



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105102765 B

(45)授权公告日 2017.08.18

(21)申请号 201480020127.8

(22)申请日 2014.03.06

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105102765 A

(43)申请公布日 2015.11.25

(30)优先权数据
13162976.8 2013.04.09 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.10.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2014/054304 2014.03.06

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/166676 EN 2014.10.16

(73)专利权人 西门子股份公司
地址 德国慕尼黑

(72)发明人 P·黑德兰

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

代理人 郑立柱

(51)Int.Cl.
F01D 9/04(2006.01)
F01D 11/08(2006.01)

(56)对比文件
US 4337016 ,1982.06.29,
GB 2166805 A,1986.05.14,
EP 2299063 A1,2011.03.23,
FR 2913718 A1,2008.09.19,
GB 2035466 A,1980.06.18,
US 4805398 ,1989.02.21,
EP 1500789 A1,2005.01.26,
US 2005/0241314 A1,2005.11.03,

审查员 姚放

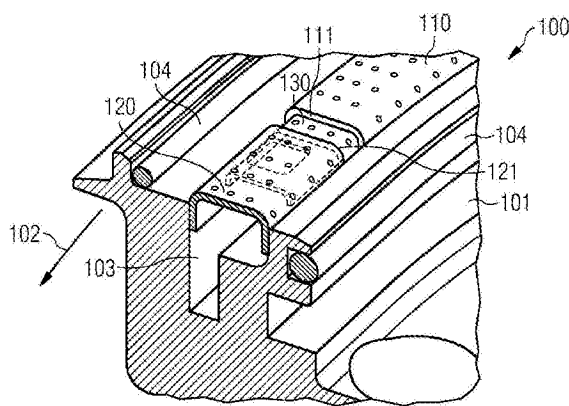
权利要求书3页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

冲击圈元件附接和密封

(57)摘要

本发明描述包括沿涡轮(100)的周向方向(102)延伸的支撑结构(101)的涡轮(100),其中支撑结构(101)包括冷却空气可引导通过的槽(103)。槽(103)沿周向方向(102)延伸。涡轮(100)包括有多个第一冷却孔的第一冲击圈元件(110)和有多个第二冷却孔的第二冲击圈元件(120),其中第一冲击圈元件(110)和第二冲击圈元件(120)沿周向方向(102)依次安装至槽(103)使槽(103)被第一冲击圈元件(110)和第二冲击圈元件(120)覆盖。第一联接圈元件(130)布置在第一冲击圈元件(110)与第二冲击圈元件(120)间使槽(103)被第一冲击圈元件(110)与第二冲击圈元件(120)间的第一联接圈元件(130)覆盖。第一联接圈元件(130)与第二冲击圈元件(120)形成滑动接触。



1. 一种涡轮(100), 所述涡轮(100)包括:

沿着所述涡轮(100)的周向方向(102)延伸的支撑结构(101), 其中所述支撑结构(101)包括冷却空气能被引导通过的槽(103), 其中所述槽(103)沿着所述周向方向(102)延伸,

包括多个第一冷却孔的第一冲击圈元件(110),

包括多个第二冷却孔的第二冲击圈元件(120),

其中所述第一冲击圈元件(110)和所述第二冲击圈元件(120)沿着所述周向方向(102)被依次地安装至所述槽(103), 使得所述槽(103)被所述第一冲击圈元件(110)和所述第二冲击圈元件(120)覆盖, 和

布置在所述第一冲击圈元件(110)与所述第二冲击圈元件(120)之间的第一联接圈元件(130), 使得所述槽(103)在所述第一冲击圈元件(110)与所述第二冲击圈元件(120)之间被所述第一联接圈元件(130)覆盖, 和

其中所述第一联接圈元件(130)与所述第二冲击圈元件(120)形成滑动接触, 使得能提供在所述第一联接圈元件(130)与所述第二冲击圈元件(120)之间的相对移动;

其中所述第一联接圈元件(130)包括第二孔口(203), 使得所述冷却空气能流动通过所述第二孔口(203)和所述第二冷却孔中的部分第二冷却孔。

2. 根据权利要求1所述的涡轮(100),

其中所述涡轮是燃气涡轮。

3. 根据权利要求1所述的涡轮(100),

其中所述第一联接圈元件(130)通过下面群组中的任意一种方式被固定至第一冲击圈元件(110), 所述群组包括一体成型、焊接、熔接、铆接和粘结。

4. 根据权利要求1所述的涡轮(100),

其中所述第二冲击圈元件(120)包括沿着所述周向方向(102)延伸的引导槽(201),

其中所述引导槽(201)被形成为用于与所述第一联接圈元件(130)接合, 使得所述第一联接圈元件(130)能在所述引导槽(201)内滑动。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中所述第一联接圈元件(130)包括第一孔口(202), 使得所述冷却空气能流动通过所述第一孔口(202)和所述第一冷却孔中的部分第一冷却孔。

6. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中在所述第一冲击圈元件(110)和所述第二冲击圈元件(120)的第一相对位置中,

所述第一联接圈元件(130)包括第一孔口(202)的阵列, 使得所述冷却空气能流动通过所述第一孔口(202)中的部分第一孔口和所述第一冷却孔中的部分第一冷却孔; 和

其中所述第一联接圈元件(130)包括第二孔口(203), 使得所述冷却空气能流动通过所述第二孔口(203)和所述第二冷却孔中的部分。

7. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中在所述第一冲击圈元件(110)和所述第二冲击圈元件(120)的第二相对位置中,

所述第一联接圈元件(130)包括第一孔口(202)的阵列,

使得冷却空气能流动通过所述第一孔口(202)中的部分第一孔口和所述第一冷却孔中的部分第一冷却孔,

使得冷却空气能仅流动通过其它的第一孔口(202)中的部分第一孔口, 和

其中所述第一联接圈元件(130)包括第二孔口(203),使得冷却空气能流动通过所述第二孔口(203)和所述第二冷却孔中的部分第二冷却孔。

8. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中所述第一冲击圈元件(110)能弹性地变形,和

其中所述第一冲击圈元件(110)和所述槽(103)相对于彼此形成为使得所述第一冲击圈元件(110)被以使得所述第一冲击圈元件(110)与所述支撑结构(101)形成压力配合连接的预应力方式插在所述槽(103)内。

9. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中所述第一冲击圈元件(110)包括沿着所述涡轮(100)的轴向方向(302)突出的保持片(312),和

