



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103322593 B

(45)授权公告日 2017.04.26

(21)申请号 201310092303.6

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2013.03.21

F23R 3/28(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103322593 A

(56)对比文件

CN 102116475 A, 2011.07.06, 全文.

CN 101061353 A, 2007.10.24, 全文.

(43)申请公布日 2013.09.25

(30)优先权数据

13/425950 2012.03.21 US

审查员 张雪

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 P.B.梅尔顿 J.H.维斯特莫兰

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 谭祐祥

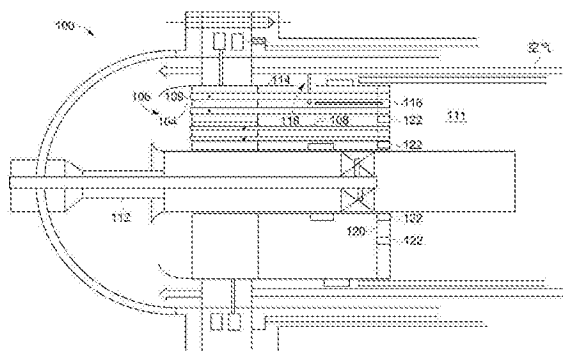
权利要求书1页 说明书4页 附图5页

(54)发明名称

用于阻抑微混合器中的燃烧室动力的系统和方法

(57)摘要

本发明公开用于阻抑微混合器中的燃烧室动力的系统和方法。根据一个实施例,所述系统可包括微混合器。所述系统还可包括至少一个环形谐振器,所述环形谐振器设置在所述微混合器内,邻近所述微混合器的盖面板或冲击板。所述至少一个环形谐振器可包括:第一侧,其包括多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案;第二侧,其包括多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案;以及腔室,其大体上由所述第一侧和所述第二侧来界定。



1. 一种用于阻抑燃烧室动力学的系统,包括:

微混合器,其包括围绕中心燃料喷嘴设置的多个混合管和环绕所述多个混合管布置的末端盖组件,所述末端盖组件具有盖面板和冲击板;以及

至少一个环形谐振器,所述环形谐振器设于所述微混合器内并环绕所述中心燃料喷嘴设置,所述环形谐振器从所述盖面板延伸到所述冲击板,所述至少一个环形谐振器包括:

第一侧,其包括多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案;

第二侧,其包括多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案;以及

腔室,其大体上由所述第一侧和所述第二侧来界定。

2. 根据权利要求1所述的系统,其中所述至少一个环形谐振器设置在共环的混合管束之间。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述冷侧孔图案定向成所述冷侧孔图案中的所述多个孔中的每个孔允许一股冷却空气剧烈地冲击朝向第二侧的表面。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述热侧孔图案定向成所述热侧孔图案中的所述多个孔中的每个孔允许一股工作流体剧烈地冲击朝向第一侧的表面。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中形成所述冷侧孔图案的所述多个孔的数目少于形成所述热侧孔图案的孔的数目。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述冷侧孔图案中的每个孔的尺寸小于所述热侧孔图案中每个孔的尺寸。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述冷侧孔图案经配置以引导冷却空气穿过所述腔室。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述至少一个环形谐振器经配置以从1000Hz或更高频率开始阻抑燃烧动态频率。

9. 一种用于阻抑燃烧室动力的方法,包括:

将至少一个环形谐振器定位在微混合器内,其中,所述微混合器包括围绕中心燃料喷嘴设置的多个混合管和环绕所述多个混合管布置的末端盖组件,所述末端盖组件具有盖面板和冲击板;其中,所述环形谐振器环绕所述中心燃料喷嘴设置,且所述至少一个环形谐振器从所述盖面板延伸到所述冲击板;所述至少一个环形谐振器包括:

第一侧,其包括多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案;

第二侧,其包括多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案;以及

腔室,其大体上由所述第一侧和所述第二侧来界定;以及

调谐所述至少一个环形谐振器以消除特定燃烧动态频率。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述至少一个环形谐振器定位成邻近所述微混合器的所述冲击板或所述盖面板。

