



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102251857 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201110147432. 1

US 2003/0213250 A1, 2003. 11. 20,

(22) 申请日 2011. 05. 20

审查员 陈力涛

(30) 优先权数据

12/784477 2010. 05. 20 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 R·J·基拉 D·W·奇拉

(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 谭祐祥

(51) Int. Cl.

F02C 3/04(2006. 01)

F02C 7/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 88101760 A, 1988. 10. 19,

CN 88101760 A, 1988. 10. 19,

CN 87101982 A, 1987. 10. 21,

JP 8-270947 A, 1996. 10. 18,

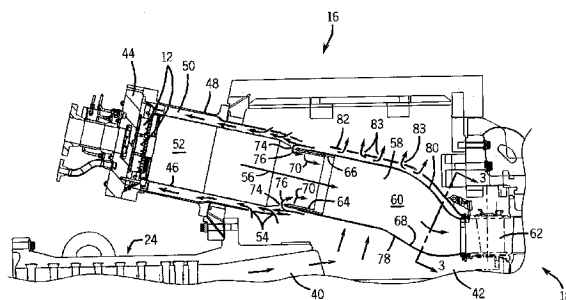
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54) 发明名称

用于冷却涡轮机燃烧器过渡件的系统

(57) 摘要

本发明涉及用于冷却涡轮机燃烧器过渡件的系统,具体而言,一种空气冷却罩(82)偏离过渡件(58)的外部,从而在空气冷却罩(82)和过渡件(58)的外部之间限定空气冷却通道(87),其中空气冷却罩(82)包括沿着过渡件(58)的外部而设置的多个空气出口(94),并且所述多个空气出口(94)构造成将气流从空气冷却通道(87)远离过渡件(58)的外部排出。



1. 一种冷却系统,包括:

燃气涡轮发动机,其包括:

压缩机,其构造成提供压缩空气;

燃烧室,其构造成燃烧燃料及所述压缩空气,以产生燃烧气体;

涡轮,其构造成被所述燃烧气体驱动;

过渡件,其具有构造成将所述燃烧气体从所述燃烧室传送至所述涡轮的内部;和

空气冷却罩,其从所述过渡件的外部偏置,以在所述空气冷却罩和所述过渡件的外部之间限定空气冷却通道,其中所述空气冷却罩包括沿着所述过渡件的外部设置的多个空气出口,其中所述多个空气出口是非相同尺寸的、非均匀间隔、非均匀形状或它们的组合,以在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流,并且所述多个空气出口构造成将气流从所述空气冷却通道远离所述过渡件的外部排出;

其中,所述多个空气出口从空气冷却罩的侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸和/或逐渐增加密度。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述空气冷却罩仅部分地周向环绕所述过渡件的外部延伸至所述空气冷却罩的第一侧面和第二侧面。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,所述系统包括位于所述空气冷却罩的第一侧面和所述过渡件的外部之间的第一进气口,以及位于所述空气冷却罩的第二侧面和所述过渡件的外部之间的第二进气口。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同尺寸的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸,所述开口构造成在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流。

5. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同间隔的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐减小彼此间的间隔,所述开口构造成在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同尺寸的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸,所述开口构造成在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流。

7. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括相同尺寸的开口。

8. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述过渡件的外部包括位于所述过渡件的相对侧面上的第一外部部分和第二外部部分,所述燃气涡轮发动机将所述压缩空气引向所述第一外部部分,并且所述空气冷却罩沿着所述第二外部部分设置。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括多个不同形状的开口以在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流。

10. 一种冷却系统,包括:

涡轮机燃烧器过渡件,其包括内部和外部,其中,所述内部构造成将燃烧气体从燃烧室传送至涡轮,所述外部包括构造成面向来自涡轮压缩机的压缩气流的第一外部部分,且所述外部包括构造成背离来自所述涡轮压缩机的压缩气流的第二外部部分;和