其中所述支撑结构包括保持片凹部(303),使得所述保持片(312)以至少沿着所述周向方向(102)能滑动的方式布置在所述保持片凹部(303)内侧。

10. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中所述第一冲击圈元件(110)包括第一周向端面(111)和在周向方向(102)上与所述第一周向端面(111)相反的另一第一周向端面,

其中所述第二冲击圈元件(120)包括第二周向端面(121)和在周向方向(102)上与所述第二周向端面(121)相反的另一第二周向端面,和

其中所述第一周向端面(111)和所述第二周向端面(121)沿着所述周向方向(102)彼此相邻地布置,使得所述第一联接圈元件(130)沿着所述周向方向(102)在所述第一周向端面(111)与所述第二周向端面(121)之间延伸。

11. 根据权利要求10所述的涡轮(100),进一步包括第二联接圈元件,

其中所述另一第一周向端面和所述另一第二周向端面沿着所述周向方向(102)彼此相邻地布置,使得所述第二联接圈元件沿着所述周向方向(102)在所述另一第一周向端面与 said 另一第二周向端面之间延伸,和

其中所述第二联接圈元件与所述第二冲击圈元件(120)形成滑动接触。

12. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),进一步包括

包括多个第三冷却孔的第三冲击圈元件,

其中所述第一冲击圈元件(110)、所述第二冲击圈元件(120)和所述第三冲击圈元件沿着所述周向方向(102)被依次地安装至所述槽(103),使得所述槽(103)被所述第一冲击圈元件(110)、所述第二冲击圈元件(120)和所述第三冲击圈元件覆盖,和

沿着所述周向方向(102)在所述第一冲击圈元件(110)与所述第三冲击圈元件之间延伸的第三联接圈元件,使得所述槽(103)在所述第一冲击圈元件(110)与所述第三冲击圈元件之间被所述第三联接圈元件覆盖,并且其中所述第三联接圈元件与所述第一冲击圈元件(110)和/或所述第三冲击圈元件形成滑动接触。

13. 根据权利要求1至4中的任一项所述的涡轮(100),

其中所述支撑结构(101)是内侧导叶承载件、外侧导叶承载件、内侧罩、外侧罩、内侧壳体和/或外侧壳体。

14. 一种用于制造涡轮(100)的方法,所述方法包括:

形成沿着所述涡轮(100)的周向方向(102)延伸的支撑结构(101),其中所述支撑结构

(101) 包括冷却空气能被引导通过的槽 (103), 其中所述槽 (103) 沿着所述周向方向 (102) 延伸,

形成包括多个第一冷却孔的第一冲击圈元件 (110),

形成包括多个第二冷却孔的第二冲击圈元件 (120),

将所述第一冲击圈元件 (110) 和所述第二冲击圈元件 (120) 沿着所述周向方向 (102) 依次地安装至所述槽 (103) 使得所述槽 (103) 被所述第一冲击圈元件 (110) 和所述第二冲击圈元件 (120) 覆盖,

形成沿着所述周向方向 (102) 在所述第一冲击圈元件 (110) 与所述第二冲击圈元件 (120) 之间延伸的第一联接圈元件 (130), 使得所述槽 (103) 在所述第一冲击圈元件 (110) 与所述第二冲击圈元件 (120) 之间被所述第一联接圈元件 (130) 覆盖, 其中所述第一联接圈元件 (130) 包括第二孔口 (203), 使得所述冷却空气能流动通过所述第二孔口 (203) 和所述第二冷却孔中的部分第二冷却孔,

形成在所述第一联接圈元件 (130) 与所述第二冲击圈元件 (120) 之间的滑动接触, 使得能提供所述第一联接圈元件 (130) 与所述第二冲击圈元件 (120) 之间的相对移动。

15. 根据权利要求14所述的用于制造涡轮 (100) 的方法,

其中所述涡轮是燃气涡轮。

冲击圈元件附接和密封

技术领域

[0001] 本发明涉及包括通过联接圈元件联接在一起的至少两个冲击圈元件的涡轮和用于制造该涡轮的方法。

背景技术

[0002] 在涡轮中,特别是在涡轮的涡轮级中,诸如内壁或平台等的涡轮部件暴露于涡轮的热工作流体。因此,冷却系统被用于冷却涡轮部件。

[0003] 为了冷却目的,冷却空气系统被安装,用于将冷却空气流提供至热涡轮部件和/或用于防止燃烧气体的热流经过主流动环体的内、外壁溢出。用于安装冷却空气系统和用于提供冷却流体的有效冷却循环的空间是有限的。此外,复杂的冷却系统昂贵且可靠性低。此外,高量的冷却空气可能会不利地影响到涡轮性能。

[0004] 为了控制冷却流体,用环形冲击圈覆盖用于供给冷却流体的冷却通道。环形冲击圈包括多个冷却孔,冷却流体通过该多个冷却孔被从冷却通道排出至燃气涡轮内的期望位置。

[0005] 冲击圈和安装冲击圈的支撑结构包括相对于各个冲击圈的热膨胀使得引起了归因于由不同热膨胀产生的间隙的空气泄漏。

[0006] US 2005/0241314 A1公开一种用于燃气涡轮尾管的冷却结构。截面为近似L型的冲击冷却板包括大量孔并且通过焊接被安装至燃气涡轮的导叶罩的肋。

[0007] GB 2 035 466 A1公开了一种具有冲击挡板的涡轮罩支撑。冲击挡板的冲击挡板腿被安装至燃气涡轮的罩。

[0008] EP 1 500 789 A1公开了一种燃气涡轮的冲击冷却的圈段,其中环形冲击圈元件被安装至导叶承载件。

[0009] EP 1 038 093 B1公开了一种用于改进的叶尖间隙控制的涡轮被动热阀。冷却通道形成在燃气涡轮的罩与冲击圈元件之间,其中冷却流体通过冲击圈元件流动至内侧罩或者从内侧罩离开。

[0010] US 4,805,398公开了一种包括环形冲击圈元件的涡轮机。环形冲击圈元件沿着周向方向彼此重叠以便提供闭合圈型冲击圈元件布置。

[0011] EP 2 299 063 A1公开了一种用于燃气涡轮发动机的冲击挡板。冲击挡板是在冲击圈元件的两个自由端部具有紧固元件以使得能够实现冲击圈元件的闭合的单件式分裂冲击圈元件。

[0012] US 4 337 016 A公开了一种用于限制冷却空气至外壳与邻接结构之间的流路的设备。讨论了使得该装置能够将邻接结构密封地接合以阻塞冷却空气的泄漏并以容纳直径上的改变的各种构造细节。密封装置是环形的并且具有双壁、分段圈和位于分段圈的径向内侧的分段内壁。