用于阻抑微混合器中的燃烧室动力的系统和方法

技术领域

[0001] 本申请的各个实施例大体涉及燃气涡轮发动机,并且更确切地说,涉及用于阻抑燃烧室动力(combustor dynamics)的系统和方法。

背景技术

[0002] 燃气涡轮机一般在基本负载下或部分负载下操作。负载操作能部分地确定燃料消耗量。燃料消耗速率的波动可能形成燃烧室动力,所述燃烧室动力可能蔓延至整个燃烧室。当燃气涡轮机处于基本负载时,燃烧室动力的峰值一般相对较低。然而,在瞬时的模式切换过程或部分负载操作过程中,燃烧室动力的峰值可能较高。此外,一般视作破坏性最强的动力形式之一的啸叫动力(screech dynamics)可能在部分负载操作期间达到较高水平。因此,需要用于阻抑燃烧器动力的系统和方法。

发明内容

[0003] 可以通过本发明的某些实施例来解决上述部分或全部需要和/或问题。根据一个实施例,揭示了一种用于阻抑燃烧室动力的系统。所述系统包括微混合器。所述系统还包括至少一个环形谐振器,所述环形谐振器设置在所述微混合器内,邻近所述微混合器的盖面板。所述环形谐振器包括:第一侧,其具有多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案;第二侧,其具有多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案;以及腔室,其大体上由所述第一侧和所述第二侧来界定。

[0004] 根据另一个实施例,揭示了另一种用于阻抑燃烧室动力的系统。所述系统包括微混合器。所述系统还包括至少一个环形谐振器,所述环形谐振器设置在所述微混合器内,邻近所述微混合器的冲击板。所述环形谐振器包括:第一侧,其具有多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案;第二侧,其具有多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案;以及腔室,其大体上由所述第一侧和所述第二侧来界定。

[0005] 此外,根据另一个实施例,揭示了一种用于阻抑燃烧室动力的方法。所述方法包括将至少一个环形谐振器定位在微混合器内。所述环形谐振器包括:第一侧,其具有多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案;第二侧,其具有多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案;以及腔室,其大体上由所述第一侧和所述第二侧来界定。

[0006] 通过以下具体实施方式、附图和所附权利要求书,所属领域的技术人员将易于了解本发明的其他实施例、方面和特征。

附图说明

[0007] 现将参考附图,附图不一定按比例绘制,其中:

[0008] 图1为根据一个实施例的具有压缩机、燃烧室以及涡轮的燃气涡轮发动机的实例示意图。

[0009] 图2为根据一个实施例的微混合器的实例示意图。

- [0010] 图3为根据一个实施例的环形谐振器的实例示意图。
- [0011] 图4为根据一个实施例的环形谐振器的实例示意图。
- [0012] 图5为根据一个实施例的环形谐振器的实例示意图。

具体实施方式

[0013] 下文将参考附图来更加全面地描述说明性实施例,附图中示出了一些实施例,而非所有实施例。本发明可以通过许多不同形式来体现,并且不应解释为限于本专利申请文件所列出的各个实施例。在附图中,相同数字指代相同元件。

[0014] 说明性实施例尤其涉及燃烧室的微混合器。图1所示为本说明书中可能使用的燃气涡轮发动机10的示意图。众所周知,燃气涡轮发动机10可以包括压缩机15。压缩机15压缩进入的空气流20。压缩机15将压缩空气流20输送到燃烧室25。燃烧室25将压缩空气流20与加压燃料流30混合,然后点燃该混合物以产生燃烧气体流35。尽管只示出了单个燃烧室25,但燃气涡轮发动机10可以包括任何数目个燃烧室25。燃烧气体流35继而输送到涡轮40。燃烧气体流35驱动涡轮40以产生机械功。涡轮40中产生的机械功经由轴45驱动压缩机15以及发电机等外部负载50。

[0015] 燃气涡轮发动机10可以使用天然气、各种类型的合成气以及/或者其他类型的燃料。燃气涡轮发动机10可以是位于纽约州斯卡奈塔第(Schenectady, New York)的通用电气公司(General Electric Company)所提供的多种不同燃气涡轮发动机中的任意一种,包括(但不限于)7或9系列重型燃气涡轮发动机以及类似的燃气涡轮发动机。燃气涡轮发动机10可以具有不同配置,而且可以使用其他类型的部件。

