



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101096915 B

(45) 授权公告日 2012. 04. 04

(21) 申请号 200710126279. 8

US 5603510 A, 1997. 02. 18,

(22) 申请日 2007. 06. 29

US 3594010 A, 1971. 07. 20,

(30) 优先权数据

审查员 刘凤杰

11/427866 2006. 06. 30 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 K·N·劳雷尔 K·J·巴布

B·A·库图尔 J·P·莫茨海姆

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 温大鹏 刘华联

(51) Int. Cl.

F01D 11/02(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2600991 A, 1952. 06. 17,

CN 1500187 A, 2004. 05. 26,

US 6651986 B2, 2003. 11. 25,

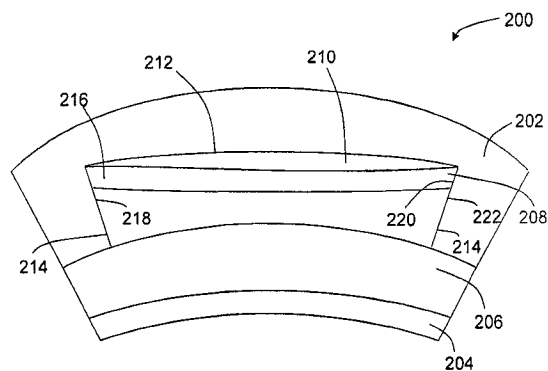
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 10 页

(54) 发明名称

有助于在涡轮机中进行密封的方法和设备

(57) 摘要

提供一种用于涡轮发动机(10)的密封组件(100)。密封组件包括密封环(102),密封环包括弧形内环部分(114)、弧形外环部分(120)以及在其中延伸的缩颈部分(128)。该组件包括形成在密封环外环部分和密封环缩颈部分中的至少一个部分内的至少一个凹口。偏压机构(208)在密封环上回转地延伸并保持在至少一个凹口内,其中,该至少一个凹口包括第一缺口和第二缺口,形成的该第一缺口开口和第二缺口开口的每个的尺寸确定成接纳由该偏压机构的每一端延伸的突出部的一个端部。



1. 一种用于涡轮发动机 (10) 的密封组件 (100), 所述密封组件包括:

密封环 (102), 所述密封环包括弧形内环部分 (114)、弧形外环部分 (120) 以及在其间延伸的缩颈部分 (128);

至少一个凹口, 所述至少一个凹口形成在所述密封环外环部分和所述密封环缩颈部分中的至少一个部分内, 其中, 所述至少一个凹口包括第一缺口和第二缺口, 所述第一缺口和第二缺口的每个的尺寸确定成接纳所述偏压机构 (208) 的一个端部; 以及

所述偏压机构 (208) 在所述密封环上回转地延伸, 所述偏压机构保持在所述至少一个凹口内。

2. 如权利要求 1 所述的密封组件 (100), 其特征在于, 所述凹口包括具有两个侧壁 (214) 的空腔 (210), 所述偏压机构 (208) 在所述两个侧壁之间延伸。

3. 如权利要求 2 所述的密封组件 (100), 其特征在于, 所述偏压机构 (208) 通过销 (280)、螺钉 (314)、胶粘和点焊中的至少一种形式保持在所述空腔 (210) 内。

4. 如权利要求 2 所述的密封组件 (100), 其特征在于, 所述空腔 (210) 还包括形成在所述两个侧壁 (214) 的每个侧壁内的缺口 (240), 每个所述缺口的尺寸确定成接纳所述偏压机构 (208) 的一个端部 (216、220), 使得所述偏压机构在所述缺口之间悬置。

5. 如权利要求 4 所述的密封组件 (100), 其特征在于, 所述偏压机构 (208) 包括从每个端部 (216、220) 延伸的突出部 (250), 每个所述缺口的尺寸确定成接纳所述突出部之一。

6. 如权利要求 1 所述的密封组件 (100), 其特征在于, 所述至少一个凹口包括各自的尺寸确定成在其中接纳螺纹紧固件从而将所述偏压机构 (208) 固定其间的一对螺纹开口。

7. 一种涡轮发动机 (10), 它包括:

密封组件 (100), 所述密封组件构造成减小涡轮发动机内的蒸气泄漏, 所述密封组件包括:

密封环 (102), 所述密封环包括弧形内环部分 (114)、弧形外环部分 (120) 以及在其间延伸的缩颈部分 (128);

至少一个凹口, 所述至少一个凹口形成在所述密封环外环部分和所述密封环缩颈部分中的至少一个部分内, 所述至少一个凹口包括第一缺口和第二缺口; 以及

偏压机构 (208), 所述偏压机构在所述密封环上回转地延伸, 所述偏压机构的第一端接纳于所述第一缺口内, 所述偏压机构的第二端接纳于所述第二缺口内, 使得所述偏压机构保持在所述至少一个凹口内。

8. 如权利要求 7 所述的涡轮发动机 (10), 其特征在于, 所述凹口包括具有两个侧壁 (214) 的空腔 (210), 所述偏压机构 (208) 在所述两个侧壁之间延伸。

9. 如权利要求 8 所述的涡轮发动机 (10), 其特征在于, 所述偏压机构 (208) 通过销 (280)、螺钉 (314)、胶粘和点焊中的至少一种形式保持在所述空腔 (210) 内。

有助于在涡轮机中进行密封的方法和设备

技术领域

[0001] 本发明总体涉及涡轮机,并且更特别是涉及用于涡轮机的密封环组件。

背景技术

[0002] 用于涡轮机的至少某些公知的密封环组件通过连接其上的弹簧偏压打开。更特别是,弹簧贴靠密封环产生径向向外的偏压力,增加了密封环的直径。在涡轮机内的压力增加时,由弹簧产生的偏压力必须被克服,以便减小密封环的直径,从而有助于防止蒸气在涡轮机内流过密封组件。因此,在这种密封组件内,密封环径向向内运行通常被延迟直到获得涡轮机的预定操作状态为止。

[0003] 至少某些公知的密封组件弹簧可在涡轮机的最后组装过程中现场安装。特别是,使用不提供可靠保持的可重新倒圆的销钉,可以将弹簧贴靠密封环临时定位,并且只在密封环安装在封装组件之后保持弹簧。因此,弹簧会在密封环安装之后掉落或变形。此外,密封环不能在预先安装有弹簧的状态下运输。因此,这种密封环/弹簧组件会增加安装时间,降低质量并且增加与密封组件的安装相关的总体成本。

发明内容

[0004] 在一个方面,提供一种组装用于涡轮发动机的密封组件的方法,其中该方法包括提供具有弧形内环部分、弧形外环部分以及在两者之间延伸的缩颈部分的密封环,并且在外环部分和缩颈部分中的至少一个部分内形成至少一个凹口。该方法还包括在密封环上延伸的偏压机构,使得偏压机构可靠地保持在至少一个凹口内。

[0005] 在另一方面,提供一种用于涡轮发动机的密封组件,其中密封组件包括具有弧形内环部分、弧形外环部分以及在两者之间延伸的缩颈部分的密封环。密封环组件还包括形成在密封环外环部分和密封环缩颈部分中的至少一个部分内的至少一个凹口以及在密封环上回旋状延伸并保持在至少一个凹口内的偏压机构,其中,该至少一个凹口包括第一缺口和第二缺口,形成的该第一缺口开口和第二缺口开口的每个的尺寸确定成接纳由该偏压机构的每一端延伸的突出部的一个端部。

[0006] 在另一方面,提供一种涡轮发动机,其中涡轮发动机包括密封组件,密封组件构造减小涡轮发动机内的蒸气泄漏。密封组件包括具有弧形内环部分、弧形外环部分以及在两者之间延伸的缩颈部分的密封环。密封环组件还包括形成在密封环外环部分和密封环缩颈部分中的至少一个部分内的至少一个凹口以及在密封环上回旋状延伸并保持在至少一个凹口内的偏压机构,该至少一个凹口包括第一缺口和第二缺口;且该偏压机构的第一端接纳于该第一缺口内,该偏压机构的第二端接纳于该第二缺口内,使得该偏压机构保持在至少一个凹口内。

附图说明

[0007] 图 1 是示例性对流高压 (HP)/中压蒸气涡轮机的示意图;

