(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 101858257 B
(45)授权公告日 2015.09.09

(21)申请号 201010159771.7

(22)申请日 2010.03.31

(30)优先权数据
12/417129 2009.04.02 US

(73)专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 A·J·加西亚-克雷斯波
B·T·博伊 J·W·小哈里斯
B·D·波特 I·D·威尔逊

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 严志军 刘华联

(51)Int.Cl.
F02C 7/28(2006.01)
F01D 11/00(2006.01)

(56)对比文件
US 5630703 A,1997.05.20,
US 5630703 A,1997.05.20,
CN 201116500 Y,2008.09.17,
EP 0769093 B1,1999.12.01,
US 4086378 A,1978.04.25,
US 4379812 A,1983.04.12,
US 4884950 A,1989.12.05,

审查员 张云芳

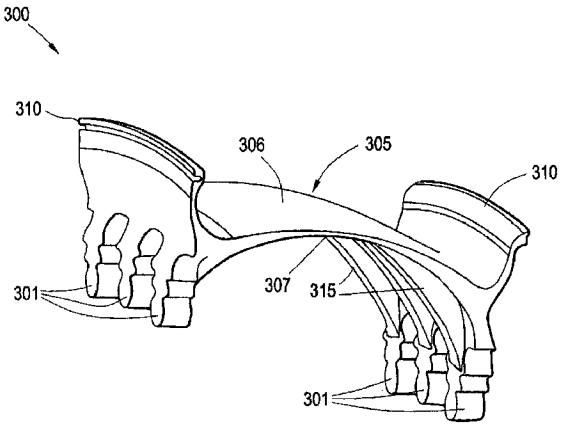
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

燃气涡轮机内部流径遮盖件

(57)摘要

本发明涉及燃气涡轮机内部流径遮盖件，具体而言，提供了一种用于燃气涡轮机(200)的燃气涡轮机内部流径遮盖件(300)，燃气涡轮机设置了第一涡轮叶轮(205)和第二涡轮叶轮(210)。燃气涡轮机内部流径遮盖件(300)可包括具有第一表面(306)和第二表面(307)的主体(305)、设置在主体(305)的第一表面(306)上的侧部(310)以及设置在主体(305)的第二表面(307)上的接合对(301)。



CN 101858257 B

1. 在具有第一涡轮叶轮 (205) 和第二涡轮叶轮 (210) 的燃气涡轮机 (200) 中，设置在所述第一涡轮叶轮 (205) 和所述第二涡轮叶轮 (210) 之间的一种装置，所述第一涡轮叶轮 (205) 和所述第二涡轮叶轮 (210) 具有翼型件槽，所述装置包括：

主体 (305)，其具有第一表面 (306) 和第二表面 (307)；

侧部 (310)，其设置在所述主体 (305) 的所述第一表面 (306) 上；

结构支撑件，其设置在所述主体的所述第二表面上；以及

第一燕尾榫接合对，其设置在所述主体 (305) 的所述第二表面 (307) 上邻近所述结构支撑件，并构造成与第二燕尾榫接合对相配合，所述第二燕尾榫接合对设置于靠近所述第一涡轮叶轮和所述第二涡轮叶轮中的至少一个，

其中，所述侧部紧邻所述第一表面、并垂直于所述第一表面和所述第二表面，并且与所述第一燕尾榫接合对和第二燕尾榫接合对共面。

2. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述第一表面 (306) 包括匹配所述燃气涡轮机 (200) 内的热空气流径的预定轮廓。

3. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述侧部 (310) 构造成接触所述第一涡轮叶轮 (205) 和所述第二涡轮叶轮 (210)。

4. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述侧部 (310) 构造成在所述第一涡轮叶轮 (205) 和所述第二涡轮叶轮 (210) 的至少其中一个叶轮的旋转拉力下变形，从而产生抵靠所述第一涡轮叶轮 (205) 和所述第二涡轮叶轮 (210) 的至少其中一个叶轮的表面的密封。

5. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述装置还包括所述第一表面 (306) 和所述第二表面 (307) 的至少其中一个表面上的等格栅图案 (320)。