[0016] 本说明书中还可以使用其他类型的燃气涡轮发动机。本说明书中还可以同时使用多个燃气涡轮发动机、其他类型的涡轮以及其他类型的发电设备。

[0017] 图2描绘了图1中的燃烧室25的部件;具体而言,描绘了微混合器100或微混合器100的一部分。微混合器100可以包括燃料室104、空气入口106以及大量混合管108。在一个实施例中,燃料管线102将燃料供应给燃料室104。燃料离开燃料室104,并经由混合管108中的一个或多个孔109进入混合管108。空气通过空气入口106引导至混合管108中,并与燃料混合以产生空气/燃料混合物或工作流体。空气/燃料混合物离开混合管108,并进入燃烧腔室111。微混合器100还可以包括中心燃料喷嘴112,中心燃料喷嘴112用于将燃料直接供应到燃烧腔室111。

[0018] 仍参考图2,混合管108可以包括末端盖组件114,末端盖组件114环绕燃料室104下游的混合管108。末端盖组件114可以包括盖面板116,盖面板116设置在混合管108的下游末端附近。冷却空气孔118可以位于末端盖组件114中。冷却空气孔118将来自压缩机的空气引导至末端盖组件114中,末端盖组件114位于混合管108之间的间隙周围。转向空气对混合管108进行冷却。末端盖组件114还可以包括冲击板120,冲击板120设置在盖面板116附近。冲击板120冲击末端盖组件114中的冷却空气流。

[0019] 一个或多个环形谐振器122可以位于末端盖组件114内,且位于微混合器100的中心线周围。环形谐振器122可以连接到末端盖组件114内的盖面板116、和/或冲击板120。

[0020] 如图3到图5所共同描绘,环形谐振器122各自可以包括第一侧124、腔室126以及第二侧128。第一侧124、腔室126以及第二侧128经接合以形成谐振器122。在某些说明性实施

例中,环形谐振器122可以设置在中心燃料喷嘴112周围。在其他说明性实施例中,环形谐振器122可以设置在共环的混合管108的束之间。

[0021] 第一侧124可以包括朝向第一侧的表面130以及冷侧孔图案132。第一侧124可以形成环形谐振器122的上游侧。第一侧124可以具有多个孔,所述多个孔形成冷侧孔图案132。冷侧孔图案132可以穿过朝向第一侧的表面130。冷侧孔图案132允许冷却空气进入环形谐振器122。冷却空气对第二侧128进行冷却,并且可以防止工作流体流回谐振器122中。

[0022] 冷侧孔图案132中的多个孔可以经配置和定向以使冷却空气流过冷侧孔图案132上的每个孔。这样可以使得第二侧128接收到足够的冷却空气,所述冷却空气最后流出朝向第二侧的表面134。

[0023] 腔室126可以界定成朝向第一侧的表面130与朝向第二侧的表面134之间的环空体积(annular volume)。通常,腔室126是封闭体积。腔室126的体积刚度(volumetric stiffness)对穿过热侧孔图案136的工作流体的流体惯性产生作用,从而在穿过热侧孔图案136的工作流体的速度下产生谐振。此流动振荡一般具有明确界定的固有频率,并且能提供用于吸收声能的有效机制。因此,腔室126能从第二侧128接收并吸收声能,从而阻抑啸叫动力(screech dynamics)。

[0024] 第二侧128可以包括朝向第二侧的表面134以及热侧孔图案136。第二侧128可以形成谐振器122的下游侧。第二侧128接收部分工作流体。工作流体被引导穿过第二侧128,并流到腔室126中。第二侧128可以具有多个孔,所述多个孔形成热侧孔图案136。热侧孔图案136可以穿过朝向第二侧的表面134。

[0025] 第二侧128的厚度一般作为环形谐振器122的喉道长度。所述喉道长度通常作为配置谐振器以阻抑特定频率下的动力所用的重要参数。本发明的一个实施例用于阻抑啸叫动力,所述啸叫动力可能发生在1000Hz或更高频率处。

[0026] 热侧孔图案136中的孔的数量经配置和定向以对流过冷侧孔图案132上每个孔的一股工作流体进行引导,从而使该股工作流体冲击朝向第二侧的表面136。在一个实施例中,形成冷侧孔图案132的孔的数目可以少于形成热侧孔图案136的孔的数目。此外,在一个实施例中,冷侧孔图案132中每个孔的尺寸可以小于热侧孔图案136中每个孔的尺寸。前述特征可以确保工作流体得到适当的引导,并确保燃烧室动力受到阻抑。