- [0008] 图 2 是可用于图 1 的蒸气涡轮机的涡轮机喷嘴隔膜和封装壳体的放大示意图；
- [0009] 图 3 是可用于图 1 蒸气涡轮机的迷宫密封组件的示例性实施例；
- [0010] 图 4 是可用于图 3 的迷宫密封组件的密封环的示例性实施例；
- [0011] 图 5 是图 4 所示的密封环的可选择实施例；
- [0012] 图 6 是图 4 所示的密封环的另一实施例；
- [0013] 图 7 是可用于图 3 的迷宫密封组件的偏压机构的视图；
- [0014] 图 8 是图 7 所示偏压机构的视图并连接在图 6 所示的密封环内；
- [0015] 图 9 是图 7 所示偏压机构的视图并连接在图 4 所示的密封环的可选择实施例内；
- [0016] 图 10 是图 7 所示偏压机构的视图并包括指示接触点的标记；
- [0017] 图 11 是图 4 所示的密封环的另一实施例并包括保持销；
- [0018] 图 12 是图 4 所示的密封环的另一实施例的前视图；
- [0019] 图 13 是图 12 所示的密封环的侧视图；
- [0020] 图 14 是图 4 所示的密封环的又一实施例的前视图；
- [0021] 图 15 是图 14 所示的密封环的侧视图；
- [0022] 图 16 是图 4 所示的密封环的另一实施例；以及
- [0023] 图 17 是可用于图 16 所示密封环的偏压机构的视图。
- [0024] 部件列表

[0025] 蒸气涡轮机 10、HP 区段 12、下半区段 13、I P 区段 14、半区段 15、外壳或壳体 16、中央区段 18、高压蒸汽入口 20、中压蒸汽入口 22、轴颈轴承 26、轴颈轴承 28、蒸汽密封单元 30、密封单元 32、第一 HP 区段喷嘴 46、第一 I P 区段喷嘴 48、转子轴 60、喷嘴隔膜 70、壳体 72、迷宫密封组件 100、密封环 102、齿 104、转子轴周向突出部 105、高压区域 106、外转子表面 107、低压区域 108、内转子表面 109、间隙区域 110、壳体凹槽 112、内环部分 114、内表面 116、径向表面 118、外环部分 120、内周表面 122、壳体凹槽肩部 124、外表面 126、缩颈部分 128、外表面 130、外表面 131、压力表面 132、高压环形空间 134、低压环形空间 136、开口 140、高压区域 144、凹槽高压区域 144、凹槽径向外表面 146、凹槽径向外表面 150、压力侧肩部区域 152、环形开口 154、密封环 200、外环部分 202、内环部分 204、密封环缩颈部分 206、偏压机构 208、空腔 210、顶壁 212、侧壁 214、第一端 216、第一侧壁 218、第二端 220、第二侧壁 222、向外部分 230、向内部分 232、缺 240、第一缺 242、第二缺口 244、突出部 250、线性部分 260、位置 270、销 280、后表面 282、空腔 290、顶壁 292、前壁 294、后壁 296、两个相对侧壁 298、缺 300、螺纹开口 310、螺钉 314、弯曲突出部 316、第一弯曲突出部 318、第二弯曲突出部 320、第一构件 322、第二构件 324、开 330、带细槽开口 332、突出部 334、接合构件 336、保持部分 338。

具体实施方式

[0026] 图 1 是包括高压 (HP) 区段 12 和中压 (I P) 区段 14 的示例性对流蒸气涡轮机 10 的示意图。外壳或壳体 16 轴向分别分成上半区段和下半区段 13 和 15，并且横跨两个 HP 区段 12 和 I P 区段 14。壳体 16 的中央区段 18 包括高压蒸汽入口 20 和中压蒸汽入口 22。在壳体 16 中，HP 区段 12 和 I P 区段 14 布置在通过轴颈轴承 26 和 28 横跨支承的单个轴承内。蒸气密封单元 30 和 32 分别位于每个轴颈轴承 26 和 28 的内部。

[0027] 环形区段分割件 42 从中央区段 18 朝着在 HP 区段 12 和 IP 区段 14 之间延伸的转子轴 60 径向向内延伸。更特别是,分割件 42 围绕转子轴 60 的一部分在第一 HP 区段喷嘴 46 和第一 I P 区段喷嘴 48 之间周向延伸。

[0028] 在操作过程中,高压蒸气入口 20 从例如动力沸腾器(未示出)的蒸气源接收高压/高温蒸气。蒸气通过 HP 区段 12,其中从蒸气中提取功,以便转动转子轴 60。蒸气离开 HP 区段 12 并返回沸腾器,蒸气在其中重新加热。重新加热的蒸气接着到达中间蒸气入口 22,并且在小于进入 HP 区段 12 的蒸气的压力下、但是在大致等于进入 HP 区段 12 的蒸气温度的温度下返回到 I P 区段 14。因此,HP 区段 12 内的操作压力高于 IP 区段 14 内的操作压力,使得 HP 区段 12 内的蒸气趋于经由 HP 区段 12 和 IP 区段 14 之间形成的泄漏路径朝着 IP 区段 14 流动。

[0029] 图 2 是用于涡轮机 10 的示例性涡轮机喷嘴隔膜 70 和封装壳体 72 的放大示意图。在示例性实施例中,喷嘴隔膜 70 是用于高压涡轮机 12 的第一级隔膜。此外,在示例性实施例中,封装壳体 72 包括多个迷宫密封组件 100,有助于减小从 HP 区段 12 到 I P 区段 14 沿着转子轴 16 的泄漏。迷宫密封组件 100 包括纵向隔开的成排的齿 104,齿附接在密封环 102 上,有助于密封例如涡轮机 10 的蒸气涡轮机中所形成的操作压力差。

[0030] 在操作中,HP 区段 12 中处于较高压力下的蒸气趋于经过第一级喷嘴隔膜 70 和封装壳体 72 之间的蒸气路径泄漏到 IP 区段 14,即处于较低操作压力下的区域。例如在一个实施例中,高压蒸气在大约 1800 磅/平方英寸的绝对压力(psia)下进入 HP 区段 12,并且重新加热的蒸气在大约 300-400psia 之间的压力下进入 IP 区段 14。因此,在封装壳体 72 上的相对大的压力降会造成蒸气围绕封装壳体 72 沿着转子轴 60 泄漏,造成蒸气涡轮机效率降低。

[0031] 图 3 是可用于涡轮机 10 的迷宫密封组件 100 的示例性实施例。在图 3 中,只表示转子轴 60 的一部分和壳体 72 的一部分。另外,虽然只表示单个密封环 102,多个这样的环可串联配置,如图 2 所示。在可选择实施例中,迷宫密封组件 100 可有助于涡轮机 10 的其它区域的密封。

[0032] 密封环 102 包括与从转子轴 60 向外延伸的多个转子轴周向突出壁 105 相对定位的多个齿 104。在示例性实施例中,每个周向突出壁 105 包括定位在多个径向内部转子表面 109 之间的径向外转子表面 107。如上所述,正性力可迫使流体在通过齿 104 和转子轴 109 之间限定的间隙区域 110 形成的多个限制部之间流动。更特别是,间隙区域 110、齿 104 的数量和相对尖锐度、转子轴周向突出壁 105 的数量以及包括压力和密度的操作状态的组合是确定泄漏流动量的因素。作为选择,其它几何配置还可用来提供多个或单个泄漏限制部。例如,在可选择实施例中,转子部分 60 不包括齿 105 或表面 109,而是大致平面的。在另一实施例中,密封环 102 不包括经由转子齿的蜿蜒路径。另外,在又一实施例中,密封环 102 可包括刷式密封件或任何其它的密封机构。

[0033] 每个密封环 10 保持在壳体 72 内限定的壳体凹槽 112 内。在一个实施例中,每个密封环 102 包括可以定位在壳体凹槽 112 内以有助于壳体 72 的组装或拆卸的多个密封环部段(图 3 未示出)。在示例性实施例中,弹簧(图 3 未示出)的系统产生趋于增大密封环 102 直径的力,并且弹簧(图 3 未示出)的第二系统可用来抵消密封环 102 的重量产生的力。

[0034] 每个环 102 包括具有从径向内表面 116 延伸的齿 104 的内环部分 114 和有助于通过接触壳体 72 的径向表面 118 来控制间隙区域 110 的径向外表面 130。每个密封环 102 还包括定位在壳体凹槽 112 内的外环部分 120。外环部分 120 包括内周表面 122 和相对径向外表面 131。内周表面 122 接触壳体凹槽肩部 124 的外表面 126,使得密封环 102 的径向向内运动受到限制。密封环 102 还包括在密封环内环部分 114 和密封环外环部分 120 之间延伸的缩颈部分 128。壳体凹槽肩部 124 与密封环缩颈部分 128 相互作用,以便轴向定位每个密封环 102。密封环缩颈部分 128 包括接触壳体凹槽肩部 124 的接触压力表面 132。

