使得在紧固环的热膨胀的情况下,到环形承载件的摩擦锁定的连接得以维持。楔形凹槽的楔形形状优选以引入玻璃活塞的力不超过临界的方式来实施。在这种情况下,楔形凹槽具有面向彼此的第一和第二楔形面,其中第二楔形面具有比第一楔形面更小的到玻璃活塞的气体压力侧的前部的距离。在安装的状态气体压力侧的前部下面向燃烧室,并且在运行时气体力施加于其上。第一楔形面相对于活塞的活塞轴线上的法向平面跨越第一楔形角,活塞的活塞轴线沿活塞的行程方向布置。第一楔形角优选在大约 30° 与 70° 之间、优选在大约 40° 与 60° 之间。测试和模拟已经显示出大约 52° 的第一楔形角的特别好的结果。玻璃中的张应力可以通以这种方式形成的第一楔形角保持在可允许的范围内,由此可以避免裂隙和裂缝-尤其是由于作用在活塞上的向心力。

[0011] 优选由铝制成的紧固环可以部分地补偿环形承载件相对于玻璃活塞的热膨胀,并且因此防止玻璃活塞的松开和分离。

[0012] 紧固环可以以一个部分或多个部分来实施。在一个部分的实施例中,例如,紧固环可以形成在至少一个点处优选完全切开,由此弹性地形成的紧固环可以在安装期间套在玻璃活塞上面伸展,直至它抵靠在圆周凹槽中为止。

[0013] 然而,紧固环由至少两个部分、例如环形区段形成也是可能的,所述至少两个部分在面向彼此的接合面的区域中优选经由至少一个布置在接合面的钻孔中的连接销连接到彼此。

[0014] 为了避免紧固环尤其在安装期间的扭曲,紧固环以旋转固定的方式连接到玻璃活塞。旋转固定的连接可以例如由粘着剂结合或形状配合的连接形成。

[0015] 铝或铝合金可以选择为用于紧固环的材料。

[0016] 必不可少的的是,补偿不同热膨胀的零件提供在玻璃活塞与环形承载件连接点处。完了补偿不同的热膨胀,如果玻璃活塞具有环形形状的突出部是有利的,所述突出部优选在燃烧室侧上毗邻圆周凹槽,其中垂直于活塞轴线布置的环形形状的接触表面形成在突出部的区域中。接触表面有利地抵靠在环形承载件的前面的环形表面上,其中至少一个密封元件、尤其优选硅树脂密封件优选布置在玻璃活塞与环形承载件之间。密封元件密封环形承载件的内部防止异物。环形形状的接触表面也可以实施为圆周凹槽。在这种情况下,如果玻璃活塞不直接抵靠在密封元件上以避免将张力引入玻璃是有利的。

[0017] 此外,在本发明的范围内可以设置成,玻璃活塞在其背向燃烧室的一端上(或在其背向气体压力的后部上)压抵在至少一个膨胀环上,所述膨胀环经由至少一个反向保持元件支撑在环形承载件上。在这种情况下,膨胀环充当“热弹簧”,并且由具有比钢更大的热膨胀的材料、例如铝制成。玻璃活塞与环形承载件之间的摩擦锁定由膨胀环引起并维持。玻璃活塞因此沿一个方向仅压在螺纹的侧腹上,并且因此避免了玻璃活塞在螺纹中的交替载荷和来回移动(“嘎嘎作响”)—这会导致玻璃活塞中的张力和裂缝。在这种情况下,在简单的实施例中可以设置成,反向保持元件由环形承载件的内侧表面突出的肩部形成。肩部可以布置在环形承载件的一个或更多个圆周部分中。然而,为了避免界定的裂缝的发生,如果肩部圆周地形成使有利的。膨胀环将其本身和玻璃活塞支撑在反向保持元件上。玻璃活塞的热膨胀由膨胀环来补偿。

[0018] 替代地或额外地,可以设置成,反向保持元件由反向螺纹连接件形成,反向螺纹连接件以摩擦锁定的方式可拆卸地连接到环形承载件的内侧表面。如果需要,玻璃活塞可以在热定的运行时间之后经由反向螺纹连接件再次拧紧,以防止其的意外分离。反向螺纹连接件可以由具有外螺纹的中空螺纹件来形成,所述反向螺纹连接件从背向玻璃活塞的一侧旋入环形承载件的内螺纹,并且优选经由膨胀环压抵在玻璃活塞上。