6. 根据权利要求 1 所述的装置，其特征在于，所述第一涡轮叶轮 (205) 和所述第二涡轮叶轮 (210) 各包括所述第二燕尾榫接合对，所述第二燕尾榫接合对 (206) 构造成联接到设置在所述主体 (305) 的第二表面 (307) 上的所述第一燕尾榫接合对 (301) 上。

7. 根据权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述第一燕尾榫接合对和第二燕尾榫接合对与所述翼型件槽共同定位。

燃气涡轮机内部流径遮盖件

技术领域

[0001] 本文公开的主题涉及燃气涡轮机，且更具体地涉及燃气涡轮机内部流径遮盖件。

背景技术

[0002] 图 1 图示了一种现有技术的燃气涡轮机结构 100。在典型的热气体段设计例如结构 100 中，包括翼型件槽 101 的涡轮叶轮 105 和 110 没有设计成承受涡轮机内的燃烧气体的高温。固定部件和旋转部件之间的间隙会造成该气体到达叶轮材料，并造成它们需要过量的维护。同样，较冷的空气被引入叶轮 105，110 之间的空腔 115 中，其使空腔 115 增压，防止热空气泄漏到空腔 115 中。典型地包括隔膜 121 以填充空腔 115。引入较冷空气的过程被称为空腔吹扫 (purging)。空腔吹扫实现了将加压空气泄漏到燃气涡轮机中的热气道内，从而降低了燃气涡轮机的效率。

[0003] 当前的解决方案实现将空气引入转子叶轮之间的空腔的直接吹扫。其它解决方案实现中间叶轮，其携带将热气道从叶轮表面密封开的平台。为了在避免吸入的时候吹扫空腔，当前的解决方案由于压缩机空气的寄生使用可能招致发动机性能上的损失。另外，空腔垂直于主要流径排斥空气，导致在气体进入叶片或喷嘴排之前的混合损失。

发明内容

[0004] 根据本发明的一个方面，在具有第一涡轮叶轮和第二涡轮叶轮的燃气涡轮机中提供了一种装置。该装置包括具有第一表面和第二表面的主体、设置在主体的第一表面上的侧部和设置在主体的第二表面上的接合对 (mating pair)。

[0005] 根据本发明的另一方面，提供了一种燃气涡轮机组件。该燃气涡轮机组件包括第一涡轮叶轮、第二涡轮叶轮以及设置在第一涡轮叶轮和第二涡轮叶轮之间的燃气涡轮机内部流径遮盖件。

[0006] 根据本发明的又一方面，提供了一种燃气涡轮机。该燃气涡轮机包括第一涡轮叶轮、第二涡轮叶轮、设置在第一涡轮叶轮和第二涡轮叶轮之间的热段涡轮喷嘴以及设置在第一涡轮叶轮和第二涡轮叶轮之间的燃气涡轮机内部流径遮盖件。

[0007] 从结合附图的下列描述，这些以及其它优点和特征将变得更加清楚。

附图说明

[0008] 在说明书所附的权利要求中特别指出并明确要求保护被认为是本发明的主题。从以下结合附图的具体实施方式，本发明的前述及其它特征和优点是清楚的，其中：

[0009] 图 1 图示了现有技术的燃气涡轮机结构的侧视图。

[0010] 图 2 图示了包括示范性燃气涡轮机内部流径遮盖件的燃气涡轮机结构的侧视图。

[0011] 图 3 图示了示范性燃气涡轮机内部流径遮盖件的侧透视图。

[0012] 图 4 图示了燃气涡轮机内部流径遮盖件的底视图。

[0013] 图 5 图示了燃气涡轮机内部流径遮盖件的下表面上的等格栅 (isogrid) 图案。

[0014] 以下具体实施方式参照附图通过示例解释本发明的实施例以及优点和特征。

[0015] 部件列表

[0016] 100 燃气涡轮机结构 ;101 翼型件槽 ;105 涡轮叶轮 ;110 涡轮叶轮 ;115 空腔 ;200 燃气涡轮机结构 ;205 涡轮叶轮 ;206 母燕尾榫接合对 ;210 涡轮叶轮 ;211 母燕尾榫接合对 ;215 空腔 ;220 热段涡轮喷嘴 ;225 减小的上空腔 ;300 燃气涡轮机内部流径遮盖件 ;301 公燕尾榫接合对 ;305 主体 ;306 第一（上）表面 ;307 第二（下）表面 ;310 侧部 ;315 结构性支撑件 ;320 等格栅图案 ;