空气冷却罩,其从所述第二外部部分偏置以在所述空气冷却罩和所述第二外部部分之间限定空气冷却通道,其中,所述空气冷却罩包括构造成从所述空气冷却通道远离所述第

二外部部分排出气流的多个空气出口,并且所述多个空气出口是非相同尺寸的、非均匀间隔、非均匀形状或它们的组合,在空间上沿着所述第二外部部分控制气流;

其中,所述多个空气出口从空气冷却罩的侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸和/或逐渐增加密度。

11.根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同尺寸的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸,所述开口构造成在空间上沿着所述第二外部部分控制气流。

12.根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同间隔的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐减小彼此间的间隔,所述开口构造成在空间上沿着所述第二外部部分控制气流。

13.根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同尺寸的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸,所述开口构造成在空间上沿着所述第二外部部分控制气流。

14.根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括相同尺寸的开口。

15.根据权利要求11所述的系统,其特征在于,所述空气冷却罩仅部分地周向环绕所述涡轮机燃烧器过渡件的外部延伸至所述空气冷却罩的第一侧面和第二侧面,第一进气口限定于所述空气冷却罩的第一侧面和所述涡轮机燃烧器过渡件的外部之间,且第二进气口限定于所述空气冷却罩的第二侧面和所述涡轮机燃烧器过渡件的外部之间。

16.根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括多个不同形状的开口以在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流。

17.一种冷却系统,包括:

涡轮机燃烧器护罩,其构造成安装在偏离涡轮机燃烧器过渡件的外部的的位置,以在所述涡轮机燃烧器护罩和所述外部之间限定空气冷却通道,所述涡轮机燃烧器护罩包括多个空气出口,所述多个空气出口构造成从所述空气冷却通道远离所述涡轮机燃烧器过渡件的外部排出气流,其中所述多个空气出口是非相同尺寸的、非均匀间隔、非均匀形状或它们的组合,以在空间上沿着所述涡轮机燃烧器过渡件的外部控制气流;

其中,所述多个空气出口从空气冷却罩的侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸和/或逐渐增加密度。

18.根据权利要求17所述的系统,其特征在于,所述涡轮机燃烧器护罩包括第一侧面和第二侧面,所述第一侧面构造成在所述涡轮机燃烧器护罩和所述涡轮机燃烧器过渡件的外部之间限定第一进气口,且所述第二侧面构造成在所述涡轮机燃烧器护罩和所述涡轮机燃烧器过渡件的外部之间限定第二进气口。

19.根据权利要求17所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括多个不同尺寸的开口,所述多个空气出口从空气冷却罩的两个侧面朝着空气冷却罩的中心而逐渐增加尺寸,以在空间上沿着所述涡轮机燃烧器过渡件的外部控制气流。

20.根据权利要求17所述的系统,其特征在于,所述多个空气出口包括不同形状开口以在空间上沿着所述过渡件的外部控制气流。

用于冷却涡轮机燃烧器过渡件的系统

技术领域

[0001] 本文公开的主题涉及燃气涡轮发动机,且更具体地说涉及一种用于冷却燃气涡轮发动机的燃烧器中所使用的过渡件的系统。

背景技术

[0002] 燃气涡轮发动机可包括燃烧器,燃烧器具有将燃烧器连接在涡轮上的过渡件。当空气-燃料混合物在燃烧器内部燃烧时,热的燃烧气体提高了过渡件的温度。典型地,冲击套筒完全包围过渡件,并且引导压缩空气穿过孔以冲击过渡件的外表面。虽然冲击空气射流冷却了过渡件,但冲击冷却套筒产生了极大的压降,该压降降低了燃气涡轮发动机的效率。此外,冲击套筒通常将加热的空气引入到燃烧器中,其可能增加不期望的废气排放。

发明内容

[0003] 以下概括了与最初要求保护的发明范围相称的某些实施例。这些实施例并不意图限制要求保护的发明的范围,相反这些实施例仅仅意图提供本发明的可能形式的概述。实际上,本发明可包含可与下述实施例相似或不同的各种形式。