[0035] 经过迷宫密封组件 100 的一个蒸气流动路径由间隙区域 110 并在齿 104 和转子轴表面 107 和 109 之间从高压区域 106 到低压区域 108 限定。在密封环 102 径向向外延伸时,间隙区域 110 的总体尺寸增加,并且流过间隙区域 110 的蒸气增加。相反,在密封环 102 径向向内运动时,间隙区域 110 减小,并且流过间隙区域 110 的蒸气减小。

[0036] 第二蒸气流动路径经由壳体凹槽 112 从高压环形空间 134 到低压环形空间 136 限定。高压下的蒸气可从环形空间 134 经由壳体凹槽肩部 124 和密封环缩颈部分 128 之间限定的环形开口 140 流动。在进入通过壳体 72 和密封环外环部分 120 限定的壳体凹槽高压区域 144 之前,蒸气经由开口 140 引导到限定在壳体凹槽肩部外表面 126 和密封环外环部分分环周向表面 122 之间的高压区域 142。蒸气离开壳体凹槽高压部分 144 并且进入限定在壳体凹槽径向外表面 146 和密封环外环部分径向外表面 131 之间的壳体凹槽径向外部分 148。蒸气可接着流到通过壳体 72 和密封环外环部分 120 限定的第一部分 150,并且到壳体凹槽肩部外表面 126 和密封环外环部分内周表面 122 之间限定的低压侧肩部区域 152。蒸气经由壳体凹槽肩部 124 和密封环缩颈部分 128 之间限定的环形开口 154 离开低压侧肩部区域 152,其中蒸气排入环形空间 136。

[0037] 在密封环外表面 130 或其任何部分接触壳体径向表面 118 时,密封环 102 的径向向外运动受到限制。此位置指的是完全缩回位置。在密封环表面 122 接触壳体凹槽肩部表面 126 时,径向向内运动受到限制。此位置指的是完全插入位置。足够的空间设置用来适应转子轴 60 和壳体 72 的所预料的瞬时不对准,而不对齿 104 造成损坏。

[0038] 在低负载或没有负载的操作状态下,密封环 102 的重量、壳体 72 的限制极限、摩擦力和多个偏压弹簧系统(图 3 未示出)的力作用在密封环 102 上。总的效果是密封环 102 偏压到通过密封环 102 的径向向外运动极限限制的直径。

[0039] 涡轮机 10 上的内压力大致与负载成正比。在负载和蒸气质量流分别增加时,局部压力大致以线性方式增加。此关系可用来确定密封环 102 在预定涡轮机操作状态下的所需位置。例如,在流到涡轮机 10 上的蒸气增加时,环形空间 134 和壳体凹槽 112 内的蒸气压力同样增加。增加的蒸气压力将径向向内力施加在大致通过密封环外表面 130 和 131 承载的密封环 102 上。

[0040] 高压区域 106 内的增加的蒸气压力产生经由壳体凹槽 112 流过环形空间 134、环形开口 140、肩部区域 142、壳体凹槽高压区域 144、壳体凹槽径向外部分区域 148、壳体凹槽低压部分 150、肩部区域 152 以及环形开口 154 进入环形区域 136 的增加的蒸气。高压区域 106 内的蒸气的蒸气压力还在如上所述经由壳体凹槽 112 从环形空间 134 到环形空间 136 限定的路径内产生增加的压力。该路径的每个随后区域内的压力小于它们前面的区域的压力。例如,壳体凹槽低压区域 150 内的蒸气压力小于壳体凹槽高压部分 144 的蒸气压力。此压

力差在密封环内环部分 114、密封环缩颈部分 128 和密封环外环部分 120 上产生增加的压力。这些表面上的增加的力造成密封环 102 朝着低压区域 108 轴向运动,直到密封环缩颈接触压力表面 132 接触壳体凹槽肩部 124 为止。在完全插入时,大致通过密封环 102 来防止经由壳体凹槽 112 从高压环形空间 134 流到低压环形空间 136 的蒸气。

[0041] 所述的状态造成蒸气压力如上所述在表面 130 和 131 上产生径向向内的力。增加的蒸气压力还在密封环 102 上产生增加的径向向内的力,以便克服所述的摩擦力和多个偏压弹簧子系统(未示出)的力。

[0042] 密封环 102 和凹槽 112 的尺寸选择成对于负载下的稳定状态的操作来说有助于优化齿 104 和转子轴 60 表面之间限定的间隙 110。

[0043] 图 4 是可用于迷宫密封组件 100 的密封环 200 的示例性实施例。密封环 200 包括外环部分 202、内环部分 204 和在两者之间延伸的缩颈部分 206。密封环 200 还包括保持在空腔 210 内的偏压机构 208。在示例性实施例中,偏压机构 208 是弹簧。特别是,空腔 210 形成在外环部分 202 内,并且包括弧形顶壁 212 和一对相对侧壁 214。可选择的是,空腔 210 可形成在密封环缩颈部分 206 内。偏压机构 208 在侧壁 214 之间延伸。特别是,偏压机构 208 的第一端 216 接触第一侧壁 218,并且偏压机构 208 的第二端 220 接触第二侧壁 222。在示例性实施例中,通过偏压机构端部 216 和 220 和侧壁 214 之间产生的摩擦配合,偏压机构 208 可靠地保持在空腔 210 内。在可选择实施例,偏压机构 208 可以通过点焊、螺钉、销和 / 或胶中的任一形式(但不局限于此)保持在空腔 210 内。

[0044] 图 5 是密封环 200 的可选择实施例,其中空腔 210 的侧壁 214 倾斜。特别是每个侧壁 218 和 222 从顶壁 212 径向向内延伸,使得侧壁 218 和 222 相对倾斜。因此,空腔 210 的径向向外部分 230 具有比空腔 210 的径向向内部分 232 的弧形长度 L2 更长的弧形长度 L1。偏压机构 208 通过侧壁 218 和 222 可靠地保持在径向向外部分 230 内。特别是,每个侧壁 218 和 222 提供用于偏压机构 208 的干涉配合,从而防止偏压机构 208 朝着径向向内部分 232 径向向内运动。在示例性实施例中,偏压机构 208 通过偏压机构端部 216 和 220 与侧壁 214 之间形成的摩擦配合可靠地保持在空腔 210 内。在可选择实施例中,偏压机构 208 可以通过点焊、螺钉、销和 / 或胶中的任一形式(但不局限于此)保持在空腔 210 内。

[0045] 图 6 是密封环 200 的另一实施例,其中空腔 210 包括一对缺口 240。特别是,每个缺口 240 在空腔径向外部 230 内形成在侧壁 214 之一内。更特别是,第一缺口 242 形成在第一侧壁 218 内,并且第二缺 244 形成在第二侧壁 222 内。缺口 240 各自形成尺寸,以便保持偏压机构 208 的一端。特别是,第一缺口 242 保持偏压机构的第一端部 216,并且第二缺口 244 保持偏压机构的第二端部 220。在示例性实施例中,偏压机构 208 通过偏压机构端部 216 和 220 与缺口 242 和 244 之间产生的摩擦配合可靠地保持在空腔 210 内。在可选择实施例中,偏压机构 208 可通过点焊、螺钉、销和 / 或胶中的任一形式(但不局限于此)保持在缺口 242 和 244 内。

[0046] 图 7 是包括从每个偏压机构端部 216 和 220 轴向延伸的突出部 250 的偏压机构 208 的视图,并且图 8 是具有突出部 250 并连接在图 6 所示的密封环 200 内的偏压机构 208 的视图。突出部 250 用来为偏压机构 208 提供另外的长度,并且提供缺口 242 和 244 的可靠接合。偏压机构 208 通过突出部 250 和缺口 242 和 244 之间产生的摩擦配合可靠地保持在空腔 210 内。作为选择,突出部 250 可通过点焊、螺钉、销和 / 或胶中的任一形式(但不

局限于此)保持在缺 242 和 244 内。

[0047] 图 9 是具有突出部 250 并连接在密封环 200 的可选择实施例内的偏压机构 208 的视图。特别是,空腔 210 的弧形顶壁 212 包括从每个缺口 242 和 244 延伸的线性部分 260。每个线性部分 260 构造成接合偏压紧固 208,使得偏压机构 208 内的弯曲力在偏压机构 208 的整个长度上分布,而不是在突出部 250 处隔离。图 10 是线性部分 260 接触偏压机构 208 的位置 270 的视图。如上所述,偏压机构 208 通过突出部 250 和缺 242 和 244 之间产生的摩擦配合可靠地保持在空腔 210 内。作为选择,突出部 250 可通过点焊、螺钉、销和 / 或胶中的任一形式(但不局限于此)保持在缺口 242 和 244 内。

