

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101855497 B

(45) 授权公告日 2012. 09. 05

(21) 申请号 200880113262. 1

F23R 3/60(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 10. 23

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102007051649. 7 2007. 10. 26 DE

US 5749218 A, 1998. 05. 12,

WO 9201891 A1, 1992. 02. 06,

DE 8618859 U1, 1988. 01. 28,

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 04. 26

审查员 张旭东

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/064333 2008. 10. 23

(87) PCT申请的公布数据

W02009/053417 DE 2009. 04. 30

(73) 专利权人 西门子公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 埃尔克·亨舍尔 米兰·施马尔

马丁·斯塔珀

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 任宇

(51) Int. Cl.

F23R 3/00(2006. 01)

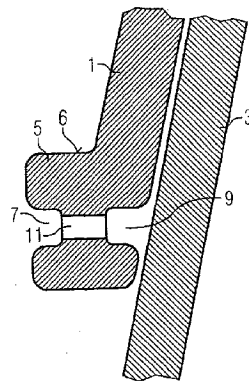
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 发明名称

用于火管热屏蔽元件的支撑环和带此支撑环的燃烧室装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于火管 (101) 的热屏蔽元件 (111) 的支撑环 (113), 其中, 在所述支撑环的外侧 (115) 存在至少一个槽 (119)。所述槽 (119) 具有相对于所述支撑环 (113) 的径向倾斜延伸的槽壁 (125)。此外本发明涉及一种带有这种支撑环的燃烧室装置。



1. 一种用于火管 (101) 的热屏蔽元件 (111) 的支撑环 (113), 其中, 在所述支撑环的外侧 (115) 存在至少一个槽 (119), 其特征在于, 所述槽 (119) 具有相对于所述支撑环 (113) 的径向倾斜延伸的槽壁 (125)。

2. 如权利要求 1 所述的支撑环 (113), 其特征在于, 所述倾斜延伸的槽壁 (125) 的表面法线相对所述支撑环 (113) 的径向成一个在 30° 至 60° 范围内的角。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的支撑环 (113), 其特征在于, 在所述槽 (125) 的区域内有若干通孔 (123), 所述通孔从所述支撑环 (113) 的外侧 (115) 延伸到所述支撑环的内侧 (117)。

4. 如权利要求 3 所述的支撑环 (113), 其特征在于, 与所述倾斜的槽壁 (125) 相对的槽壁 (127) 具有非平面的几何形状。

5. 如权利要求 4 所述的支撑环 (113), 其特征在于, 与所述倾斜的槽壁 (125) 位置相对的槽壁 (127) 形成一个沿所述支撑环 (113) 的轴向弯曲的面。

6. 如权利要求 1 所述的支撑环 (113), 其特征在于, 所述支撑环 (113) 的外侧 (115) 具有镀层。

7. 一种燃烧室装置, 带有火管 (101) 和混合室 (107), 其中, 所述火管 (101) 具有带有用于热屏蔽元件 (111) 的支撑环 (113) 的输出端 (105), 而所述混合室 (107) 具有带有突出的垛 (133) 的边缘, 其中, 所述垛 (133) 形成用于承接所述支撑环 (113) 的承接部 (109), 其特征在于, 所述支撑环 (113) 按权利要求 1 至 6 之一所述地构造。

8. 如权利要求 7 所述的燃烧室装置, 其特征在于, 所述垛 (133) 的内侧 (135) 和 / 或所述支撑环 (113) 的外侧 (115) 分别具有镀层。

9. 如权利要求 8 所述的燃烧室装置, 其特征在于, 所述垛 (133) 的镀层比所述支撑环 (113) 的镀层更硬。

用于火管热屏蔽元件的支撑环和带此支撑环的燃烧室装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于火管、尤其是用于燃气轮机的火管的热屏蔽元件的支撑环。此外，本发明涉及一种带有火管和混合室的燃烧室装置，该装置尤其应用在燃气轮机中。