[0004] 在第一实施例中,一种系统包括燃气涡轮发动机,其包括构造成提供压缩空气的压缩机;构造成燃烧燃料及压缩空气以产生燃烧气体的燃烧室;构造成被燃烧气体驱动的涡轮;具有构造成将燃烧气体从燃烧室传送至涡轮的内部的过渡件;和由过渡件的外部偏置的空气冷却罩,从而在空气冷却罩和过渡件的外部之间限定空气冷却通道,其中空气冷却罩包括沿着过渡件的外部而设置的多个空气出口,并且所述多个空气出口构造成从空气冷却通道远离过渡件的外部而排出气流。

[0005] 在第二实施例中,一种系统包括涡轮机燃烧器过渡件,其包括内部和外部,其中内部构造成将燃烧气体从燃烧室传送至涡轮,外部包括第一外部部分和第二外部部分,第一外部部分构造成面向来自涡轮压缩机的压缩气流,第二外部部分构造成背离来自涡轮压缩机的压缩气流;以及相对第二外部部分偏置的空气冷却罩,从而在空气冷却罩和第二外部部分之间限定空气冷却通道,其中空气冷却罩包括构造成从空气冷却通道远离第二外部部分而排出气流的多个空气出口,并且该多个空气出口构造成在空间上沿着第二外部部分而控制气流。

[0006] 在第三实施例中,一种系统包括涡轮机燃烧器护罩,其构造成安装在偏离涡轮机燃烧器过渡件的外部的的位置,从而在涡轮机燃烧器护罩和外部之间限定空气冷却通道,其中所述多个空气出口构造成从空气冷却通道远离涡轮机燃烧器过渡件的外部而排出气流。

附图说明

[0007] 当参照附图阅读以下详细说明时,将更好地理解本发明的这些以及其它特征、方面和优势,其中在所有附图中相似的标号表示相似的部件,其中:

[0008] 图1是燃气涡轮机的一个实施例的方框图,其具有围绕燃烧器的过渡件而设置的

空气冷却罩；

[0009] 图2是燃烧器的一个实施例的横截面图,其具有围绕过渡件而设置的空气冷却罩；

[0010] 图3是沿着图2的线3-3所取的过渡件和空气冷却罩的一个实施例的横截面图,其显示了遍布整个空气冷却罩而分布的不同尺寸的通气口；

[0011] 图4是沿着图2的线3-3所取的过渡件和空气冷却罩的一个实施例的横截面图,其显示了空气冷却罩中的中心槽；

[0012] 图5是沿着图2的线3-3所取的过渡件和空气冷却罩的一个实施例的横截面图,其显示了空气冷却罩中的中心通气口组；

[0013] 图6是过渡件和空气冷却罩的一个实施例的透视图,其显示了遍布整个空气冷却罩而分布的不同尺寸的通气口；

[0014] 图7是过渡件和空气冷却罩的一个实施例的透视图,其显示了空气冷却罩中的中心槽；和

[0015] 图8是过渡件和空气冷却罩的一个实施例的透视图,其显示了不均匀地遍布整个空气冷却罩而分布的相同尺寸的通气口。

[0016] 零部件列表

[0017] 10 涡轮机系统

[0018] 12 燃料喷嘴

[0019] 14 燃料供给

[0020] 16 燃烧器

[0021] 18 涡轮

[0022] 20 排气出口

[0023] 22 轴

[0024] 24 压缩机

[0025] 26 进气口

[0026] 28 负载

[0027] 40 扩散器

[0028] 42 排放气室

[0029] 44 盖板

[0030] 46 燃烧器衬套

[0031] 48 流套筒

[0032] 50 环形通道

[0033] 52 环形燃烧室

[0034] 54 入口

[0035] 56 方向

[0036] 58 过渡件

[0037] 60 内部空腔

[0038] 62 涡轮喷嘴

[0039] 64 下游端部分

[0040] 66 环形包壳

[0041]	68	内表面
[0042]	70	薄膜冷却流
[0043]	74	旁路开口
[0044]	76	冷却流
[0045]	78	第一部分
[0046]	80	第二部分
[0047]	82	冷却罩
[0048]	83	开口
[0049]	86	偏移距离
[0050]	87	空腔
[0051]	88	第一侧面
[0052]	90	第二侧面
[0053]	92	相对侧面
[0054]	94	开口
[0055]	100	单个开口
[0056]	110	开口
[0057]	112	表面增强件
[0058]	120	开口
[0059]	130	缝隙
[0060]	140	开口