发明内容

[0013] 本发明的目的可以是提供一种包括具有在燃气涡轮组成部件的热膨胀期间的降低了的冷却空气损失的冲击冷却系统的涡轮。

[0014] 该目的通过根据独立权利要求的涡轮、特别是燃气涡轮及用于制造该涡轮的方法来解决。

[0015] 根据本发明的第一方面,呈现出一种涡轮、特别是燃气涡轮。涡轮包括沿着涡轮的周向方向延伸的支撑结构。支撑结构包括冷却空气可被引导通过的槽。槽沿着周向方向延伸。

[0016] 涡轮进一步包括具有多个第一孔的第一冲击圈元件和具有第二冷却孔的第二冲击圈元件。第一冲击圈元件和第二冲击圈元件沿着周向方向被依次地安装至槽,使得槽被第一冲击圈元件和第二冲击圈元件覆盖。

[0017] 涡轮进一步包括布置在第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间的第一联接圈元件,使得槽被第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间的第一联接圈元件覆盖。第一联接圈元件形成与第二冲击圈元件的滑动接触使得可提供第一联接圈元件与第二冲击圈元件之间的相对移动。

[0018] 根据本发明的进一步的方面,呈现出一种用于制造涡轮、特别是燃气涡轮的方法。根据该方法,形成沿着涡轮的周向方向延伸的支撑结构。支撑结构包括冷却空气可被引导通过的槽。槽沿着周向方向延伸。形成包括多个第一冷却孔的第一冲击圈元件和包括多个第二冷却孔的第二冲击圈元件。将第一冲击圈元件和第二冲击圈元件沿着周向方向依次地安装至槽使得槽被第一冲击圈元件和第二冲击圈元件覆盖。形成沿着周向方向布置在第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间延伸的第一联接圈元件,使得槽被第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间的第一联接圈元件覆盖。形成在第一联接圈元件与第二冲击圈元件之间的滑动接触使得可提供第一联接圈元件与第二冲击圈元件之间的相对移动。

[0019] 涡轮可以特别地是例如用于发电或用于航空器推进的燃气涡轮。涡轮通常包括可围绕转动轴线转动的转动轴。转动轴线限定了燃气涡轮的轴向方向。与转动轴线交叉且垂直于转动轴线的方向被表示为径向方向。以到转动轴线的恒定半径围绕转动轴线行进的方向被表示为周向方向。周向方向的切线垂直于径向方向和轴向方向。

[0020] 支撑结构表示燃气涡轮的例如适于承载叶片、导叶或涡轮的其他壳体部件的结构。例如,支撑结构可以包括内侧导叶承载件、外侧导叶承载件、内侧罩、外侧罩、内侧壳体和/或外侧壳体。

[0021] 槽可以形成在支撑结构的径向内侧或外侧表面中。具体地,槽可以沿着周向方向走向并且包括圈型环形状。槽被联接至用于将冷却流体注入到槽内的冷却流体入口并且可以被联接至冷却流体出口,冷却流体可以从由冷却流体出口从槽中流掉。

[0022] 第一、第二冲击圈元件可以由金属或复合纤维形成,其中第一、第二冲击圈元件是薄的并且具有板和片材金属状结构。第一、第二冲击圈元件包括相应的第一、第二冷却孔,冷却流体可以通过这些第一、第二冷却孔在槽与围绕各个冲击圈元件的部位之间流动。第一、第二冲击圈元件可以具有I型、L型或U型轮廓。

[0023] 具体地,第一冲击圈元件和第二冲击圈元件是结构上不同的元件。换言之,第一冲击圈元件和第二冲击圈元件不能被看作一体的且整体上唯一的结构,而是必须被理解为单独空间上隔的并且沿着周向方向邻接的非重叠冲击圈元件。

[0024] 第一冲击圈元件和第二冲击圈元件沿着周向方向被依次地安装至槽。第一、第二冲击圈元件可以沿着周向方向覆盖槽并一起形成环形圈型轮廓。可选地,第一冲击圈元件和第二冲击圈元件可以仅覆盖槽的沿着周向方向的特定部分并且可以因此形成半个圈型轮廓。

[0025] 第一联接圈元件可以由于第一冲击圈元件和第二冲击圈元件相同的材料制成。例如,第一联接圈元件可以由金属材料或纤维复合材料制成。第一联接圈元件可与第一冲击圈元件和第二冲击圈元件中的至少一个滑动接触。具体地,第一联接圈元件被固定至第一冲击圈元件并从第一冲击圈元件沿着周向方向延伸至第二冲击圈元件。第一联接圈元件与第二冲击圈元件重叠且可以沿着第二冲击圈元件在周向方向上滑动。因此,第一联接圈元件形成了相对于第二冲击圈元件的浮动和滑动接触。

[0026] 特别地,第一联接圈元件包括径向内侧和径向外侧表面。相应地,第二冲击圈元件包括径向内侧表面和径向外侧表面。第一联接圈元件以其径向内侧表面与第二冲击圈元件的径向外侧表面接触或者以其径向外侧表面与第二冲击圈元件的径向内侧表面接触。第一联接圈元件将第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间的空隙(间隙)桥接。

[0027] 因此,通过本发明,提供了包括至少两个冲击圈元件、即第一冲击圈元件和第二冲击圈元件的冲击圈元件系统。因此,因为冲击圈元件系统被分裂成多个圈元件、即至少第一、第二冲击圈,所以冲击圈元件的热膨胀被限制并降低,并且允许了第一联接圈元件跨越各个第一、第二冲击圈元件的邻接表面滑动。

[0028] 根据传统途径,使用了整体形成的单个带状冲击圈,其全部围绕周向方向延伸并形成了环形且圈型的轮廓。因此,在重叠的接头和各个端部处,单个带状的传统冲击圈具有处理复杂的大的热膨胀。与此相比,通过本发明,冲击圈系统被分成多个冲击圈元件,使得在各个冲击圈元件之间的接口处,仅发生与产生一个大空隙的一个巨大的热膨胀相比容易处理的较小的热膨胀。

[0029] 因此,因为各个第一、第二冲击圈元件之间的较小空隙在密封要求方面易于处理,所以降低了冷却空气的泄漏。

[0030] 根据进一步的示例性实施例,第一联接圈元件被固定至第一冲击圈元件。第一联接圈元件也可以通过包括了例如一体形成、焊接、熔接、铆接和粘结的组中的任一个被固定至第一冲击圈元件。