背景技术

[0002] 热屏蔽元件的支撑环、如尤其应用在燃气轮机火管中的热屏蔽元件的支撑环可以具有在其外侧延伸的槽，该槽用作冷空气通道。在图 1 中示出按现有技术的支撑环的截面，其中，所述支撑环由混合室的垛缘 (Zinnenkranz) 承接。该图示出了支撑环 1 的截面以及在示意的横截面视图中示出了混合室的垛 3。支撑环具有强化区域 5，该区域又配设有内槽 7 和外槽 9，两个槽都延伸经过支撑环的整个周面。外槽 9 和内槽 7 通过多个径向通孔 11 在流体技术上相互连通。外槽 9 形成用于冷却支撑环 1 的新鲜空气输送通道。然后，新鲜空气通过孔 11 通入燃烧室内部。此外，强化区域 5 形成突伸到燃烧室内部的凸缘状的突起，该突起形成热屏蔽元件的承接部。

[0003] 由于支撑环 1 和垛 3 不同的热膨胀系数，在燃气轮机的运行过程中的温度导致垛 3 在燃气轮机运行过程中勒入支撑环 1 内。勒入之后的结果在图 2 中示出。由于材料磨损在垛 3 中形成有突起 13，该突起勒入支撑环 1 的外槽 9 中。现在，如果关闭燃气轮机，支撑环 1 和垛 3 由于不同的热膨胀系数不同地收缩，使得支撑环 1 在垛 3 上施加力 F_{F1} ，而垛 3 在支撑环 1 上施加力 F_{M1} 。这些力导致支撑环 1 和垛卡入彼此，其中在冷却过程中出现非常大的力，如果垛 3 或支撑环 1 不及时修补或更换，所述力会导致严重的后果。因此，要定期对混合室和火管之间的过渡区域进行检查，其中，两次检查之间的时间间隔由所述的勒入过程确定。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是，提供一种有利的支撑环和一种有利的燃烧室装置，其尤其能够延长火管和混合室之间的过渡区的维护间隔。

[0005] 该技术问题通过按权利要求 1 所述的、用于火管的热屏蔽元件的支撑环和按权利要求 7 所述的、带有火管和混合室的燃烧室装置解决。各从属权利要求包含本发明各种有利的设计。

[0006] 在用于火管、尤其是燃气轮机火管的热屏蔽元件的、按本发明的支撑环的外侧存在至少一个槽。该槽具有相对于支撑环的径向倾斜延伸的槽壁。倾斜延伸的槽壁的表面法线相对支撑环的径向的恰当的角度在 30° 至 60° 的范围内。

[0007] 倾斜延伸的槽壁在混合室的垛缘勒入支撑环时导致在垛内形成楔形的突起。该突起具有与斜的槽壁相应的楔形面。现在，如果关闭燃气轮机，由于混合室和支撑环不同的热膨胀系数，出现沿支撑环的轴向作用的力，斜面导致产生沿支撑环的径向作用的力，该力使垛与支撑环分离。因此，尤其避免了由于沿支撑环轴向的过大的力导致的垛的磨损。

[0008] 通孔尤其可以处于槽的区域内，该通孔从支撑环的外侧延伸到其内侧，并且作为用于冷却支撑环以及用于排出通过槽引入的冷空气的冷空气开口。当垛深入地勒在支撑环

的槽中时,为避免槽中断新鲜空气的输送,与斜的槽壁相对的槽壁可以具有非平面的几何形状。其尤其可以形成沿支撑环的轴向弯曲的平面。

[0009] 为了减小勒入时支撑环外侧的材料损失并由此减缓勒入过程,其外侧可以具有镀层,也就是耐磨损的层(硬质保护面、耐磨层)。

[0010] 按本发明的燃烧室装置具有火管和混合室。该燃烧室装置尤其可以应用在燃气轮机中。火管具有带有用于热屏蔽元件、尤其是陶瓷热屏蔽元件的支撑环的输出端。混合室具有带有突出的垛的边缘,其中,所述垛形成用于承接支撑环的承接部。在按本发明的燃烧室装置中,支撑环设计为按本发明的支撑环。因此,针对按本发明的支撑环所述的效果和优点也可以在按本发明的燃烧室中得到,因此可以参考支撑环的效果和优点的说明。

[0011] 为了减缓勒入,除了支撑环的外侧,在垛的内侧也可以具有镀层。垛的镀层尤其可以比支撑环的镀层更硬。当然,所述镀层也可以是一样的,或者支撑环的镀层可以更硬。然而,优选垛的镀层比支撑环的镀层更硬,因为支撑环的维修或更换相比垛的维修和更换需要较少的开销。此外,在镀层相同时垛的磨损比支撑环的损坏更容易发生,并且对于燃气轮机更严重。因此,可以通过恰当地选择镀层的厚度,控制支撑环和垛上的磨损分布。