[0019] 玻璃活塞和环形承载件的组装以两个步骤来执行。在第一步骤中,紧固环在玻璃活塞的圆周凹槽上伸展,其中紧固环优选胶粘到玻璃活塞。玻璃活塞与紧固件现在一起旋入环形承载件,紧固环伸展,直至玻璃活塞以其背向燃烧室面的一端抵靠在膨胀环上。膨胀环引起玻璃活塞与环形承载件之间的热补偿,并且防止不允许的高热张力引入玻璃活塞。替代地—在旋入玻璃活塞之后—反向螺纹连接件可以逆着膨胀环或玻璃活塞以界定的扭矩旋紧。不允许的高热张力到玻璃活塞内引入通过界定的扭矩来避免。如果需要,反向螺纹连

接件可以再次拧紧。

[0020] 在本发明的一个变体中,玻璃活塞具有气体压力侧、毗邻背向燃烧室的一侧的第一玻璃活塞部分和第二玻璃活塞部分,其中第一玻璃活塞部分在气体压力侧上从环形承载件中突出,并且第二玻璃活塞部分定位在环形承载件内部。玻璃活塞布置在环形承载件中,使得第二玻璃活塞部分-和形状配合的或摩擦锁定的连接,例如具有紧固环-位于环形承载件内部,并且由环形承载件包围。这种布置具有燃烧室更好地可见的优点。此外,该实施例实现了燃烧室中的燃烧过程的最佳观察,并且因此提供了获得关于燃烧过程的更多信息的可能性。此外,迫使玻璃活塞在环形承载件中的持久紧固,这是因为形状配合的和摩擦锁定的连接布置在第二玻璃活塞部分的区域中并且因此在环形承载件内部受保护。

附图说明

[0021] 本发明将会基于在图中图示的非限制性的示例性实施例更详细地进行描述。在图中:

[0022] 图1以纵向截面示出了根据本发明的第一实施例变体中的活塞;

[0023] 图2以分解图示出了该活塞;

[0024] 图3以纵向截面示出了根据本发明的第二实施例变体中的活塞,并且

[0025] 图4以分解图示出了该活塞;

[0026] 图5以纵向截面示出了来自图1的变体中的活塞,并且

[0027] 图6以纵向截面详细地示出了玻璃活塞。

具体实施方式

[0028] 在以下阐述中,功能上完全相同的零件提供有完全相同的参考符号。

[0029] 在图示的示例性实施例中,根据本发明的活塞1具有环形承载件2和玻璃活塞3,所述环形承载件2例如由钢制成,所述玻璃活塞3连接到环形承载件2,由蓝宝石玻璃或石英玻璃制成,在安装在内燃发动机的状态下,所述玻璃活塞3毗邻以参考符号B标识的燃烧室B。“燃烧室侧”、即面向燃烧室B的部分和区域在下文中以“气体压力侧”来标识-相应地,玻璃活塞3具有气体压力侧的前部3a和背向气体压力的后部3b。环形承载件2实施为基本上中空的圆柱体,并且具有内和外侧面。

[0030] 玻璃活塞3与环形承载件2之间的连接可以以极多变化的方式来实施-例如,插接连接形式的形状配合的连接(未在图中示出)是可能的,其中一个或更多个插接突出部包括在玻璃活塞3中,所述插接突出部与环形承载件2中的对应的插接导向件相协作,或反之亦然。进一步实施例变体在下文中进行描述。

[0031] 在这种情况下,玻璃活塞3经由形状配合的连接20和摩擦锁定的连接30连接到环形承载件2(参见图5)。形状配合的连接20-其尤其沿活塞轴线100的方向以形状配合的方式起作用-包括第一和第二形状配合的连接元件。相应地,摩擦锁定的连接30包括第一和第二摩擦锁定的连接元件。