[0031] 根据进一步的示例性实施例,第二冲击圈元件包括沿着周向方向延伸的引导槽。引导槽被形成用于与第一联接圈元件接合使得第一联接圈元件可在引导槽内滑动。特别地,在第二联接圈的端面处,可以形成沿着周向方向的U型轨。U型轨与第一联接圈元件接合。因此,第一联接圈元件在第二圈元件与第一联接圈元件之间的滑动运动期间被引导。此外,引导槽可以以如下方式形成:使得第一联接圈元件被稍微压抵第二冲击圈元件的各个表面,使得确保了第一联接圈元件也是在滑动运动期间保持与第二冲击圈元件的表面的各个滑动接触。因此,第二冲击圈元件与第一联接圈元件之间的空隙被防止,该空隙可能会引起在围绕各个冲击圈元件的槽内的冷却流体的不期望的紊流和不均匀分布。

[0032] 根据进一步的示例性实施例,第一联接圈元件包括第一孔口(即,孔口区域)使得冷却空气可流动通过第一孔口和第一冷却孔中的至少部分。第一孔口可以具有覆盖多个相应的第一冷却孔的尺寸,或者孔口区域可以包括与第一冷却孔的孔图案一致的孔图案,使

得第一孔口的冷却孔与第一冷却孔对齐使得冷却空气可以流动通过第一冷却孔和第一孔口的孔。因此,第一冷却圈元件未覆盖第一冷却孔的所有或者仅覆盖其中的部分,使得冷却能力未由于将第一联接圈元件附接至第一冲击圈元件而受到负面影响。

[0033] 相应地,第一联接圈元件包括第二孔口使得冷却空气可流动通过第二孔口和第二冷却孔中的部分。

[0034] 第二孔口可以具有覆盖多个相应的第一冷却孔的尺寸,或者可以包括与第二冷却孔的孔图案一致的孔图案,使得第二孔口的冷却孔与第一冷却孔对齐使得冷却空气可以流动通过第二冷却孔和第二孔口的孔。因此,第一冷却圈元件未覆盖第二冷却孔的所有或仅覆盖其中的部分,使得冷却能力未由于将第一联接圈元件附接至第二冲击圈元件而受到负面影响。

[0035] 在第一冲击圈元件和第二冲击圈元件的第一相对位置中,第一联接圈元件包括第一孔口的阵列使得冷却空气可流动通过第一孔口中的部分和第一冷却孔中的部分,并且其中第一联接圈元件包括第二孔口使得冷却空气可流动通过第二孔口和第二冷却孔中的部分。第一相对位置可以是处于涡轮的相对冷的工作条件。第一相对位置可以是当第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间的空隙处于最小或接近最小时。

[0036] 在第一冲击圈元件和第二冲击圈元件的第二相对位置中,第一联接圈元件包括第一孔口的阵列使得冷却空气可流动通过第一孔口中的部分和第一冷却孔中的部分,使得冷却空气可仅流动通过其它的第一孔口中的部分,并且其中第一联接圈元件包括第二孔口使得冷却空气可流动通过第二孔口和第二冷却孔中的部分。第二相对位置可以是处于涡轮的相对热的工作条件。第二相对位置可以是当第一冲击圈元件与第二冲击圈元件之间的空隙处于最大或接近最大时。

[0037] 根据进一步的示例性实施例,第一冲击圈元件可弹性地变形。第一冲击圈元件和槽被形成使得第一冲击圈元件被以使得第一冲击圈元件与支撑结构一起形成压力配合连接的预应力方式插在槽内。第一冲击圈元件可以由金属材料制成以便提供可弹性变形的特性。第一冲击圈元件换言之被弹簧压缩到在支撑结构中的槽内。这允许了简单的组装程序并且可以提供在第一冲击圈元件与槽之间的接触面上的合适的密封。相应地,第二冲击圈元件也可以可弹性变形地形成,并且也可以被以以便形成压力配合连接的预应力方式插在槽内。

[0038] 根据进一步的示例性实施例,第一冲击圈元件包括覆盖槽的覆盖部和沿着涡轮的轴向方向从覆盖部突出的保持片。支撑结构包括保持片孔使得保持片以至少沿着周向方向可滑动的方式布置在保持片孔内侧。

[0039] 在示例性实施例中,覆盖部表示第一冲击圈元件的包括了近似在径向方向上的法线的部分和表面。第一冲击圈元件可以包括具有近似在轴向方向上的法线的侧部。覆盖部和侧部可以形成L型截面。此外,第一冲击圈元件可以包括具有近似在轴向方向上的法线的另外的侧部,使得第一冲击圈元件具有U型截面。

[0040] 保持片可以近似沿着轴向方向从覆盖部或从侧部突出。保持片凹部大于保持片使得如果保持片被插在保持片凹部内时,产生宽松配合使得保持片具体地沿着周向方向在保持片凹部内浮动。

[0041] 第一冲击圈元件可以包括多个保持片并且槽可以包括相应的多个保持片凹部。此

外,如对于第一冲击圈元件在上面描述的,另外使用的第二、第三冲击圈元件也可以包括各个保持片并且槽可以包括相应的保持片凹部。

[0042] 因此,狭槽、即保持片凹部比相应的冲击圈元件上的相应保持片宽且大,使得支撑结构和各个冲击圈元件的热移动被允许。

[0043] 根据进一步的示例性实施例,第一冲击圈元件包括第一周向端面和(在周向方向上与第一周向端面相反的)另一第一周向端面。第二冲击圈元件包括第二周向端面和(在周向方向上与第二周向端面相反的)另一第二周向端面。

[0044] 第一周向端面和第二周向端面沿着周向方向彼此相邻地布置使得第一联接圈元件沿着周向方向在第一周向端面与第二周向端面之间延伸。换言之,第一周向端面和第二周向端面彼此相邻地布置并且未彼此重叠。

[0045] 根据进一步的示例性实施例,涡轮进一步包括第二联接圈元件。另一第一周向端面和另一第二周向端面沿着周向方向彼此相邻地布置使得第二联接圈元件沿着周向方向在另一第一周向端面与另一第二周向端面之间延伸。第二联接圈元件形成了与第二冲击圈元件的滑动接触。

[0046] 因此,通过以上示例性实施例,概述了在各个第三冲击圈元件的两个周向端面处,各个联接圈元件可以被附接用于联接至邻接的冲击圈元件。然而,各个联接圈元件被固定至一个冲击圈元件并且可与邻接的冲击圈元件滑动接触。

[0047] 根据进一步的示例性实施例,涡轮进一步包括具有多个第三冷却孔的第三冲击圈元件。第一冲击圈元件、第二冲击圈元件和第三冲击圈元件沿着周向方向被依次地安装至槽使得槽(完全或部分地)被第一冲击圈元件、第二冲击圈元件和第三冲击圈元件覆盖。