附图说明

[0012] 本发明其它的特征、特性和优点由以下参照附图对实施形式的说明得出。

[0013] 图 1 示出了根据现有技术的支撑环在垛缘内的截面,

[0014] 图 2 示出了在由于运行造成的垛缘勒入支撑环之后的图 1 所示截面,

[0015] 图 3 在示意图中示出了根据本发明的带有火管和混合室的燃烧室装置,

[0016] 图 4 在放大的剖视图中示出了火管和混合室之间的过渡区的截面,

[0017] 图 5 示出了沿图 4 中的线 V-V 的剖面图,

[0018] 图 6 示出了在运行造成勒入之后的支撑环和混合室的垛,

[0019] 图 7 示出了在燃烧室装置冷却时出现的力的图。

具体实施方式

[0020] 以下参照图 3 至图 7 说明按本发明的燃烧室装置,其具有按本发明的、用于热屏蔽元件的支撑环,也称作基础支撑环。当前的实施形式示出了一种燃烧室装置,其中垂直地设置有火管,也就是说,火管的轴向沿垂直方向延伸。相应的,火管的径向是水平方向。沿垂直方向从火管流出的热燃气由混合室偏转到一水平的流动方向。

[0021] 图 3 在剖视图中示出了所述燃烧室装置,其具有带有燃烧器端 103 和输出端 105 的火管 101,在该燃烧器端设有(未示出的)燃烧器,而在燃烧室中产生的热燃气从该输出端流出。火管 101 以其输出端 105 插入混合室 107 的支座 109。混合室将从火管 101 流出的热燃气传递至(未示出的)透平。

[0022] 火管 101 的内部配设有陶瓷热屏蔽元件,也称作热屏蔽石,以便保护燃烧室壁不受腐蚀性的热燃气影响。固定热屏蔽石 111 的基础支撑环 113 设置在火管 101 的输出端,其中,主要部分位于混合室 107 的承接部 109 中。承接部 109 和基础支撑环 113 在图 4 中以截面方式放大地示出。

[0023] 基础支撑环 113 具有外侧 115 和内侧 117。在外侧 115 和内侧 117 都存在槽 119,

121,所述槽延伸经过基础支撑环 113 的整个圆周。此外,基础支撑环 113 的外侧配设有减小磨损的镀层 129。若干个通孔 123 以规则的间距分布在基础支撑环 113 的圆周,所述通孔将外侧 117 中的凹槽 119(以下称为外凹槽 119)与设计在内侧 117 中的凹槽 121(以下称为内凹槽 121)在流动技术上连通。外凹槽 119 用作冷空气通道,其实现冷空气环绕基础支撑环 113 的分布。然后,冷空气可以从外凹槽 119 通过通孔 123 到达内凹槽 121,并从该处进入燃烧室内部。外凹槽 117 和内凹槽 121 设置在凸缘状的突起 122 上,该突起沿径向朝燃烧室内部突伸。突起 122 的上侧 124 形成用于最下排的热屏蔽元件 111 的支撑面(见图 3)。

[0024] 基础支撑环 113 的外凹槽 119 具有相对基础支撑环 113 的径向倾斜的槽壁 125。倾斜的槽壁 125 的表面法线与支撑环 113 的径向成一个在 30° 至 60° 之间的角度。在当前的实施形式中,该角度为约 45° 。与倾斜的槽壁 125 相对的槽壁 127 具有非平面的几何形状,并且在当前的实施形式中沿支撑环 113 的轴向弯曲。

[0025] 图 5 示出了沿图 4 中的线 V-V 的基础支撑环 113 的剖视图。如图所示,通孔 123 不沿支撑环 113 的径向延伸,而是沿周向倾斜,并且与径向成约 60° 的角度。

[0026] 火管 101 的基础支撑环 113 被插入混合室 107 的承接部 109 中。该承接部 109 由构造在混合室的壁 131 内的垛 133 形成。在此,垛 133 由混合室的壁段形成,该壁段由沿周向绕混合室分布的凹槽或凹陷贯穿。这些凹槽或凹陷从圆周壁的边缘出发基本上沿凸缘的轴向延伸到圆周壁中。因此,所述承接部 109 相对混合室 107 的未配设凹槽或凹陷的壁段具有增大的柔性,因此可以在一定的程度补偿在混合室 107 和火管 101 之间出现的力。