[0048] 图 11 是包括用来将偏压机构 208 保持在空腔 210 内的销 280 的密封环 200 的视图。在所示实施例中,偏压机构 208 包括与缺 240 接合的突出部 250。销 280 插入穿过外环部分 206,使得销 280 横过缺口 240,以有助于将偏压机构 208 保持在空腔 210 内。特别是,销 280 横过缺口 240,使得突出部 250 保持在销 280 和空腔 210 的后表面 282 上。

[0049] 所述实施例包括保持一个突出部 250 的一个销 280。在此实施例中,第二突出部 250 通过摩擦、点焊或胶中的一种形式保持在缺口 240 内。作为选择,两个销 280 插入穿过外环部分 202,使得突出部 250 保持在销 280 和空腔后表面 282 之间。在又一可选择实施例中,突出部 250 包括穿过其中的开口,并且在销 280 横过缺口 240 时,至少一个销 280 插入穿过至少一个突出部 250 的开口。另外,在另一实施例中,偏压机构 208 可不包括突出部 250。因此,在销 280 横过缺口 240 时,至少一个销 280 插入穿过偏压机构 208 的至少一个端部。此外,销 280 可以是螺钉。

[0050] 图 12 是具有整个形成在外环部分 202 内的空腔 290 的密封环 200 的可选择实施例的前视图;并且图 13 是图 21 所示的密封环 200 的侧视图。在此实施例中,空腔 290 形成在外环部分 202 内,使得空腔 290 包括弧形顶壁 292、前壁 294、后壁 296 以及两个相对侧壁 298。侧壁 298 各自包括形成其中的缺口 300。缺口 300 构造成保持偏压机构 208 的端部 216 和 220,使得偏压机构 208 横过空腔 290 延伸。偏压机构 208 通过偏压机构端部 216 和 220 与缺口 300、前壁 294 和后壁 296 之间的摩擦配合可靠地保持在空腔 290 内。作为选择,偏压机构 208 通过点焊、螺钉、销和 / 或胶中的任一形式(但不局限于此)可靠地保持在空腔 290 内。另外,偏压机构 208 可包括突出部 250。此外,空腔 290 的侧壁 298 可成形为类似于图 4 或 5 所示的侧壁 214。

[0051] 图 14 是密封环 200 的又一实施例的前视图;并且图 15 是图 14 所示的密封环 200 的侧视图。在此实施例中,密封环 200 不包括形成在外环部分 206 内的空腔。而是,此实施例包括形成在密封环 200 的缩颈部分 206 内的一对螺纹开口 310。每个螺纹开 310 构造成在其中保持螺钉 314。偏压机构 208 包括从中延伸的一对弯曲突出部 316。特别是,第一弯曲突出部 318 从偏压机构第一端部 216 延伸,并且第二弯曲突出部 320 从偏压机构第二端部 220 延伸。每个弯曲突出部 316 包括连接在偏压机构 208 上的第一构件 322 以及从第一构件 322 延伸的第二构件 324。第二构件 324 包括延伸穿过其中的开口。

[0052] 偏压机构 208 贴靠缩颈部分 206 定位,使其从外环部分 202 径向向内。每个弯曲突出部 316 的第二构件 324 与螺纹开口 310 对准,使得螺钉 314 接收穿过第二构件 324 内的开口,并且延伸穿过螺纹开口 310。因此,偏压机构 208 横过缩颈部分 206 延伸,并且通过螺钉 314 可靠保持。

[0053] 图 16 是密封环 200 的另一实施例；并且图 17 是适用于图 16 的密封环 200 的偏压机构 208 的视图。密封环 200 包括开口 330 和形成在密封环缩颈部分 206 内的带细槽开口 332。偏压机构 208 包括从中径向延伸的一对突出部 334。特别是，偏压机构 208 的每个端部 216 和 220 包括突出部 334。突出部 334 之一包括构造成接合开细槽开口 332 的接合构件 336。缺少接合构件 336 的突出部 334 定位在开口 330 内，并且具有接合构件 336 的突出部 334 插入带细槽开口 332 内，使得接合构件 336 滑动到带细槽开口 332 的保持部分 338 内。因此，偏压机构 208 可靠地保持在开口 330 和带细槽开口 332 内。

[0054] 密封环 200 的操作大致类似于图 3 所述的密封环 102 的操作。两个操作的一个不同之处在于通过偏压机构 208 在密封环 200 产生向外的偏压力。另外的向外偏压力有助于将密封环 200 偏压到较大直径。在涡轮机负载和蒸气压力增加时，通过偏压机构 208 产生的径向向外力必须在密封环径向向内移动之外克服。因此，密封环 200 的径向向内运动延迟，直到获得涡轮机 10 的预定操作状态为止。

[0055] 所述的密封环的每个实施例有助于在从包装销售者运输到最终组装的过程中将偏压机构可靠地保持在密封环内。另外，以上描述的方法和设备防止偏压机构在组装过程中运动。特别是，以上描述的方法和设备防止偏压机构在运输或组装过程中从密封环掉落或者在密封环插入密封组件时变形。因此，该方法和设备允许更快的安装时间，并且减小与密封组件制造相关的成本。此外，所述方法和设备可以有多个空腔和偏压机构，并且因此可以在密封环上更加均匀地分布力。

[0056] 如这里使用那样，以单数形式描述并且前面具有冠词“一个”或“一”的元件或步骤应该理解为不排除多个所述的元件或步骤，除非明确这种排除的情况。另外，本发明的“一个实施例”不打算解释为排除同样结合有所述特征的另外实施例的存在。

[0057] 虽然这里描述的设备和方法针对用于密封组件的密封环来描述，应该理解到该设备和方法不局限于密封环或密封组件。同样，所示的密封环部件不局限于这里描述的特定实施例，而是密封环的部件可单独或与这里描述的其它部件分开使用。