具体实施方式

[0017] 图 2 图示了一种燃气涡轮机结构 200，其包括示范性燃气涡轮机内部流径遮盖件 300。在示范性实施例中，结构 200 包括相邻的涡轮叶轮 205，210，具有设置在涡轮叶轮 205，210 之间的空腔 215。结构 200 还包括设置在涡轮叶轮 205，210 之间的燃气涡轮机内部流径遮盖件 300。应该懂得在示范性实施例中，除去了传统的隔膜（参见图 1 中的隔膜 121）。结构 200 还包括热段涡轮喷嘴 220，该喷嘴 220 提供了如本文所述用于空腔吹扫的冷却空气。在燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 布置在相邻的涡轮叶轮 205，210 之间的情况下，可极大地减少前述空腔吹扫，因为减小了直接暴露于热气道温度下的上空腔 225。下空腔 215 不暴露于燃气涡轮机的热气流中，因为其受到燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的遮蔽。因为热段涡轮喷嘴 220 只吹扫上空腔 225，所以需要较少的空腔吹扫并因而需要较少的冷却空气。因为不需要繁重的空腔吹扫，所以极大地减少了由吹扫流滋生的气体损失 (aeroloss)，导致效率极大的提高。还应该懂得，不再装备通常装备在热段涡轮喷嘴 220 上的隔膜。

[0018] 在示范性实施例中，涡轮叶轮 205，210 各包括公的和母的燕尾榫接合对 206，211（翼型件槽）中的至少一个。如图所示，涡轮叶轮 205，210 包括母燕尾榫接合对 206，211。图 3 图示了示范性燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的侧透视图。图 3 图示了燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 包括相对应的公燕尾榫接合对 301。在示范性实施例中，燕尾榫接合对 301 与相应涡轮叶轮 205，210 上的燕尾榫接合对 206，211 联接，从而将燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 固定在涡轮叶轮 205，210 之间。在示范性实施例中，燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 轴向地滑动就位，与邻近的涡轮叶轮 205，210 邻接。在示范性实施例中，燕尾榫接合对 301 设置在主体 305 的第二表面 307 上。

[0019] 在示范性实施例中，燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 包括具有第一（上）表面 306 的主体 305，第一表面具有与上空腔 225 内的预期流径的轮廓相匹配的预定轮廓。在示范性实施例中，燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 可具有许多面向此类流径的密封机构，以与任何密封结构相配合，从而防止燃烧气体绕过固定导叶。在示范性实施例中，可装备许多燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 以形成环，该环在热段涡轮喷嘴 220 和燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的第一表面 306 之间产生环面（上空腔 225）。在示范性实施例中，燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 还可包括侧部 310，该侧部 310 构造成当燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 固定在涡轮叶轮 205，210 之间时接触涡轮叶轮 205，210。侧部 310 与第一表面 306 毗邻，并且可垂直于第一表面 306。在示范性实施例中，侧部 310 可垂直于第二（下）表面 307，而且还可与燕尾榫接合对 301 共面。在示范性实施例中，侧部 310 构造成在涡轮叶轮 205，210 增加的速度下变形，从而在侧部 310 和涡轮叶轮 205，210 的叶片段之间形成密封。

[0020] 在示范性实施例中，燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 还可包括设置在主体 305 的第二表面 307 上的结构性支撑件 315。结构性支撑件 315 构造成在径向方向上提供燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的所需刚度。应该懂得燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 可使用合成材料、框架技术、普通材料 (plain material) 或其它结构化处理的任意组合来制造，以保证径向方向上的所需刚度。例如，在示范性实施例中，第二表面 307 可包括沿着第二表面 307 提供各向同性支撑的等格栅图案。图 4 图示了燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的底视图。图 5 图示了燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的下表面上的等格栅图案 320。等格栅图案 320 保持燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的刚度，同时减少燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的总重量。同样涡轮叶轮 205，210 由燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 而经历降低的重量。如上所述，侧部 310 构造成在旋转期间变形，但在下表面上具有等格栅图案 320 的主体 305 可保持刚度和更低的重量。同样，减少了对与相应涡轮叶轮 205，210 上的燕尾榫接合对 206，211 相联接的燕尾榫接合对 301 的负载要求。