[0027] 垛 133 的内侧 135 是平面的,并且配设有镀层 137。在当前的实施形式中,垛的镀层 137 比基础支撑环 113 的外侧 115 的镀层 129 更硬,因此在运行中出现的、由于基础支撑环 113 在垛 133 的内侧的摩擦而产生的磨损大部分集中在基础支撑环 113 上。

[0028] 图 6 示出了当燃烧室装置达到确定的运行寿命时的基础支撑环 113 和承接部 109 的截面。如果没有进行事先的检测和更换或维修,在运行中,混合室 107 的垛缘勒入火管 101 的基础支撑环 113。图 6 示出了这种状态。由于勒入在垛 133 中形成了突起 139,该突起突伸到外凹槽 119,也就是冷却通道中。该突起 139 由于磨损而具有与倾斜的槽壁 125 几乎平行的斜侧面 141。

[0029] 如果在燃气轮机关闭之后火管 101 和混合室 107 冷却,那么在突起 139 的倾斜侧面 141 和支撑环 113 的倾斜槽壁 125 之间就出现沿轴向作用的力 F_{Mi} 和 F_{F1} ,所述力由在冷却时产生的两个部件的轴向相对运动产生。通过在勒入时由于倾斜的槽壁 125 产生的、突起 139 的楔形形状,在支撑环 113 和垛 133 之间产生反作用的径向力(水平的),该力将这些部件相互挤开,并从而相互分开。由此避免了垛由于过高的轴向力而发生的磨损。倾斜的槽壁 125 和垛的突起 139 中在勒入时产生的斜侧面 141 导致相对于两个部件的径向和轴向倾斜的接触面,其这样地利用或转化在温度变化时由于部件的瞬时运动产生的力,使得部件自动地相互松开,也就是相互移开,并且所出现的力不会导致如垛的磨损、变形等破坏后果。图 7 示出了一力图,其示出了由于瞬时运动导致的力 $F_{transient}$ 和施加在火管上产生的力 $F_{result, F1}$ 以及作用在混合室上的力 $F_{result, Mi}$ 。

[0030] 此外,基础支撑环 113 中的外凹槽 119 的弯曲侧 127 导致,即便在明显磨损以及与之相关联的、垛 133 深嵌入基础支撑环 113 的外凹槽 119 中时还一直有足够大的、用于基础

支撑环的冷空气通道。因此可以避免冷空气通道的堵塞。

[0031] 尽管在当前的实施形式中通过使与倾斜的槽壁 125 相对的槽壁 127 弯曲来避免冷空气通道的堵塞,该槽壁的另一非平面的几何形状也能导致同样的结果,如可以将槽壁构造为屋顶状,也就是带有两个相互成角度相交的平面的壁段。在最简单的情况下可以通过在其外侧 115 内设置横截面呈矩形的、相对基础支撑环 113 的径向成一角度的槽实现。槽与径向成的角度在此优选在 30° 至 60° 的范围内。为了避免由于堞(由于更久的运行)更深地嵌入而堵塞冷却空气通道,该冷却空气通道可以超出可能的嵌入堞高度地构造在支撑环中。

[0032] 按照本发明,基础支撑环还在(供应冷空气)槽的区域内配设有斜面(例如 40° , 但其斜度可变并根据功能需要选择),其在部件冷却时导致混合室和基础支撑环的强制变形。通过“楔”的变形在支撑环和混合室中产生了(水平的)反作用力,所述力将这些部件“分开”。因此避免了堞由于过高的垂直力而磨损。