[0027] 在使用时,谐振器122可以经调谐以消除特定燃烧动力频率,即,谐振器122可以经配置以通过改变谐振器中孔的尺寸和数目来消除特定燃烧动力频率。例如,燃烧动力频率可以在约1000hz到约4000hz的范围内;此外,所产生的燃烧动力频率可以是大于约1000hz的任何频率。

[0028] 班德鲁等人(具有第2008/0245337号公开案)于2007年4月3日递交的共同转让且共同待决的第11/732,143号发明专利,包括谐振器装置并且以引用的方式并入本说明书中。

[0029] 已描述的环形谐振器122与图2中所描绘的微混合器100相关。然而,应了解,所述环形谐振器可以设置在任何微混合器配置的中心线周围,所述微混合器配置包括(但不限于)2012年3月19日递交的共同待决的第13/423,894号美国发明专利中描述的分段式微混合器,所述发明以引用的方式并入本文中。例如,上文所述的环形谐振器可以设置在末端盖组件内,且设置在共同待决的第13/423,894号美国发明专利中的底座喷嘴结构周围。

[0030] 尽管已用专门针对结构特征和/或方法行为的语言描述了各个实施例,但应理解,本发明不一定限于所述的具体特征或行为。实际上,这些具体特征和行为被揭示为实施各个实施例的说明性形式。