[0058] 虽然针对多种特定实施例描述了本发明，本领域普通技术人员将理解到本发明可通过权利要求的范围和精神内的变型来实施。

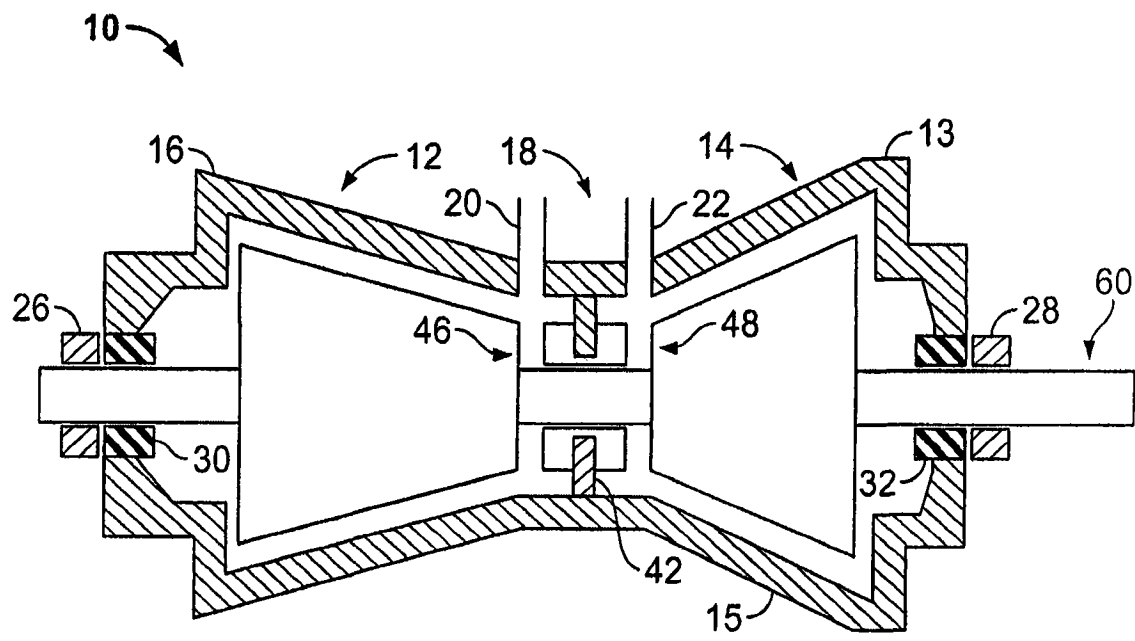


图 1

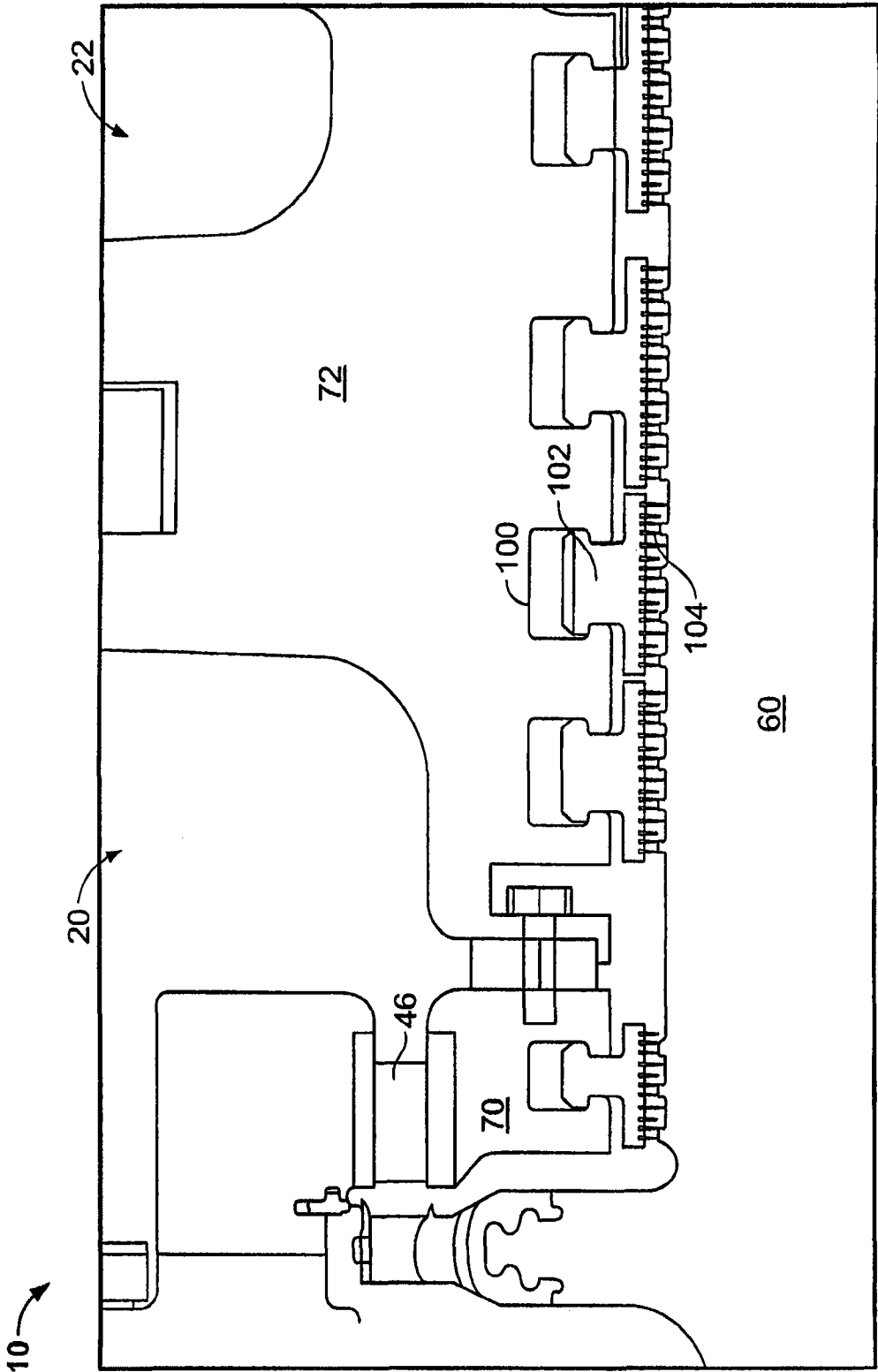


图 2

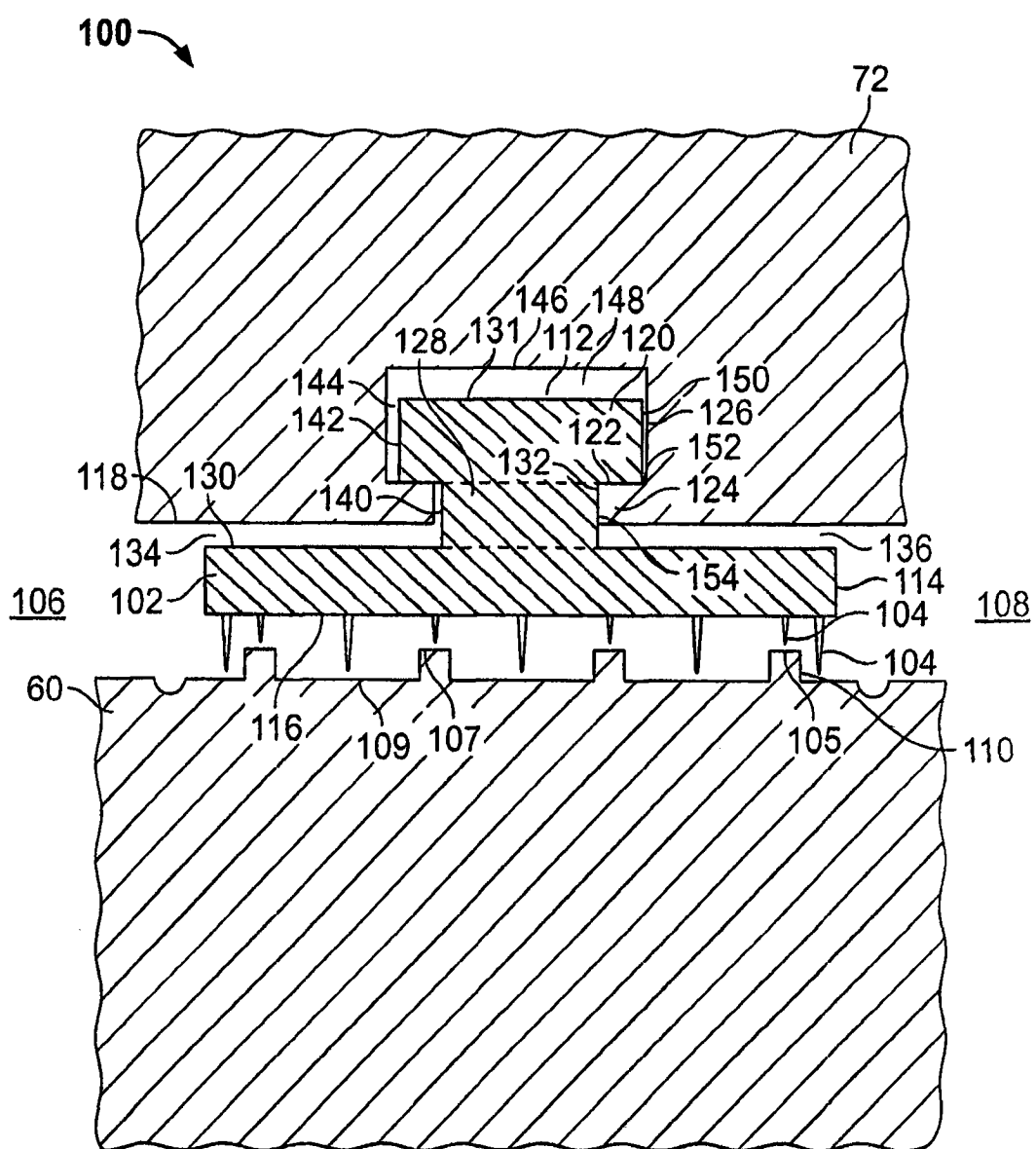


图 3