现有技术

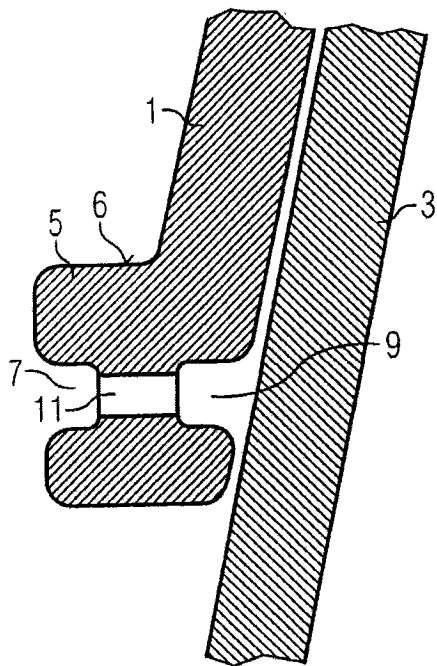


图 1

现有技术

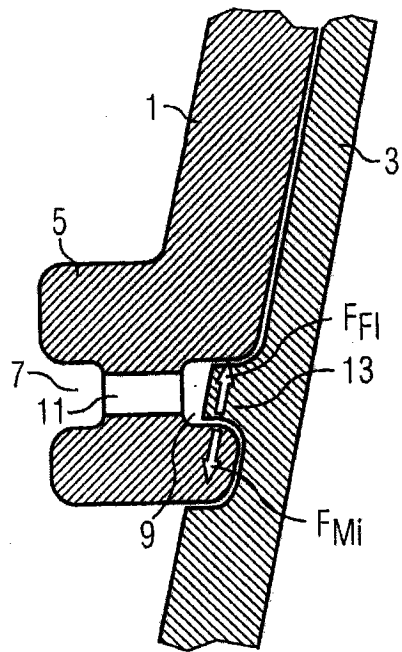


图 2