[0032] 第一形状配合的连接元件由模制到玻璃活塞3的外侧面4内的圆周凹槽5形成。布置在圆周凹槽5中的紧固环6形成第二形状配合的连接元件。

[0033] 在图示的示例性实施例中,圆周凹槽5实施为楔形凹槽,使得在紧固环6的热膨胀

的情况下,到环形承载件2的摩擦锁定的连接得以维持。图6示出了没有紧固环6的玻璃活塞3的图示。楔形凹槽具有面向彼此的第一楔形面5a和第二楔形面5b,其中第二楔形面5b具有比第一楔形面5a更小的到玻璃活塞3的气体压力侧的前部3a的距离。活塞1或玻璃活塞3的气体压力侧的前部3a在安装的状态下面向燃烧室B,而在运行时气体力G施加于其上。第一楔形面5a相对于法向平面 ϵ 跨越第一楔形角 α ,所述法向平面 ϵ 垂直于沿活塞1的行程方向延伸的活塞轴线100(参见图1和图3)延伸,而第二楔形面5b相对于法向平面 ϵ 跨越第二楔形角 β 。第一楔形角 α 在大于 30° 与 70° 之间、优选在 40° 与 60° 之间、例如大约 52° 。第一楔形面5a与第二楔形面5b之间的过渡由于制造和强度的原因而实施为基本上圆形的-紧固环6在两个楔形面5a、5b上但不在过渡区域中接触玻璃活塞3,所述过渡区域可以例如用于接收粘着剂(所指示的粘着剂结合21),并且因此用于产生紧固环6与玻璃活塞3之间的旋转固定的连接。

[0034] 楔形凹槽的楔形形状实施为使得引入玻璃活塞3的力不超过临界量。玻璃活塞3中的张应力因此可以保持在可允许的范围内,由此避免裂隙和裂缝-尤其是由于作用在活塞1上的向心力Z。有助于逆着气体力G确保形状配合的第二楔形角 β 可以基本上任意地实施在可能的几何范围内。

[0035] 紧固环6互补地形成到圆周凹槽5,并且在示例性实施例中由两个环形区段或部分6a、6b组成(图2和图4),所述两个环形区段或部分6a、6b在接合面9a和9b的区域中接合在一起。横向于接合面9a、9b-例如,垂直于接合面9a、9b-钻孔10形成在环形区段6a、6b中以接收连接销11。图1和图3示出了在接合面9a、9b的区域中具有横截面的横截面图示。两个环形部分6a、6b相对于彼此定位,并且通过连接销11连接到彼此。紧固环6也可以由一体环形成,然而,所述一体环在至少一个点处优选完全切开。紧固环6例如由铝制造。

[0036] 紧固环6在实施为在具有圆周凹槽5的玻璃活塞3上伸展,并且可选地以旋转固定的方式连接到玻璃活塞3,以避免在安装期间紧固环6在圆周凹槽5中的意外扭曲。旋转固定的连接可以例如由粘着剂结合21(在图6中指示的粘着剂结合)来形成。

[0037] 形状配合的连接20因此由第一形状配合的连接元件以圆周凹槽5的形式来形成,所述圆周凹槽5与用作第二形状配合的连接元件的紧固环6一起工作。紧固环6接收在圆周凹槽5中(优选以旋转固定的方式,例如,通过胶粘)。

[0038] 在示例性实施例中,摩擦锁定的连接30由紧固环6与环形承载件2之间的螺纹连接形成。环形承载件2在其内侧表面8的区域中提供有内螺纹(未在图中示出-位于以参考符号8a标记的区域中),所述内螺纹用作第一摩擦锁定的连接元件。紧固环6具有第二摩擦锁定的连接元件,所述第二摩擦锁定的连接元件呈以实施在其外侧表面7上的外螺纹的形式(未在图中示出,但以参考符号7a标记)。

[0039] 在使用期间玻璃活塞3与紧固环6一起从环形承载件2的面向燃烧室的一侧旋入环形承载件2,其中紧固环6的外螺纹7a(第二摩擦锁定的连接元件)啮合内侧表面8的内螺纹8a(第一摩擦锁定的连接元件),并且产生摩擦锁定的连接30。

[0040] 玻璃活塞3具有第一上部(燃烧室侧或气体压力侧)玻璃活塞部分3'和第二下部玻璃活塞部分3'',所述第二下部玻璃活塞部分3''毗邻第一玻璃活塞部分3'的背向燃烧室B的一侧。在图示的示例性实施例中,借助于定位在第二玻璃活塞部分3''上的紧固环6,玻璃活塞3旋入环形承载件2,使得第一玻璃活塞部分3'从环形承载件2中突出,并且第二玻璃活塞