[0048] 涡轮进一步包括沿着周向方向在第一冲击圈元件与第三冲击圈元件之间延伸的第三联接圈元件,使得槽被第一冲击圈元件与第三冲击圈元件之间的第三联接圈元件覆盖。第三联接圈元件形成了与第一冲击圈元件和/或第三冲击圈元件的滑动接触。

[0049] 因此,通过上述示例性实施例,概述了根据本发明的涡轮还可以包括沿着周向方向依次联接且形成环形或圈型冲击圈系统的第三或多个冲击圈元件。冲击圈元件可以沿着周向方向相对于彼此滑动,使得沿着彼此和相对于支撑结构的冲击圈元件之间的热膨胀可以被平衡。

[0050] 必须注意的是,参照不同主题描述了发明的实施例。特别地,部分实施例是参照设备类型的权利要求进行的描述而其他实施例是参照方法类型的权利要求进行的描述。然而,本领域技术人员将从以上和以下描述收集到的是,除非另有说明,除了属于一个类型的主题的特征的任何组合以外,与不同主题有关的特征之间的任何组合、特别是设备类型权利要求的特征与设备方法类型权利要求的特征之间的组合也被视作待与该申请一起公开。

附图说明

[0051] 本发明的上面所限定的方面和进一步的方面将从待在下文中描述的实施例的示例变得显而易见并参照实施例的示例进行说明。将在下文中参照实施例的示例更详细地描述发明,但发明不限于这些示例。

[0052] 图1示出根据本发明的示例性实施例的涡轮的截面图;

[0053] 图2A示意性地图示出通过第一联接圈元件联接的第一、第二冲击圈元件,其中根

据本发明的示例性实施例的涡轮是在热工作条件下；

[0054] 图2B示意性地图示出通过第一联接圈元件联接的第一、第二冲击圈元件，其中根据本发明的示例性实施例的涡轮是在冷工作条件下；

[0055] 图3示出根据本发明的示例性实施例的涡轮的截面图，其中示出了冲击圈元件的保持片；

[0056] 图4示出根据本发明的示例性实施例的包括两个联接圈元件的冲击圈元件；和

[0057] 图5示出根据本发明的示例性实施例的涡轮的示意图。

具体实施方式

[0058] 附图中的图示是示意性的。需要注意的是，在不同附图中，类似的或同样的元件设置有相同的附图标记。

[0059] 图1示出涡轮100、特别是燃气涡轮的截面图，其中涡轮100包括支撑结构101、第一冲击圈元件110、第二冲击圈元件120和第一联接圈元件130。

[0060] 例如，支撑结构101可以例如是涡轮100的内侧罩、外侧罩、内侧壳体或外侧壳体。在图1中，例如，支撑结构101是导叶承载件。

[0061] 支撑结构101沿着周向方向102延伸。涡轮包括可围绕转动轴线转动的转动轴。转动轴线限定了燃气涡轮的轴向方向302(参见图3)。与转动轴线302交叉且垂直于转动轴线的方向被表示为径向方向301(参见图3)。以到转动轴线的恒定半径围绕转动轴线行进的方向被表示为周向方向102。周向方向102的切线垂直于径向方向301和轴向方向302。

[0062] 支撑结构101包括槽103，冷却空气可被引导通过该槽，其中槽103沿着周向方向102延伸。槽被包括多个第一冷却孔的第一冲击圈元件110和包括多个第二冷却孔的第二冲击圈元件120覆盖。第一冲击圈元件110和第二冲击圈元件120沿着周向方向102依次地安装至槽103。

[0063] 在第一冲击圈元件110与第二冲击圈元件120之间，第一联接圈元件130被布置成使得槽103由在第一冲击圈元件110与第二冲击圈元件120之间的第一联接圈元件130覆盖。

[0064] 第一联接圈元件130与第二冲击圈元件120形成滑动接触使得可提供第一联接圈元件130与第二冲击圈元件120之间的相对移动。

[0065] 具体地，第一联接圈元件130在空间上被固定至第一冲击圈元件110并且与在第二冲击圈元件120处以重叠的方式与其自由浮动端部浮动地/滑动地接触。

[0066] 如果支撑结构101归因于涡轮100内的逐渐增加的温度而延伸，则第一、第二冲击圈元件110、120可以沿着周向方向103相对于彼此移动使得热膨胀可以被平衡。

[0067] 至少两个结构上分开的冲击圈元件110、120被安装在槽103内以便覆盖槽103。涡轮100的环形圈被分裂成至少两个冲击圈元件110、120使得在一个冲击圈元件110与邻接的第二冲击圈元件120之间的总体热膨胀与单件式环形圈相比被降低。

[0068] 此外，如果在第一冲击圈元件110的第一周向端面111与第二冲击圈元件120的第二周向端面121之间的沿着周向方向103的周向间隙增加，则间隙被第一联接圈元件130覆盖。因此，各个冲击圈元件110、120与支撑结构101之间的不同热膨胀不会引起如下的空隙或间隙，冷却空气可以以不受控的方式通过空隙或间隙而从槽103流掉。

[0069] 此外，各个密封圈104可以被附接至支撑结构101以便提高冷却流体的冷却效率。

[0070] 图2A和图2B示出各个冲击圈元件110、120与第一联接圈元件130。此外,图2A和图2B示出各个冲击圈元件110、120与第一联接圈元件130的底部视图。

[0071] 第一联接圈元件130可以与第一冲击圈元件110一体地形成和/或例如被焊接至第一冲击圈元件110。此外,第一联接圈元件130与第二冲击圈元件120滑动接触。为了确保第一联接圈元件130可与第二冲击圈元件120的各个表面滑动接触,第二冲击圈元件120包括与第一联接圈元件130接合的引导槽201。因此,引导槽201可以形成用于第一联接圈元件130的边缘的导轨。

[0072] 此外,第一联接圈元件130可以包括第一孔口202。第一孔口202可以包括通孔状图案并且可以与第一冲击圈元件110的第一通孔对齐,使得冷却流体可以流动通过第一孔口202和第一冲击圈元件110的第一通孔。

[0073] 此外,第一联接圈元件130包括第二孔口203。第二孔口203可以具有较大面积,其中第二孔口203的面积被选择用于“覆盖”第二冲击圈元件120的多个第二孔。意味着第二孔口203横跨使得第二冲击圈元件120的多个第二孔保持不被阻塞的面积展开。在图2A和图2B中示出的示例性实施例中,第二孔口203跨越第二冲击圈元件120的四个第二通孔展开。因此,如果第一联接圈元件130沿着第二冲击圈元件120的表面滑动,则第二冲击圈元件120只有几个或甚至没有第二通孔被第一联接圈元件130的围绕第二孔口203的材料阻塞。