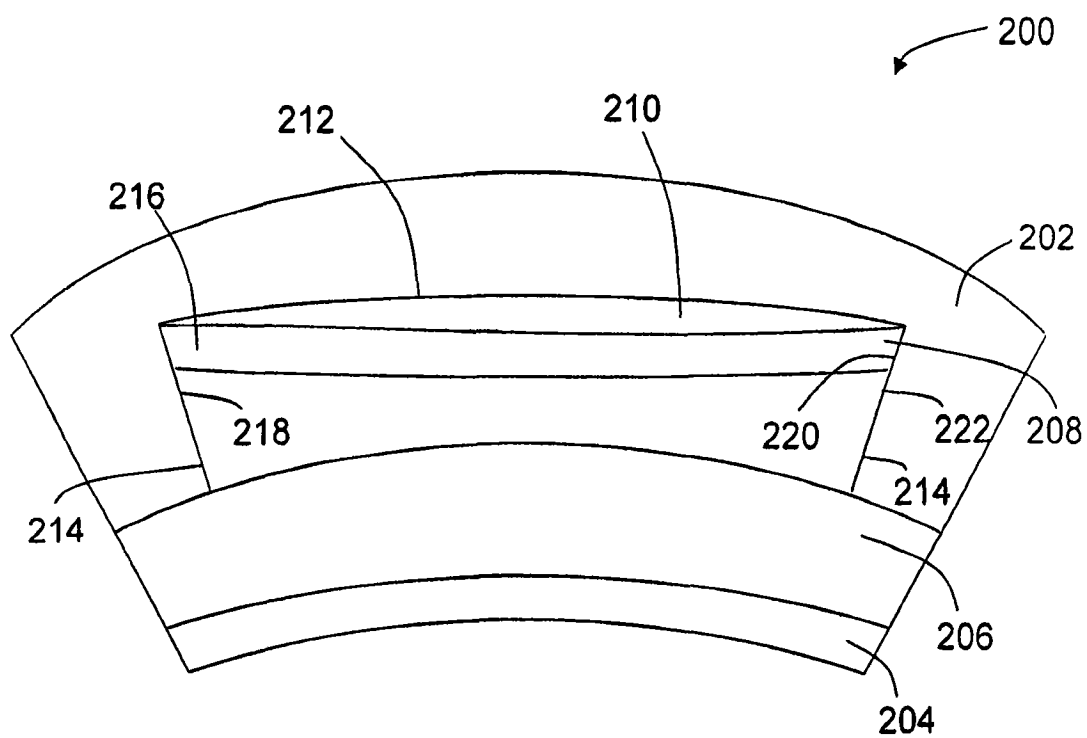


图 4

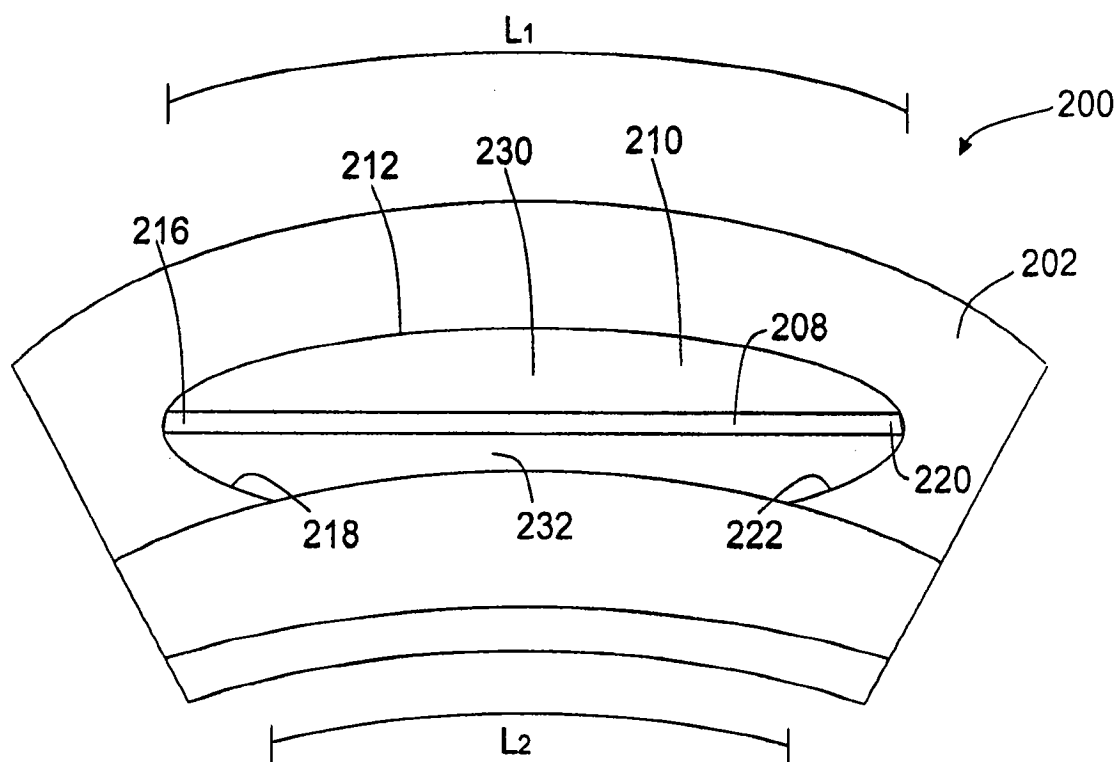


图 5

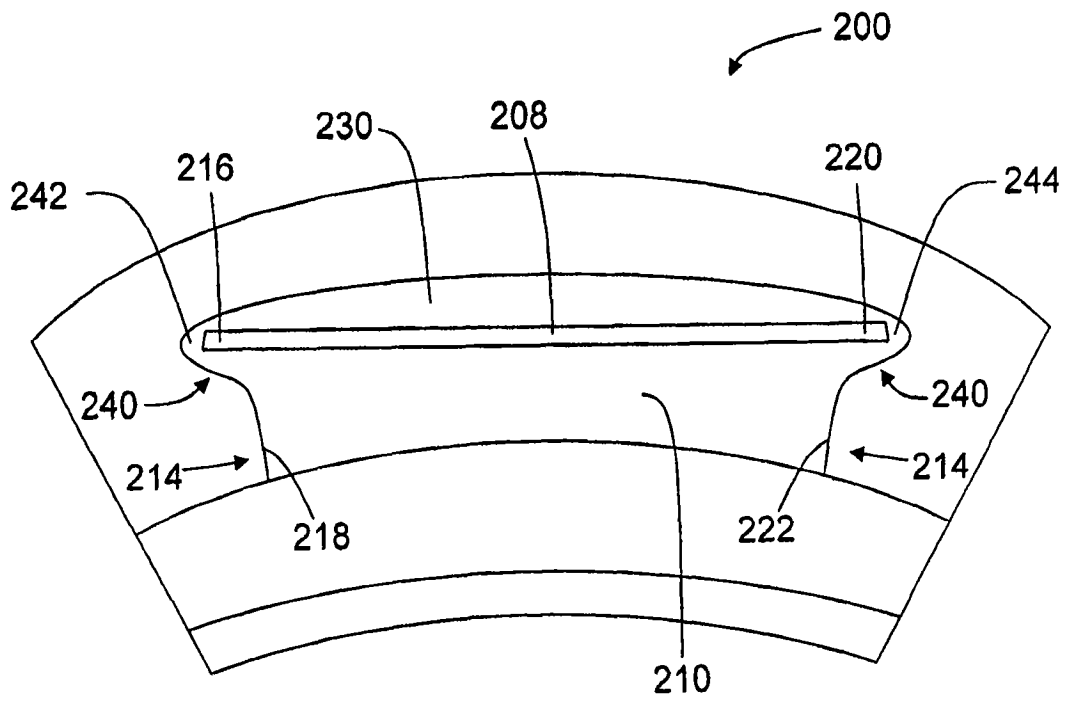


图 6

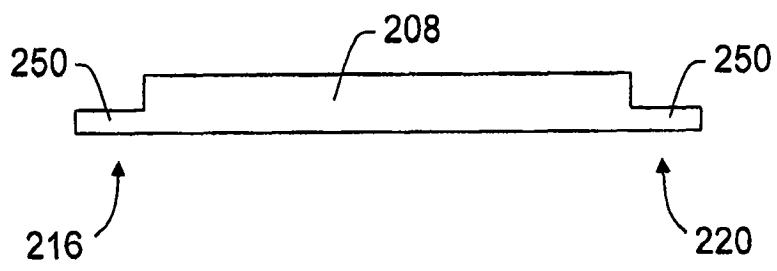


图 7

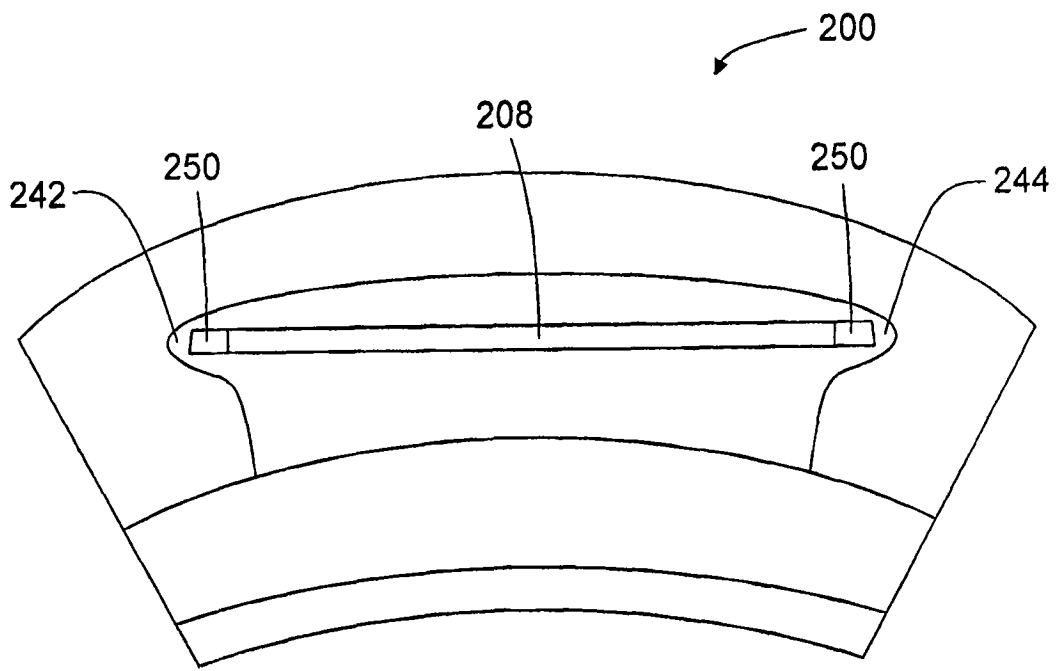