部分3"定位在环形承载件2内部并由环形承载件2包围。

[0041] 在图示的示例性实施例中,玻璃活塞3在每种情况下具有不同的直径 D_1 、 D_2 。在这种情况下,第一上部玻璃活塞部分3'的第一上部直径 D_1 大于第二下部玻璃活塞部分3"的第二下部直径 D_2 。垂直于活塞轴线100形成的接触表面12'形式的突出部12设置在上部玻璃活塞部分3'与下部玻璃活塞部分3"之间(参见图6)。突出部12实施为基本上环形形状的肩部。在纵向截面中(例如,参见图1或图3),玻璃活塞3因此具有T形横截面。环形承载件2在其气体压力侧端上具有对应于玻璃活塞3的接触表面12'的环形前部2a,使得玻璃活塞3以其背向燃烧室的一侧旋入环形承载件2,使得接触表面12'抵靠在对应的环形前部2a上。具有紧固环6的下部玻璃活塞部分3"由环形承载件2完全包围。上部玻璃活塞部分3'突出超出环形承载件2。通过玻璃活塞3的燃烧室B内部的燃烧过程的最可能的观察通过玻璃活塞3在环形承载件2中的这种布置和玻璃活塞3的实施例来确保。

[0042] 密封元件13、例如硅树脂密封件或密封环布置在接触表面12'与环形承载件2的环形前部2a之间。环形前部2a可以具有圆周密封凹槽2b,在这种情况下所述圆周密封凹槽2b用于接收密封元件13,并且因此使安装更容易。

[0043] 经由密封元件13密封玻璃活塞3与环形承载件2之间的区域防止异物,而没有额外的力引入玻璃活塞3。

[0044] 在图示的示例性实施例中,玻璃活塞3因此经由紧固环6以形状配合的和摩擦锁定的方式连接到环形承载件2。紧固环6因此相当于连接元件,所述紧固环6将玻璃活塞3保持在环形承载件2中,因为所述紧固环6经由形状配合的连接20连接到玻璃活塞3并且经由摩擦锁定的连接30连接到环形承载件2。这实现了简单的安装,尽管各个部件的不同热膨胀在运行时发生,这实现了玻璃活塞3和环形承载件2的最佳的低张力连接。

[0045] 低张力安装通过以下措施来帮助:

[0046] 反向保持元件16提供在环形承载件2的内部中,玻璃活塞3的背向气体压力的后部3b压在所述反向保持元件16上。膨胀环15布置在后部3b与反向保持元件16之间,所述膨胀环15优选由具有比钢更大的热膨胀的材料制造。玻璃活塞3因此以其背向燃烧室B的后部3b经由由铝制成的膨胀环15支撑在反向保持元件16上。

[0047] 玻璃活塞3与环形承载件2之间的摩擦锁定由膨胀环15引起并维持,即使两个连接配对中的一个(通常由钢制造的环形承载件2)由于热作用而膨胀或收缩。玻璃活塞3或紧固环6因此沿一个方向仅压在其摩擦锁定的连接的螺纹的侧腹上,并且因此避免了玻璃活塞3在摩擦锁定的连接30中的交替载荷和来回移动("嘎嘎作响")-这会导致玻璃活塞中的张力和裂缝。进一步辅助的密封元件14(参见图5)、例如由弹簧钢制成的标准密封件可以可选地布置为膨胀环15与玻璃活塞3之间的补偿元件,以避免对玻璃活塞3造成损坏,例如如果分离由于玻璃活塞3倾斜而发生。

[0048] 在第一变体中(参见图1、图2和图5),反向保持元件16可以与环形承载件2一体形成,并且可以由从环形承载件2的内侧表面8突出的肩部17形成。在这种情况下,该肩部17可以分成各个圆周部分,所述各个圆周部分沿着环形承载件2的内圆周间隔开,而且也可以圆周地实施。

[0049] 在第二变体中(图3和图4),反向保持元件16由反向螺纹连接件18形成。反向螺纹连接件18在其外侧上具有外螺纹,所述外螺纹以参考符号18a来标识,所述反向螺纹连接件

18利用所述外螺纹旋入环形承载件2的内侧表面8的内螺纹,所述内螺纹以参考符号8a来指示。

[0050] 玻璃活塞3因此借助于紧固环6旋入环形承载件2,直至它压在安装在反向保持元件16上的膨胀环15上为止。如果反向保持元件16形成为反向螺纹连接件18,那么玻璃活塞3不必完全旋入,相反固定可以通过拧紧反向螺纹连接件18来确保。如果需要,在运行期间再次拧紧玻璃活塞3因此也是可能的。