[0074] 图2A示出第一冲击圈元件110与第二冲击圈元件120的对齐,其中涡轮100处于热工作条件。因此,通常由金属材料制成的支撑结构101包括比形成为薄板状的冲击圈元件110、120大的热膨胀。因此,因为支撑结构101增加了比各个冲击圈元件110、120更大的尺寸,所以各个冲击圈元件110、120的周向端面111、121之间的空隙(间隙)消减。各个周向端面111、121的距离 x 被第一联接圈元件130覆盖使得冷却空气的不受控的流掉被防止。为了保持冷却空气的流掉恒定,第一联接圈元件130还在第一联接圈元件130重叠距离 x 的部分中包括对应的通孔。

[0075] 图2B示出涡轮100的冷工作条件,其中距离 x 被减小,使得周向端面111、121位于彼此邻接的位置并且可以沿着周向方向102彼此抵接。

[0076] 图3示出本发明的进一步示例性实施例,其中示出了第一冲击圈元件110在槽103内的安装。第一冲击圈元件110可弹性地变形。因此,第一冲击圈元件110和槽103相对于彼此形成使得第一冲击圈元件110被以使得第一冲击圈元件110与支撑结构101一起形成压力配合连接的预应力方式插在槽103内。

[0077] 为了更好地理解,图3中示出了涡轮100的径向方向310和轴向方向302。

[0078] 第一冲击圈元件110可以包括覆盖部311,该覆盖部可以包括在径向方向301上的法线 n 。第一冲击圈元件110可以进一步包括从覆盖部311大致沿着径向方向301延伸的两个侧部313。侧部313可以具有平行于对应槽侧壁304的法线的法线 n 。因此,为了将第一冲击圈元件110安装在槽103内,可以将侧部313弹性地弯折到一起并且在将第一冲击圈元件110插在槽103内之后,将侧部313释放使得侧部313压抵槽侧壁304使得形成了在支撑结构101与第一冲击圈元件110之间的压力配合连接。

[0079] 另外,如图3所示,第一冲击圈元件110包括沿着涡轮100的轴向方向302突出的保持片312。支撑结构101包括形成在槽侧壁304中的保持片孔303,使得保持片312以至少沿着周向方向102可滑动的方式布置在保持片孔303内侧。

[0080] 保持片312可以从覆盖部311或如图3所示从第一冲击圈元件110的侧部313沿着轴向方向302延伸。如果保持片312被插在保持片凹部303内,则第一冲击圈元件110的沿着例如径向方向301的移动可以被防止,使得第一冲击圈元件101被防止离开槽103。然而,因为保持片凹部303在周向方向102上大于保持片312的周向延伸,所以保持片312可以沿着周向方向102移动并因此可以使第一冲击圈元件110的热膨胀平衡。

[0081] 此外,示出了空气入口305,冷却空气可以通过该空气入口被给送到槽103内或从槽103流掉。特别地,冷却空气被沿着轴向方向302给送或流掉。

[0082] 为了提高第一冲击圈元件110的柔性,另外的孔口314可以形成在侧部313内。

[0083] 图4示出第一冲击圈元件110。在优选实施例中,第一冲击圈元件110覆盖槽103的圆周(即,周长)的1/3。换言之,为了沿着环形槽103的整个圆周和周长覆盖该环形槽103,三个冲击圈元件110、120沿着周向102被依次地附接至槽103。

[0084] 如图4所示,第一冲击圈元件110可以在各周向端面111、111'处包括相应的第一联接圈元件130、130'。此外,多个相应的保持片312、312' (例如两个)被形成为用于由如图3所示的相应的保持片凹部303接合。

[0085] 图5示出涡轮100的涡轮部的示例性图。如图5所示,涡轮100包括外侧壳体501和内侧壳体502,其中第一冲击圈元件110可以布置在其间。

[0086] 此外,示出了具有相应的内、外罩的引导导叶503,其中内侧引导导叶承载件505承载着引导导叶503。第一冲击圈元件110可以布置在内侧引导导叶承载件与引导导叶结构503之间。此外,图5中示出了涡轮叶片结构504。

[0087] 更进一步地,引导导叶503包括部分地限定了工作气体流动通道的径向内侧平台和径向外侧平台。平台中的每一个具有在引导导叶的翼型的后边缘至平台的下游边缘的后侧或下游边缘区域。如可以在图5中看出的,该冲击布置(110、120)位于径向内侧平台的径向内侧并且另外确保了冷却空气至平台并且特别是至引导导叶的环形阵列的各平台的受控的泄漏和供给。因此平台中的每一个被供给有等量的冷却空气以确保平台遍及涡轮的操作封套被类似地冷却。

[0088] 应该注意的是,术语“包括”不排除其他元件或步骤并且“一”或“一个”不排除多个。还有,与不同实施例相关联地描述的元件可以被组合。还应该注意的是,权利要求中的附图标记不应该被解释为限制权利要求的范围。