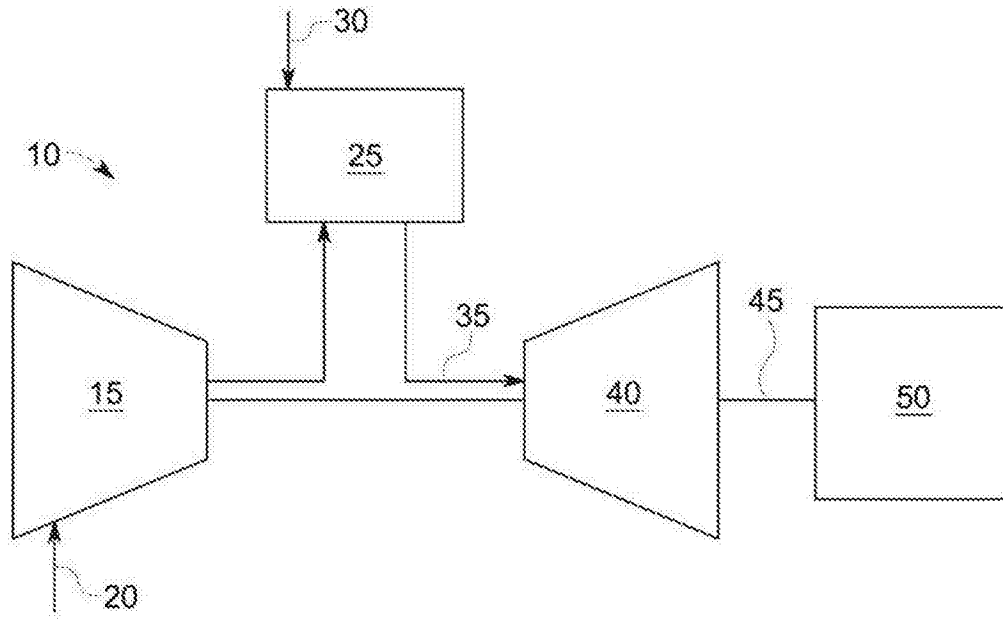


图1

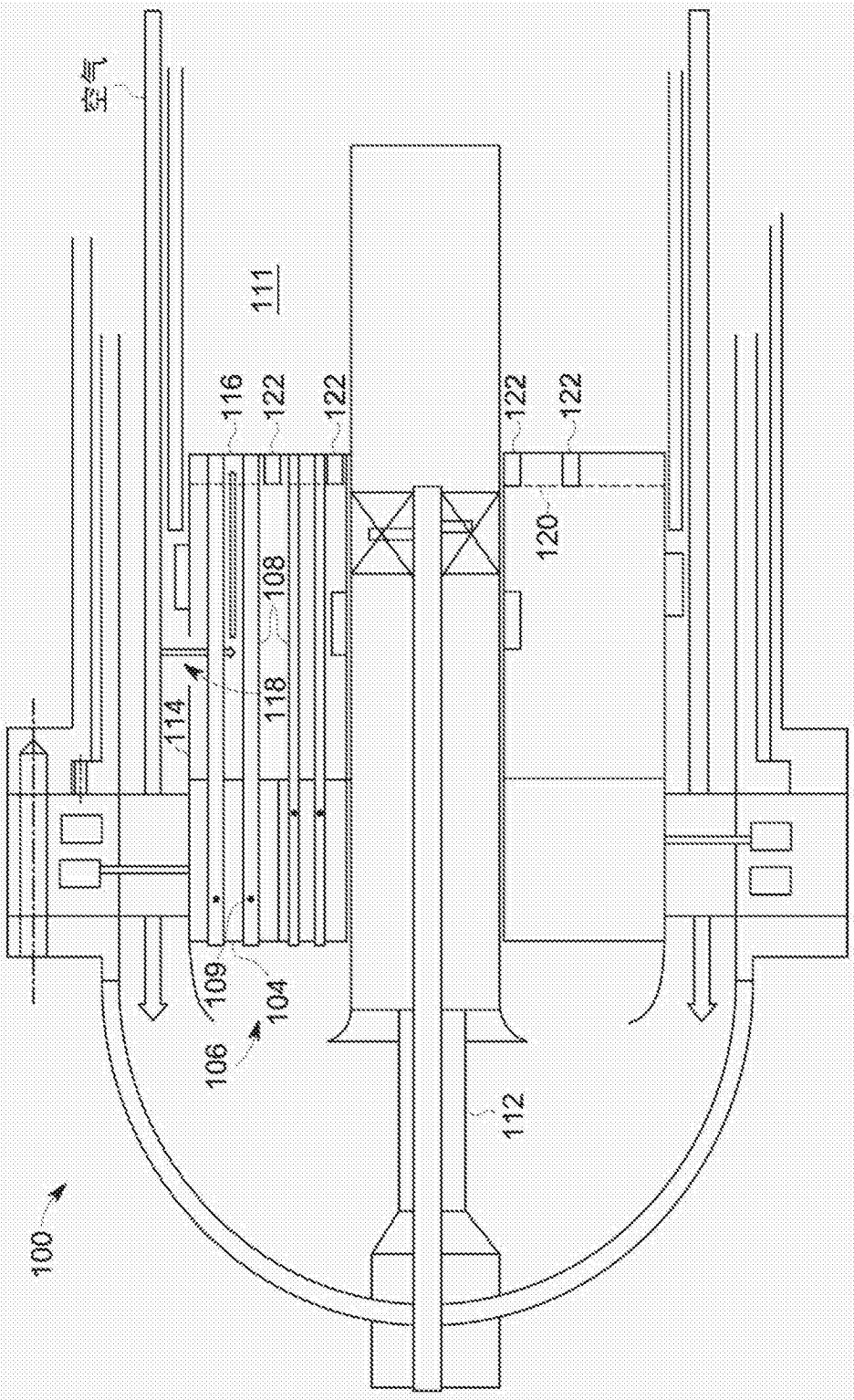


图2

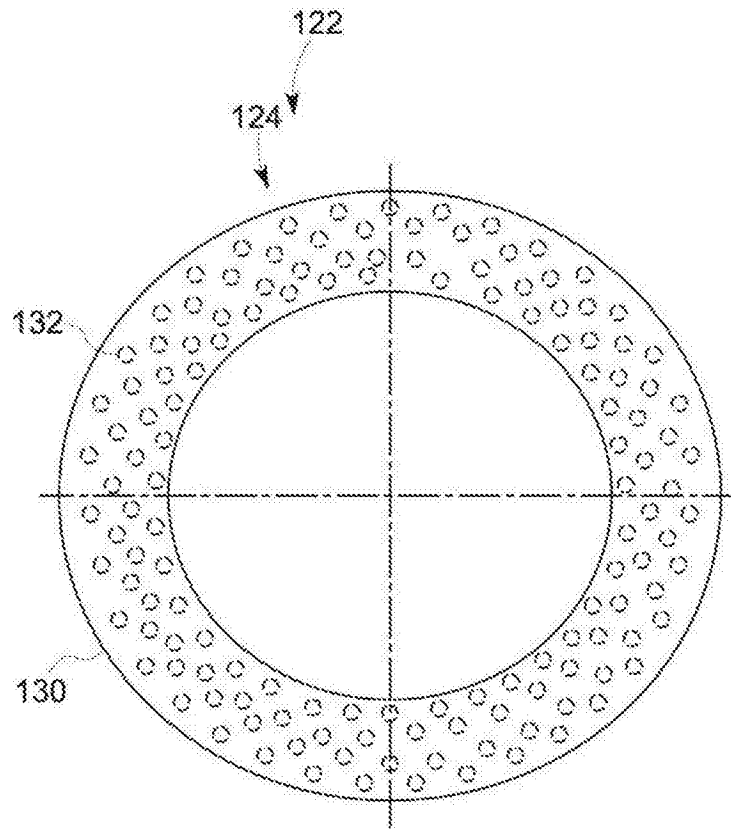