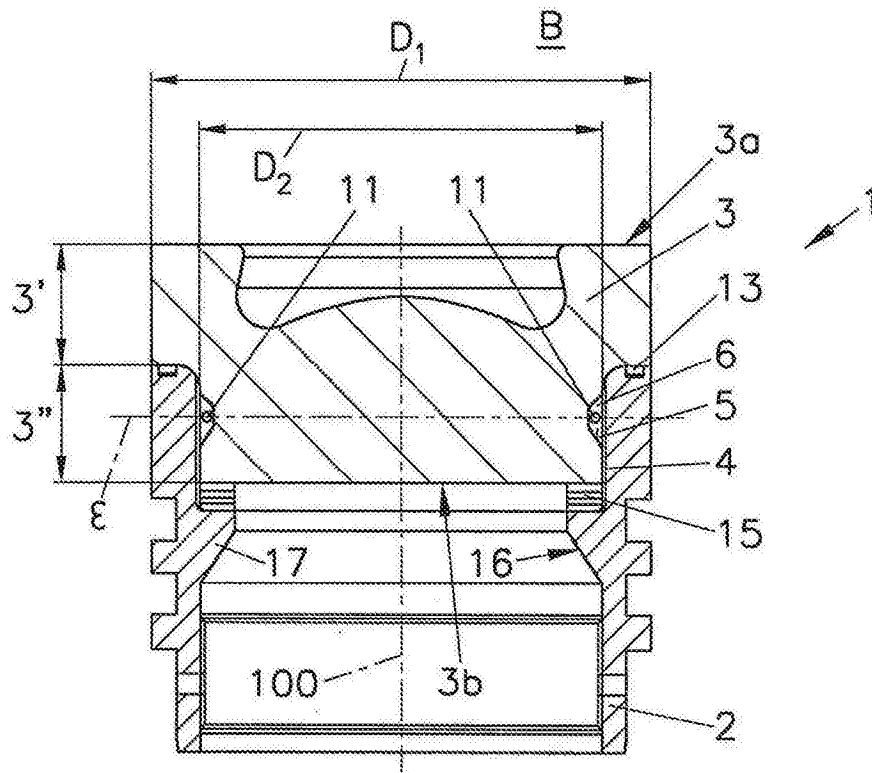


图1

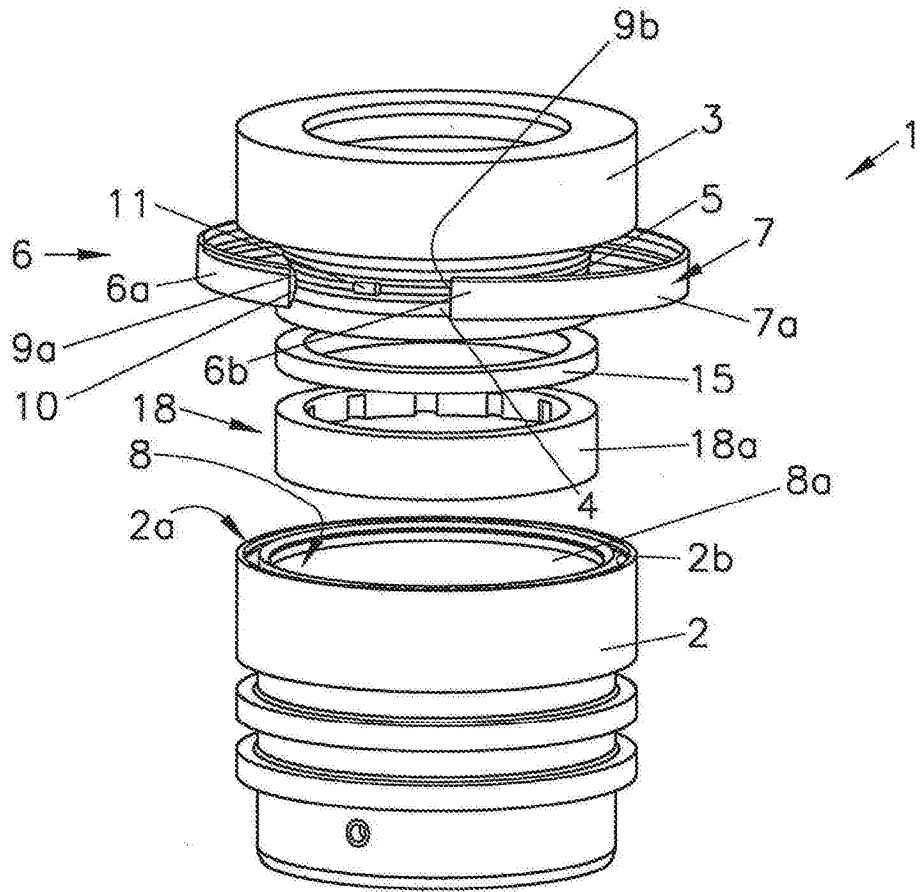


图4