[0021] 本文所述的典型实施例消除或极大地减少了空腔吹扫，因为没有直接暴露于热气道温度下的叶轮空腔。另外，因为不需要繁重的吹扫，所以极大地减少了自所使用的吹扫流滋生的气体损失，导致极大的效率提高。因为涡轮叶轮 205，210 上的燕尾榫对 206，211 被遮盖，所以实现了成本优势，因为减少了涡轮长度。燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的存在还防止了级间泄漏。此外，燃气涡轮机内部流径遮盖件 300 的存在可导致更小的叶柄，更小的叶柄导致成本优势。在热段涡轮喷嘴 220 上完全消除隔膜也导致了成本优势，其同传统结构相比可由于减少的栓塞负载而导致更高的热段涡轮喷嘴寿命，减少的栓塞负载由于喷嘴段下受压力差影响的面积减少而导致成本优势。

[0022] 虽然已经结合仅有限数量的实施例详细描述了本发明，但是应该懂得，本发明并不局限于此类公开的实施例。相反，可修改本发明以包含迄今尚未描述的但与本发明的精神和范围相称的许多变体、变型、替代装置或等效装置。另外，虽然已经描述了本发明的各种实施例，但是应该懂得，本发明的多个方面可仅包括其中一些所述实施例。因此，本发明不应被视为限于前面的描述，而只是受所附权利要求的范围限制。