图 8

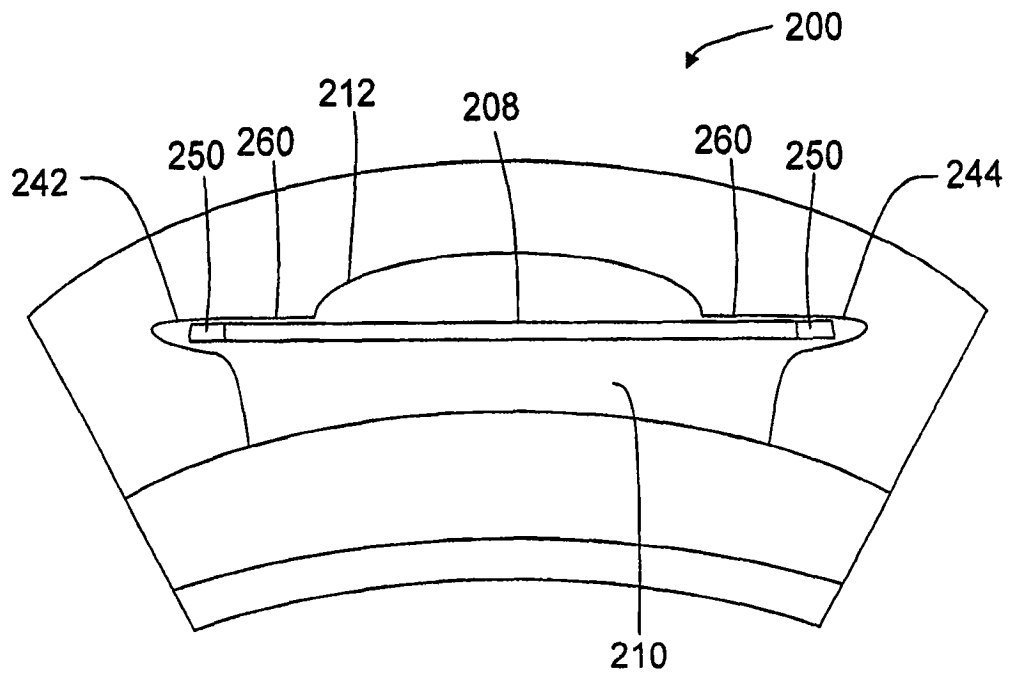


图 9

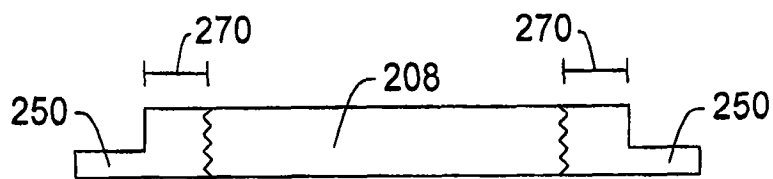


图 10

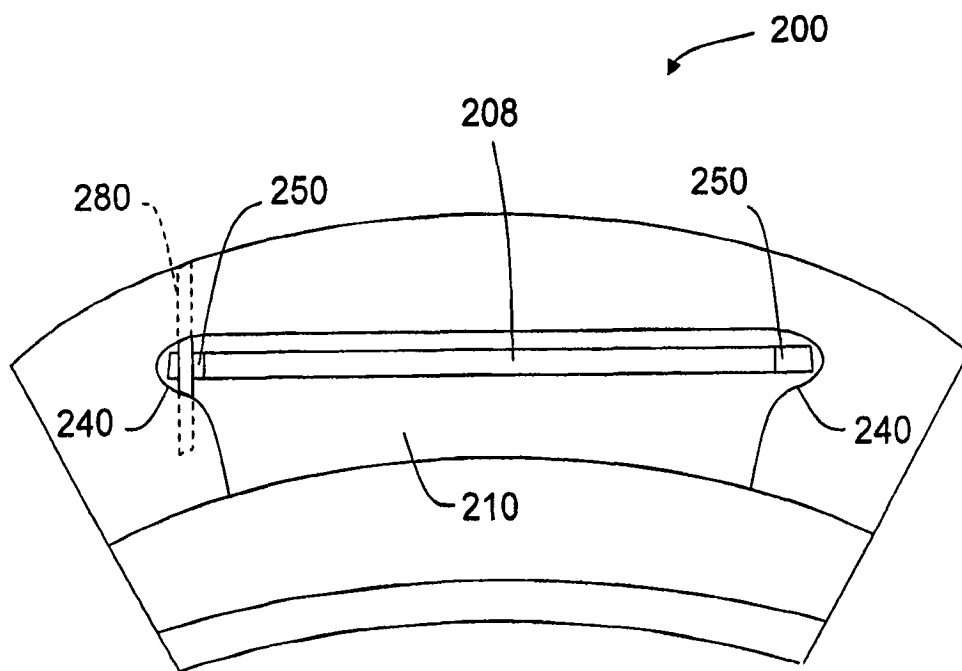


图 11

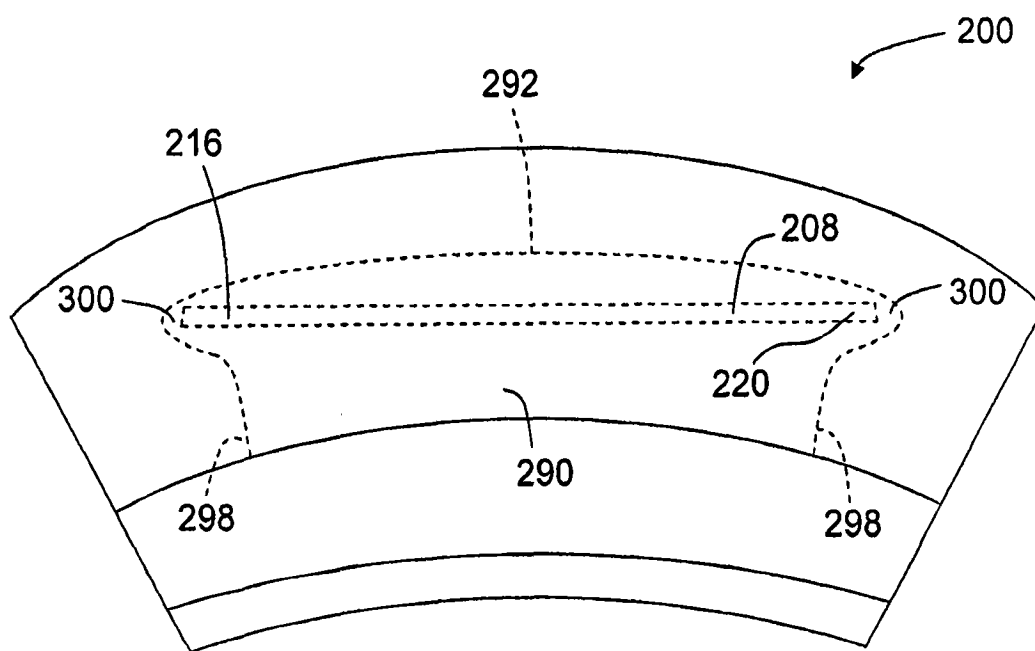


图 12