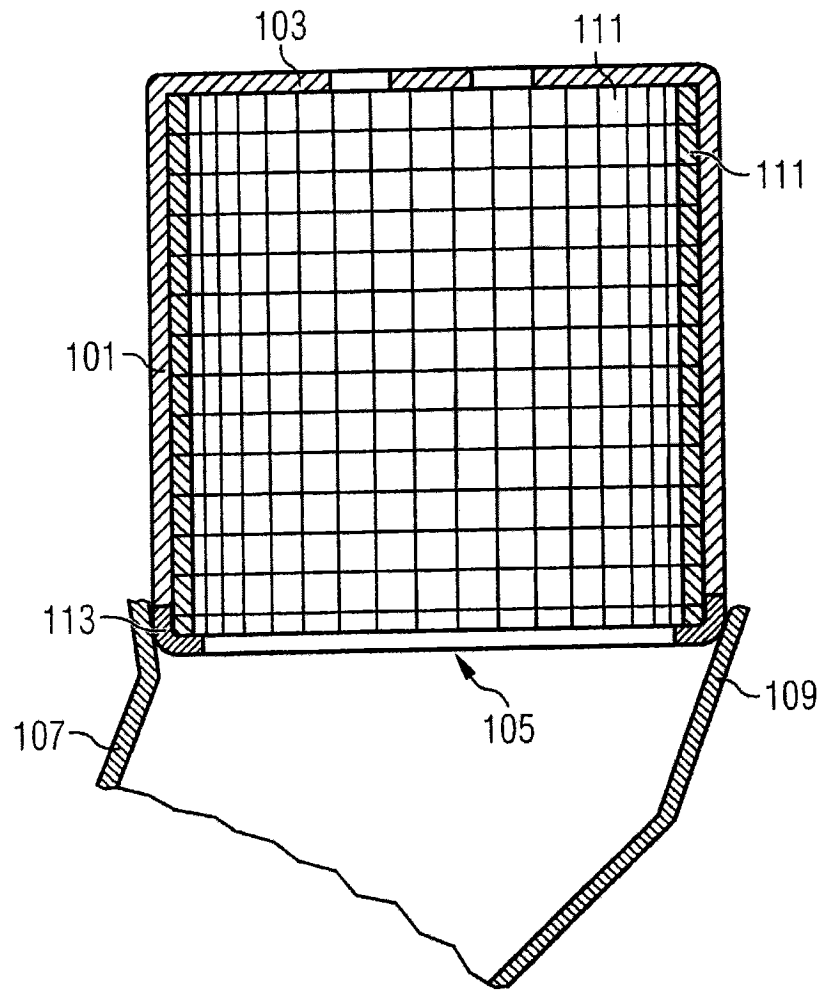


图 3

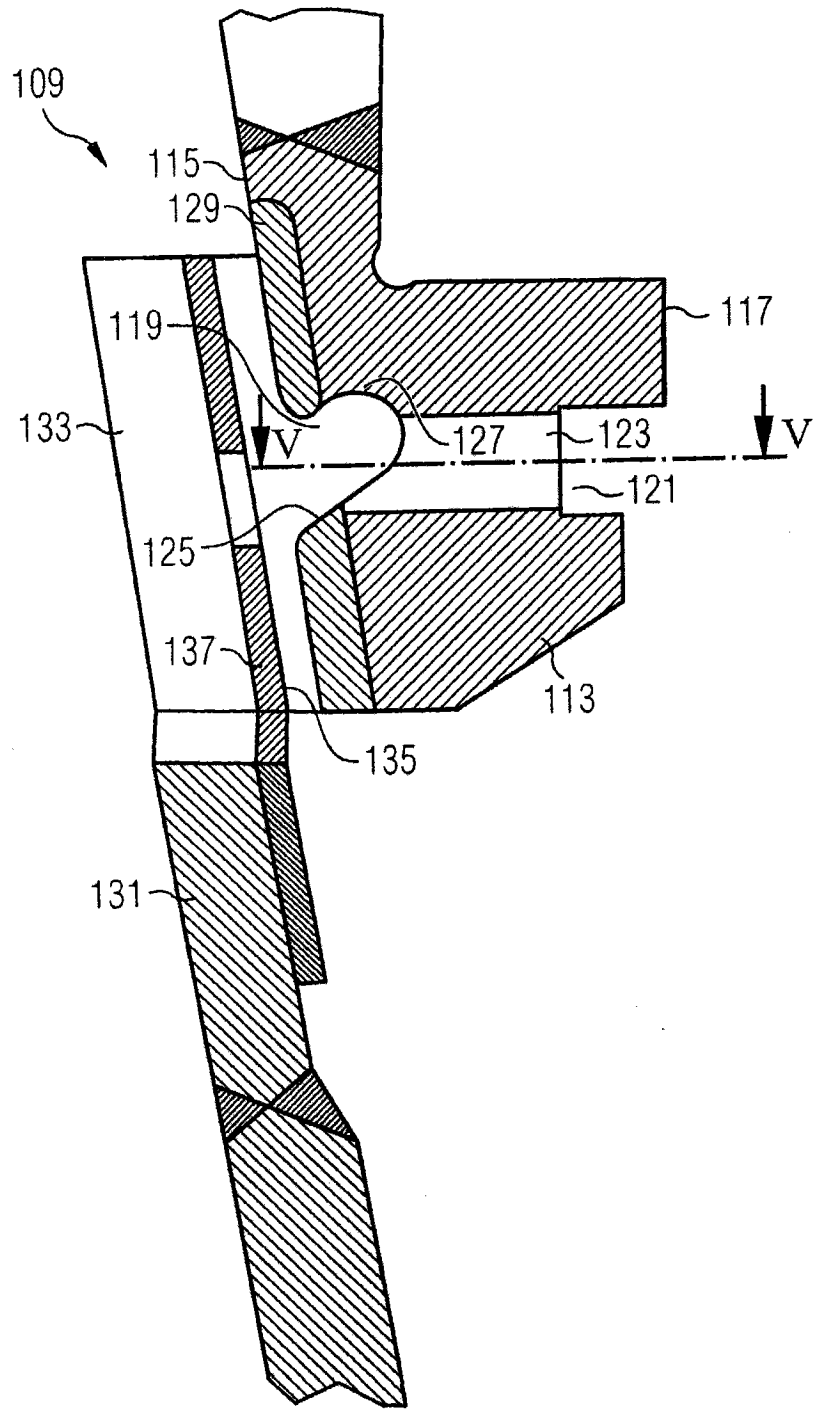


图 4

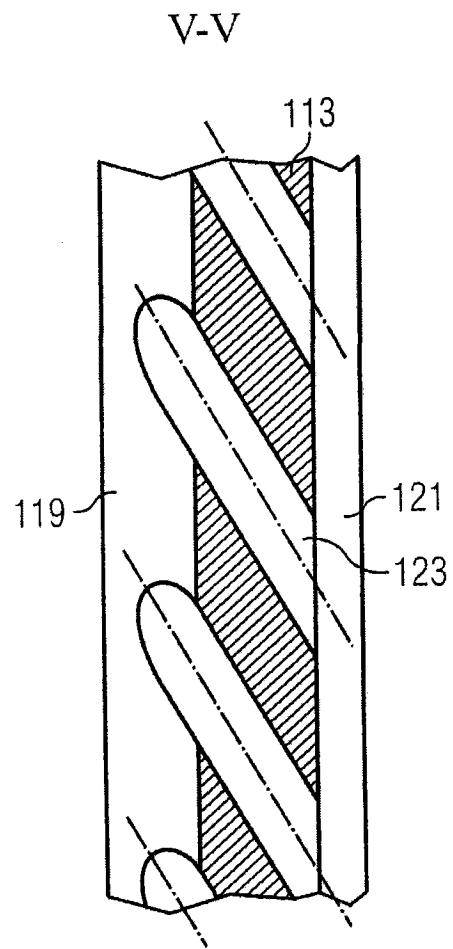