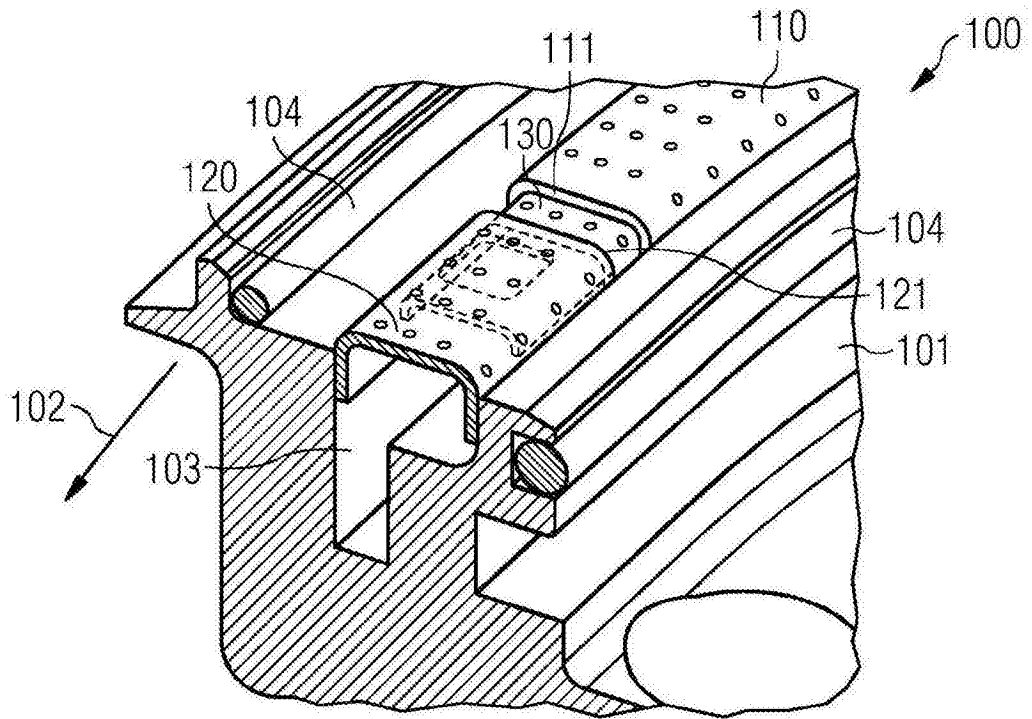


图1

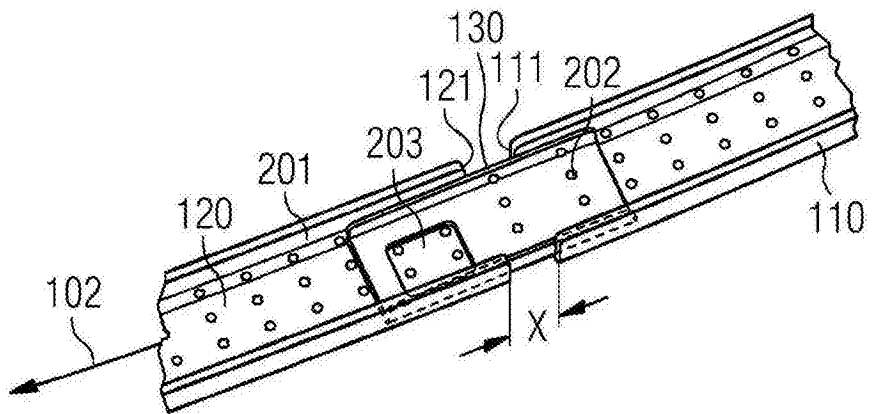


图2A

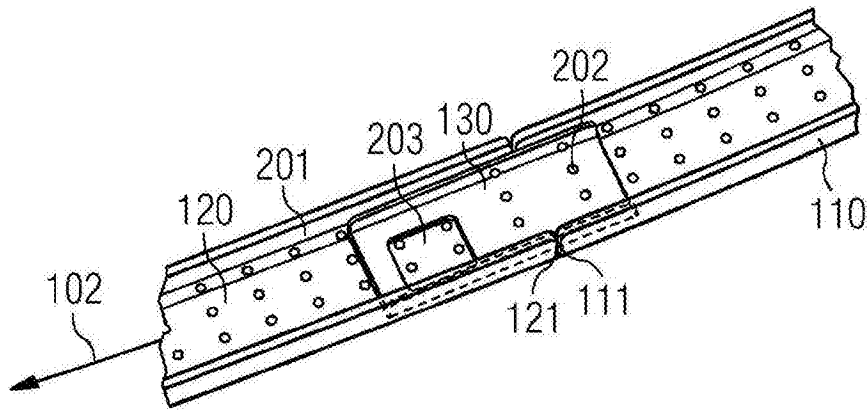


图2B