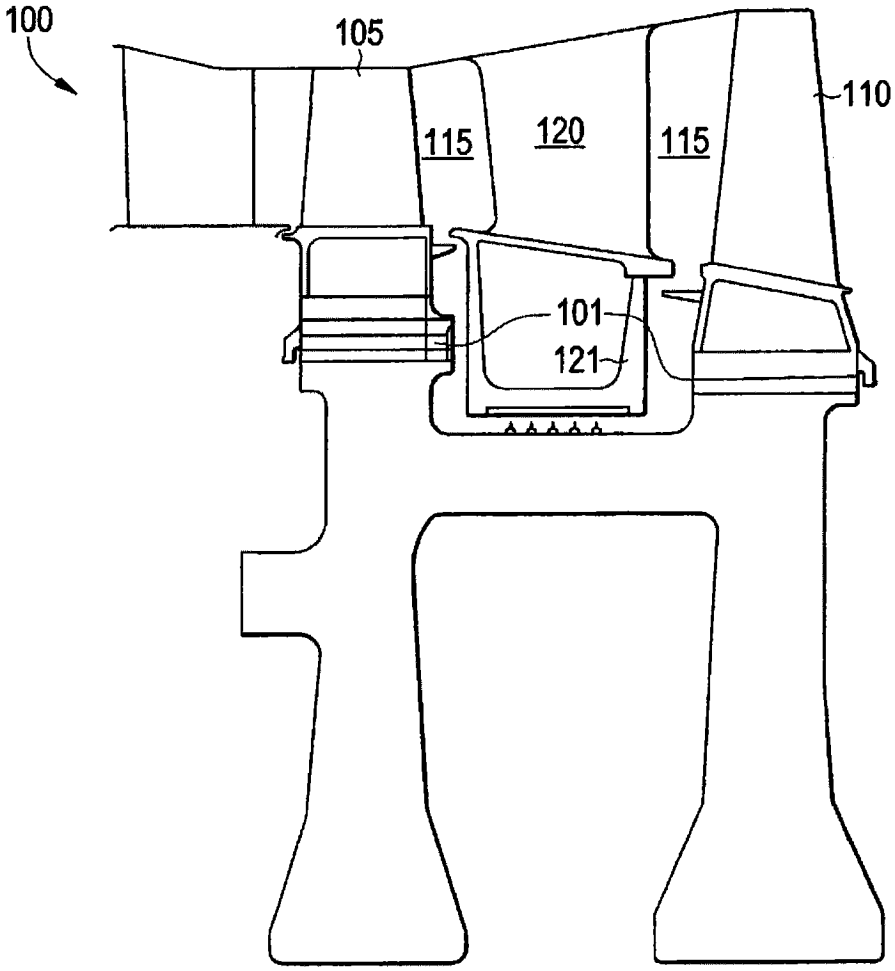


图 1 现有技术

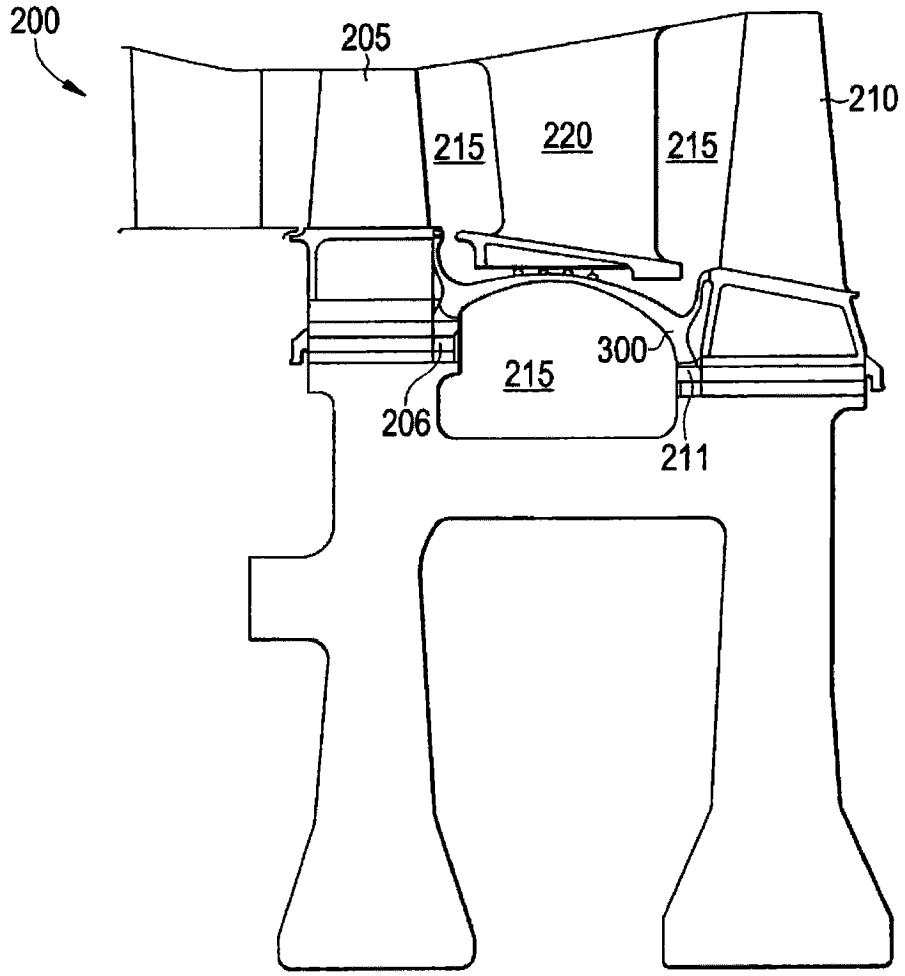


图 2

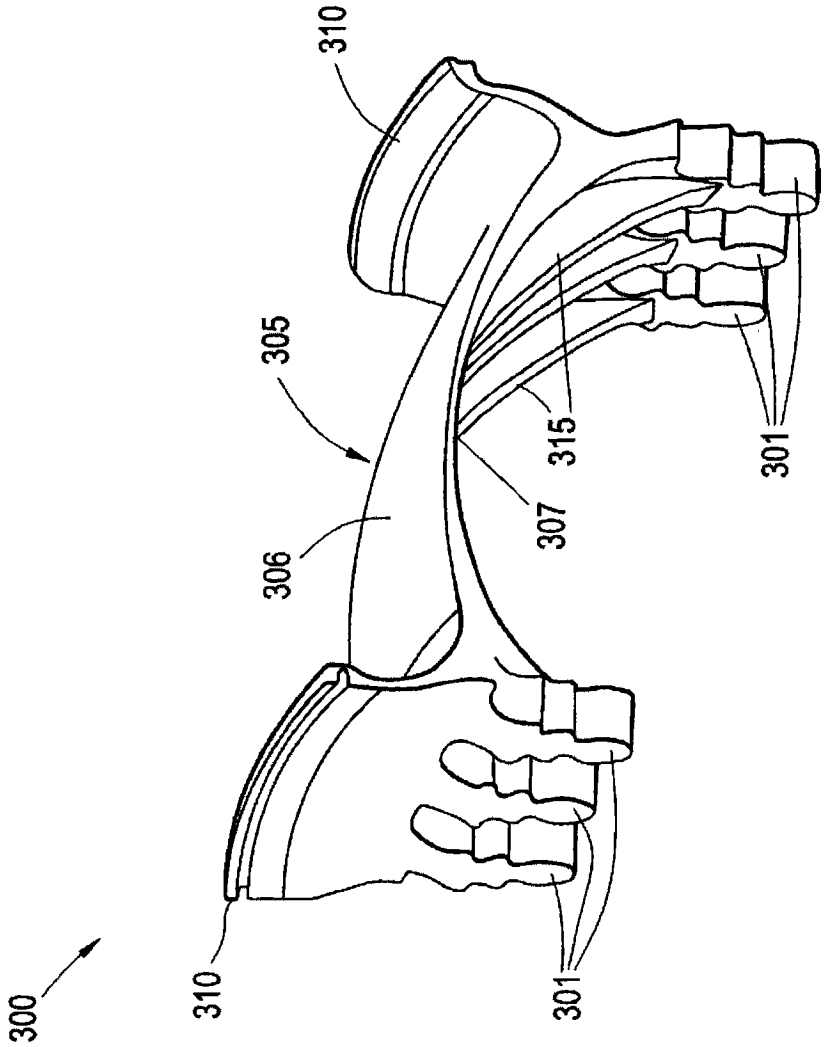