图 5

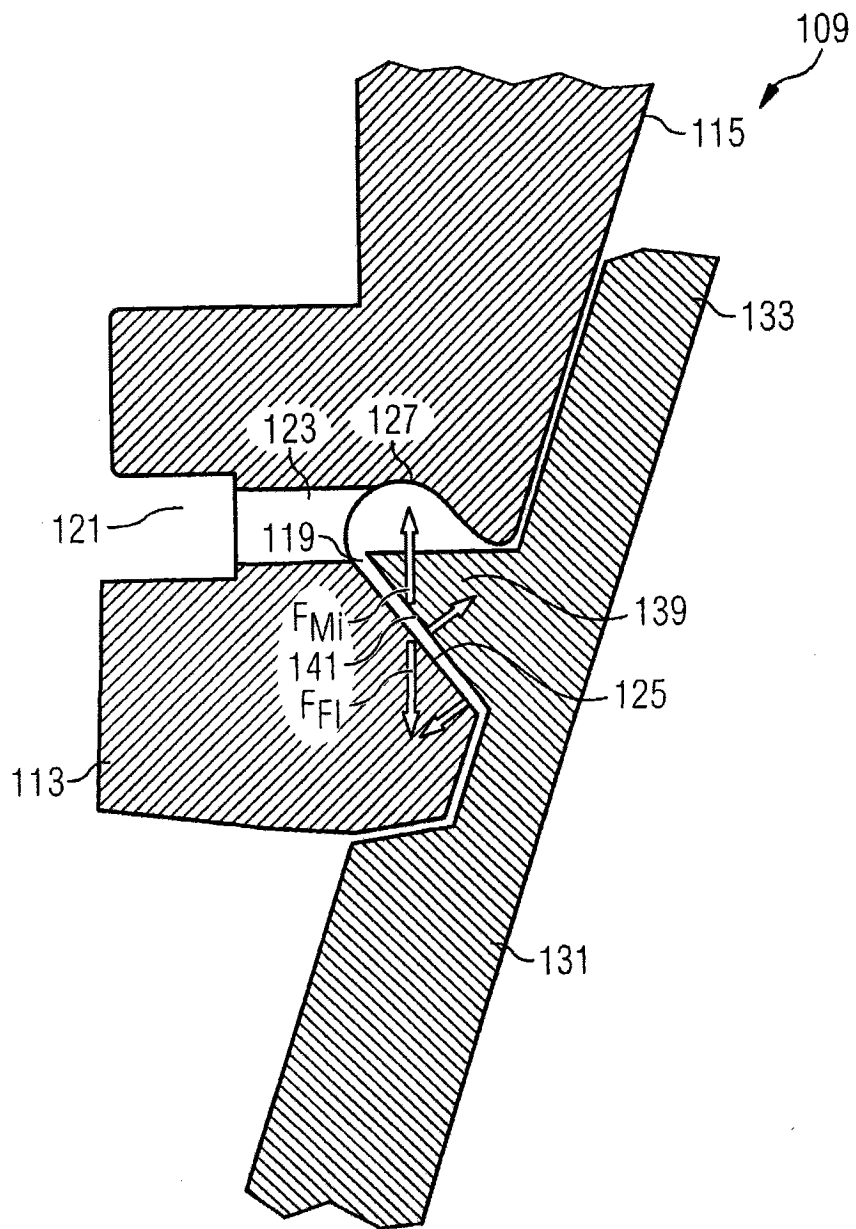


图 6

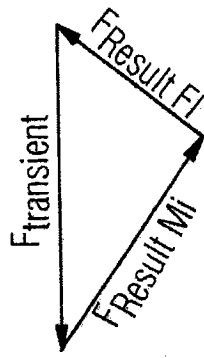


图 7