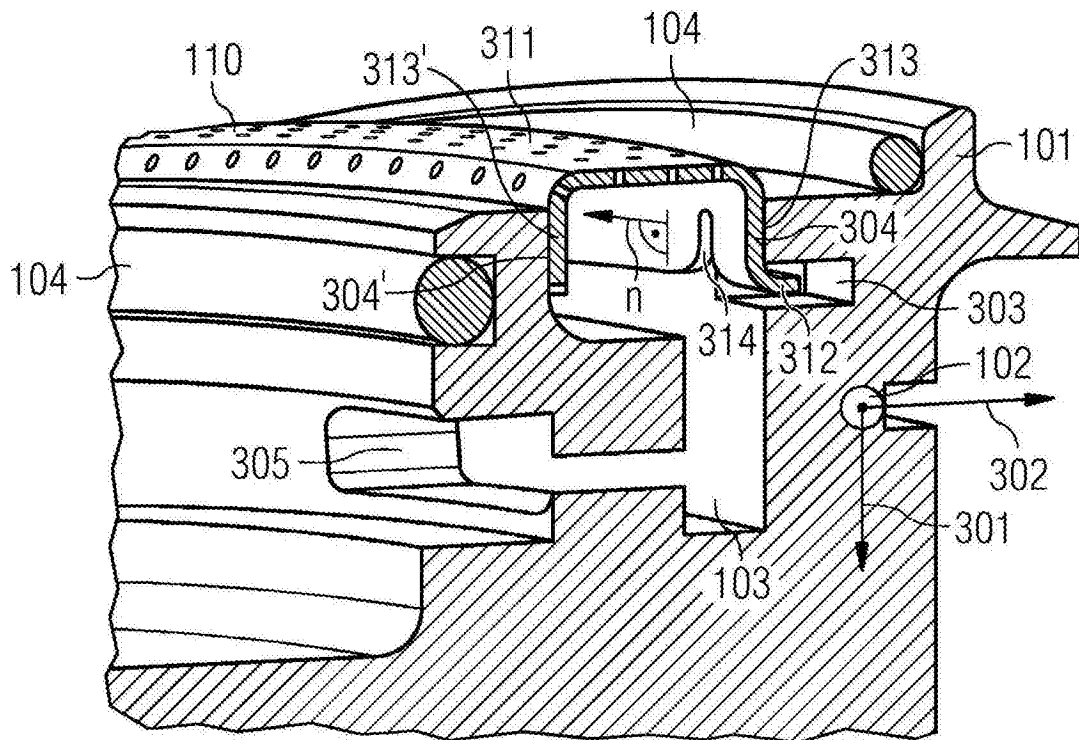


图3

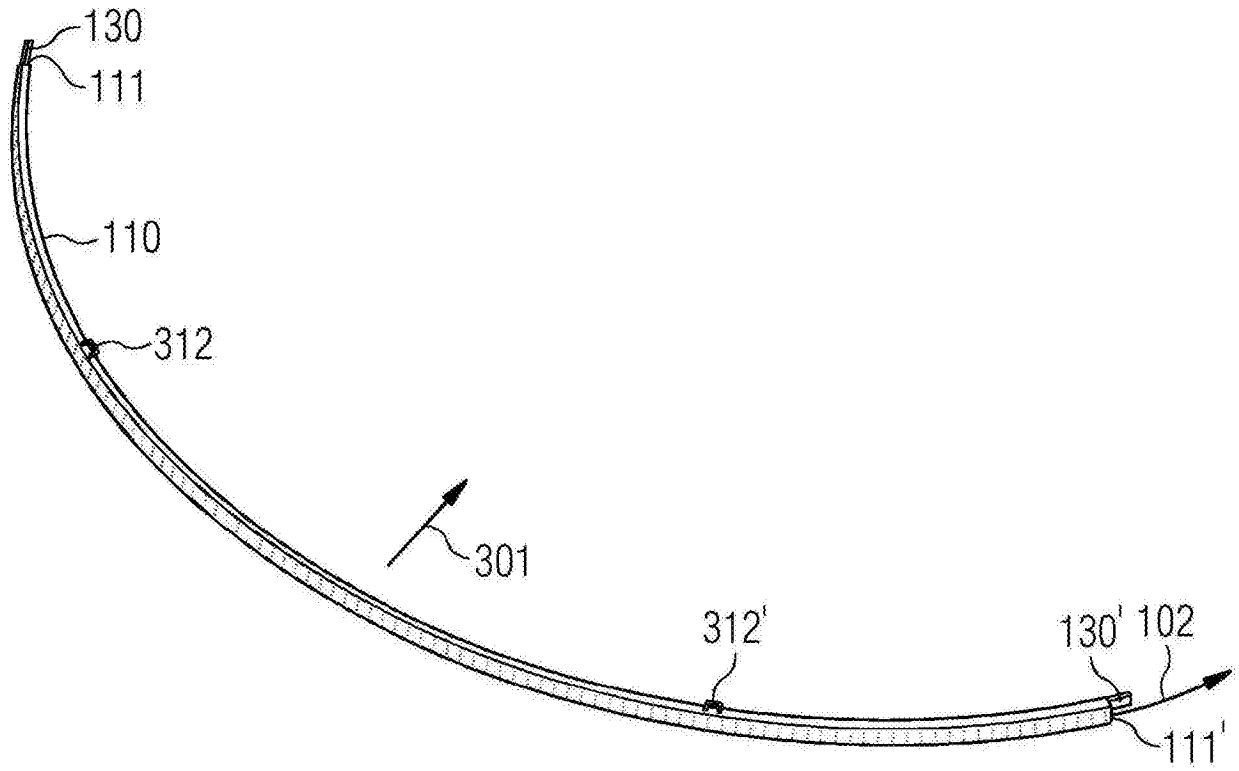


图4

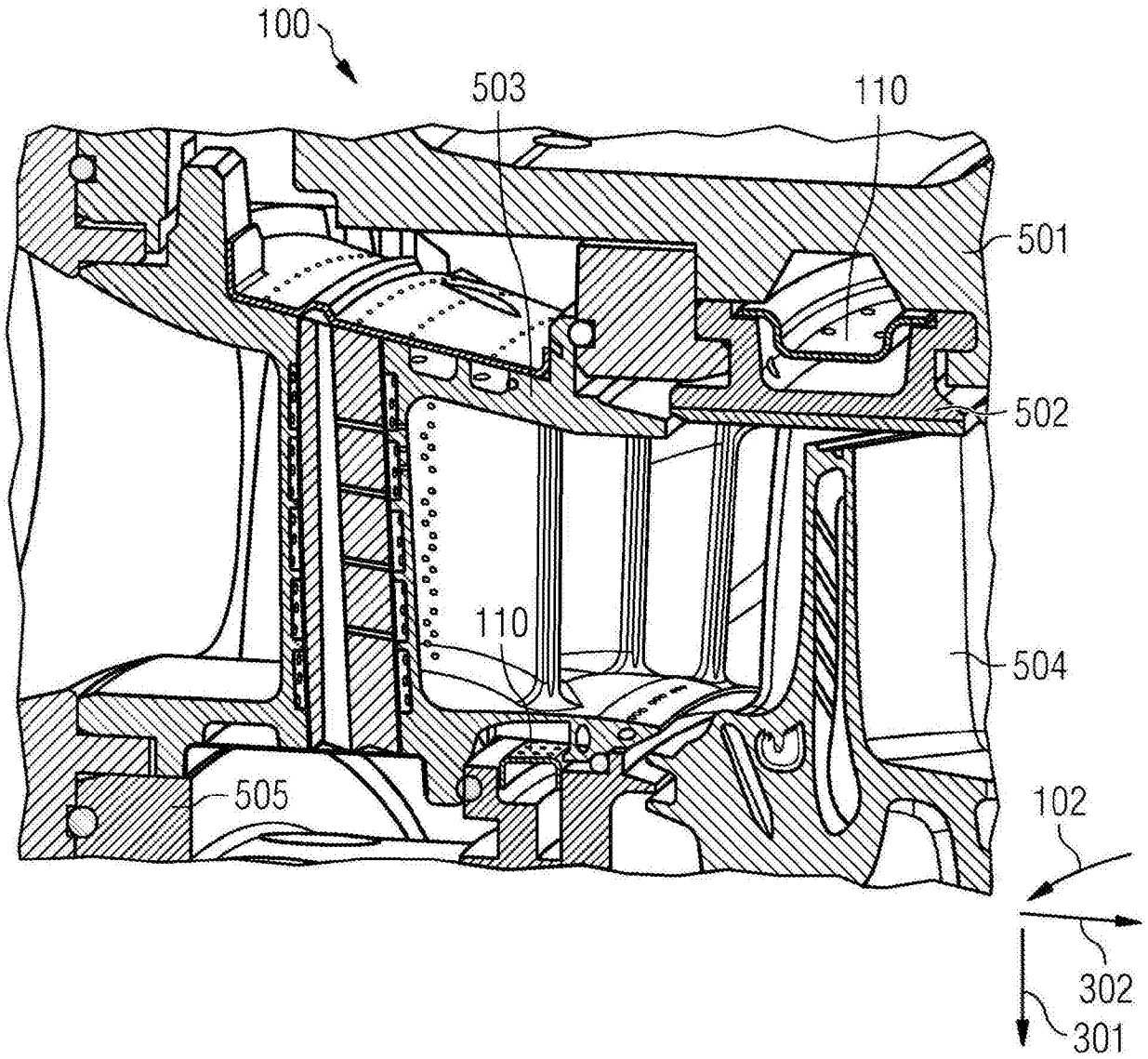


图5