图 3

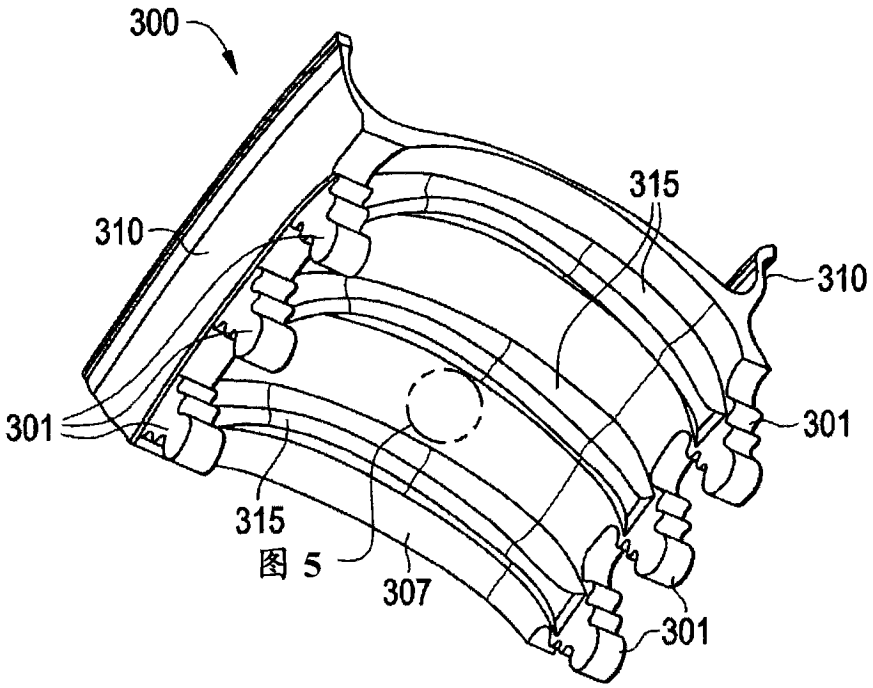


图 4

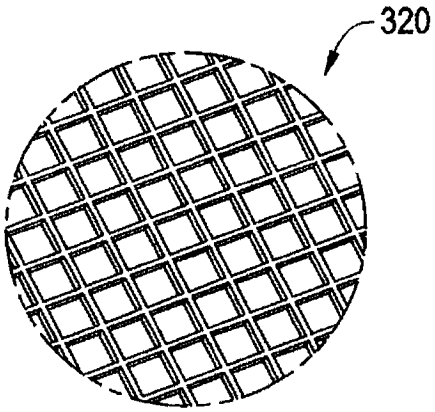


图 5