图3

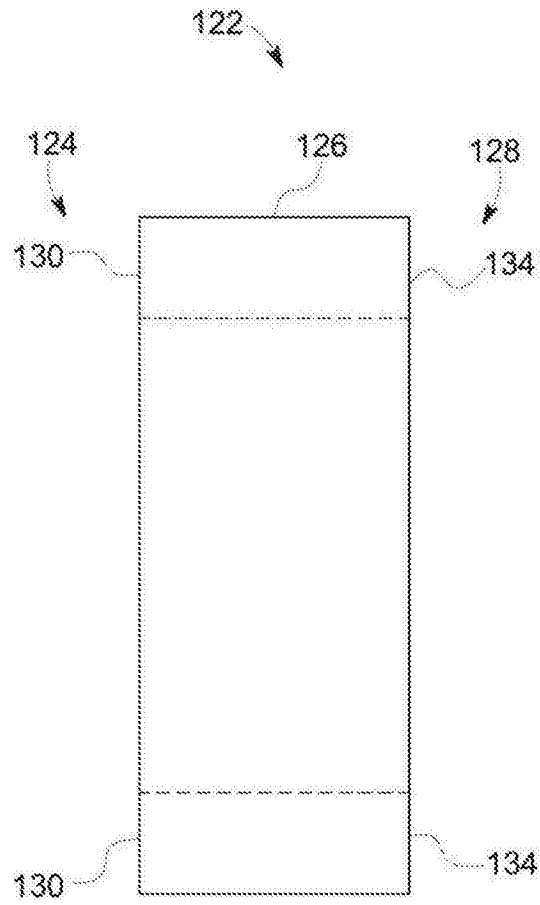


图4

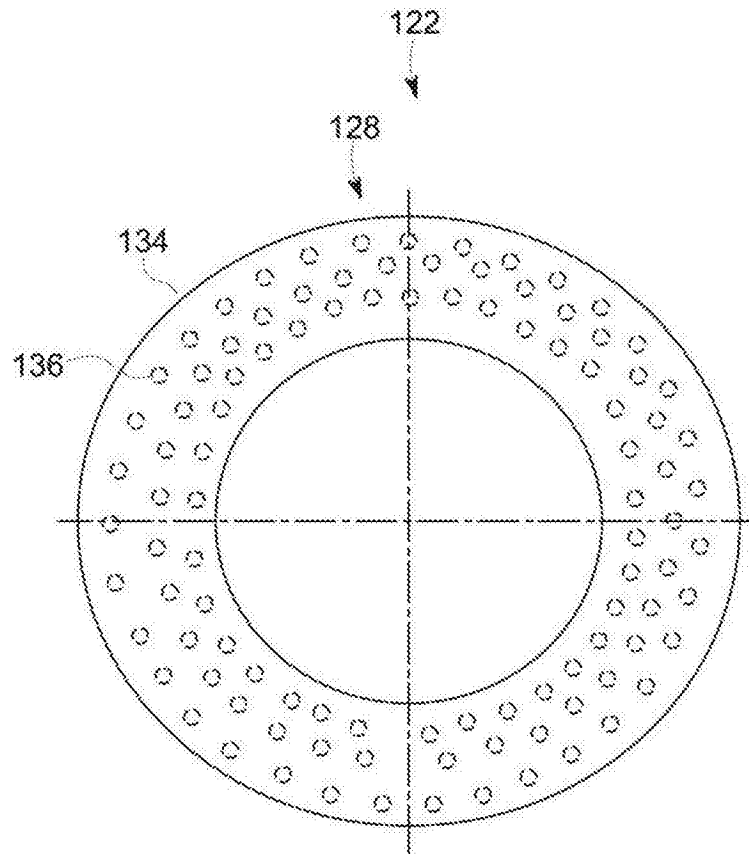


图5