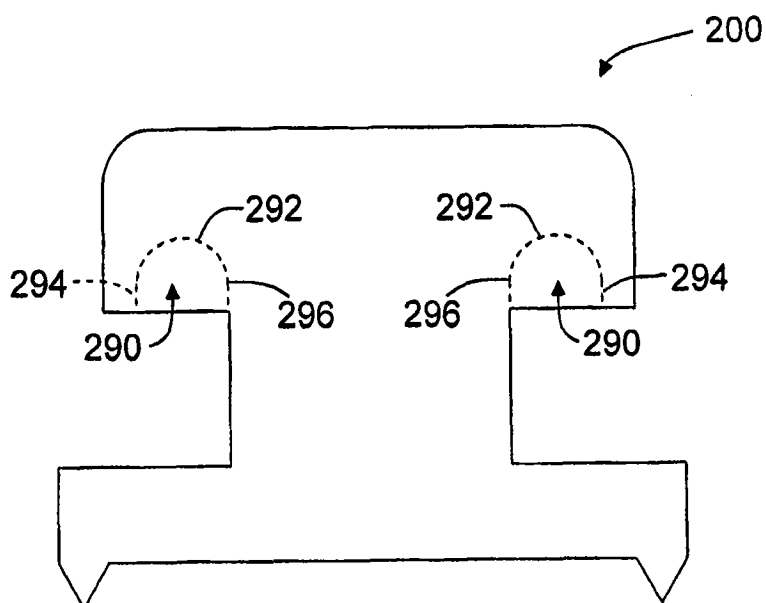


图 13

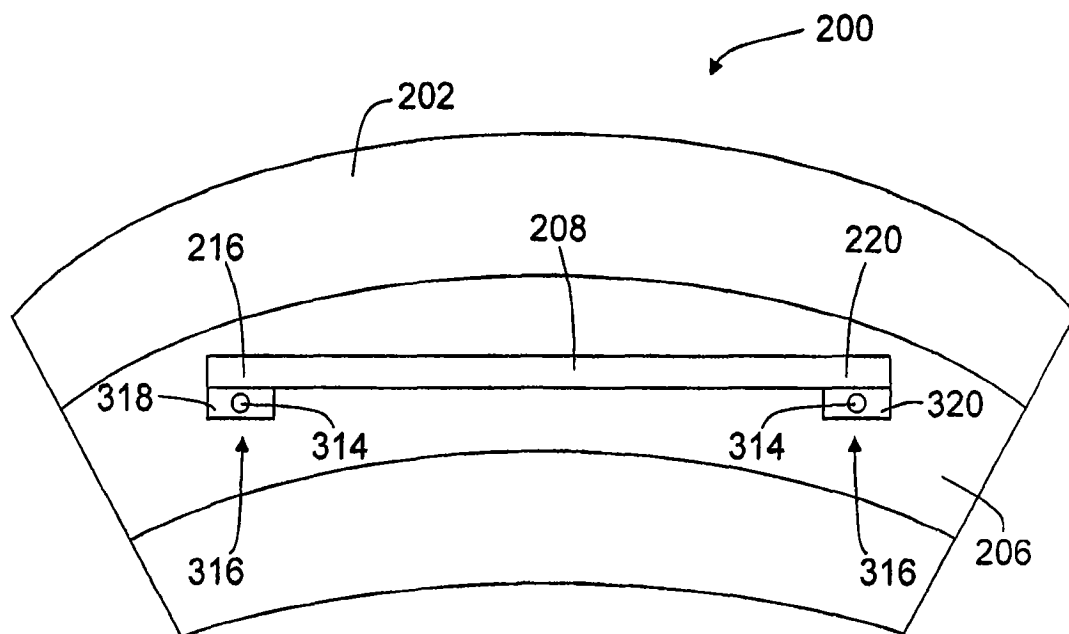


图 14

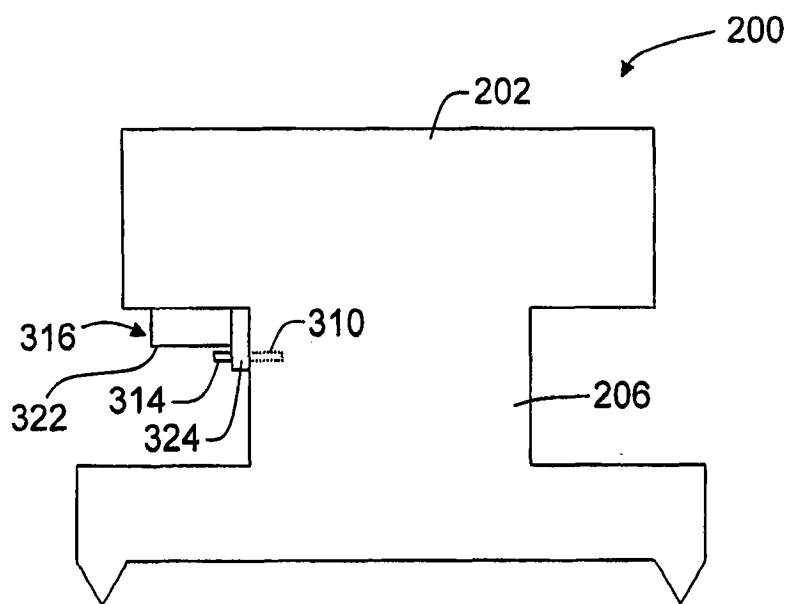


图 15

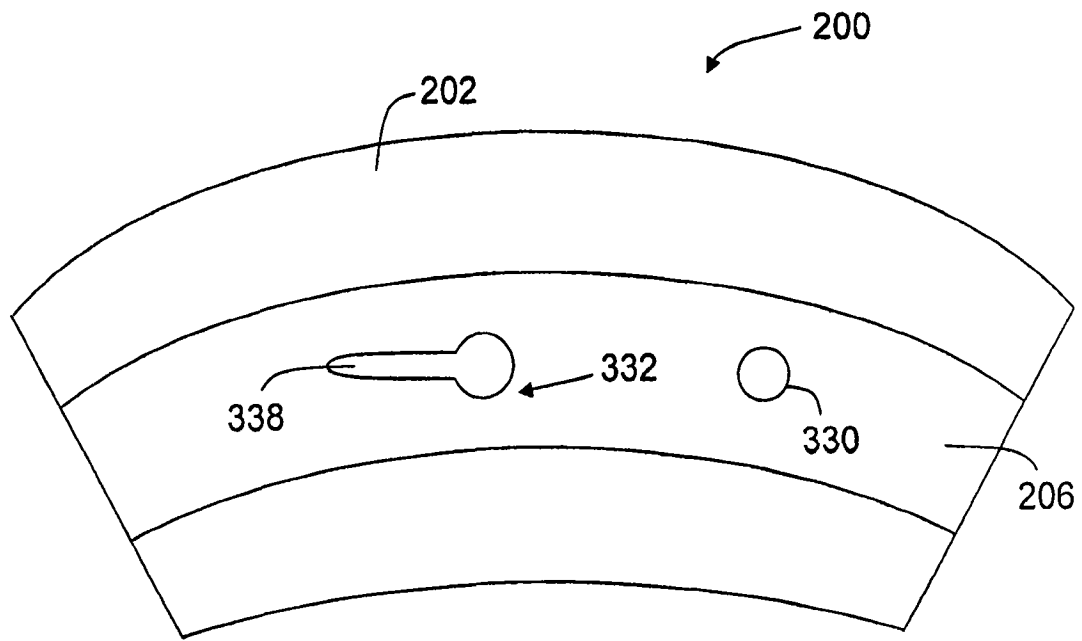


图 16

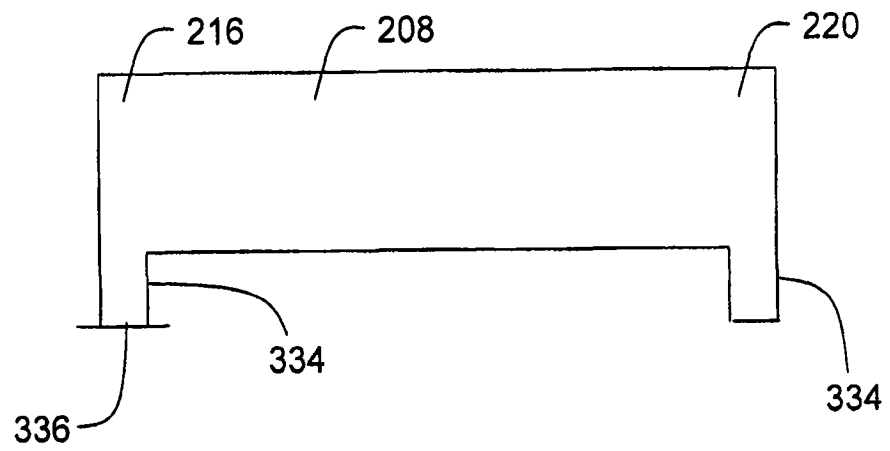


图 17