具体实施方式

[0061] 以下将描述本发明的一个或多个特定实施例。为了致力于提供这些实施例的简明描述,在说明书中可能没有描述实际实施方式的所有特征。应该懂得,在任何此类实际实施方式的研究中,如同在任何工程或设计项目中一样,必须做出许多实施方式特定的决策,以实现研究者的特定目的,例如遵循涉及系统及涉及业务的限制,其可能从一个实施方式到另一个实施方式而变化。此外,应该懂得此类研究工作可能是复杂且耗时的,但对于受益于本发明公开的普通技术人员人员仍然是设计、构造和制造的日常事务。

[0062] 当介绍本发明的各种实施例的元件时,用词“一”、“一个”、“该”和“所述”都意图表示有一个或多个元件。用词“包括”、“包含”和“具有”都意图为包含性的并意味着除了列出的元件之外,还可以有其它元件。

[0063] 本发明公开总体上涉及一种用于燃气轮机燃烧器的过渡件的冷却罩,从而在涡轮发动机的操作期间提供更有效的冷却。在某些实施例中,冷却罩只是部分地(不是完全地)包围过渡件,使得冷却罩部分地打开以捕获压缩气流。例如,可将压缩气流引向过渡件的第一侧面,同时冷却罩与过渡件的第二侧面间隔开,第二侧面与第一侧面是相对的。在到达冷却罩时,压缩气流被冷却罩捕获并被冷却罩保持抵靠过渡件的第二侧面。然后当压缩气流对流地冷却过渡件并变热时,冷却罩在向外的径向方向上远离过渡件而喷射压缩气流。如理解的那样,冷却罩提供了比冲击套筒低得多的压降,因为冷却罩仅部分地包围过渡件,并在向外的径向方向上引导压缩气流穿过较少的开口(即较少的流量限制)。此外,冷却

罩可提供比冲击套筒低得多的废气排放,因为冷却罩可使加热的气流能够在例如穿过燃烧器的头端进入燃烧室之前与较冷却的气流混合。

[0064] 图1是涡轮机系统10的一个实施例的方框图,其具有装备了冷却罩的燃烧器16,从而降低背压,减少排放并改善性能。涡轮机系统10可使用液体燃料或气体燃料,例如天然气和/或富氢合成气体,以驱动涡轮机系统10。如图所示,多个燃料喷嘴12吸入燃料供给14,使燃料与空气相混合,并将空气-燃料混合物分配到燃烧器16中。空气-燃料混合物在燃烧器16内的燃烧室中燃烧,从而产生热的加压的排气。燃烧器16将排气通过涡轮18引向排气出口20。当排气穿过涡轮18时,气体推动一个或多个涡轮叶片,从而使沿着系统10的轴线的轴22旋转。如图所示,轴22可连接在涡轮机系统10的各种构件上,包括压缩机24。压缩机24还包括可联接在轴22上的叶片。当轴22旋转时,压缩机24内的叶片也旋转,从而压缩从进气口26穿过压缩机24并进入燃料喷嘴12和/或燃烧器16的空气。轴22还可连接在负载28上,其可以是车辆或固定负载,例如发电设备中的发电机或飞机上的推进器。应该懂得负载28可包括能够由涡轮机系统10的旋转输出驱动的任何合适的装置。

[0065] 在操作中,空气通过进气口26进入涡轮机系统10,并可在压缩机24中加压。然后可使压缩空气与气体混合,用于在燃烧器16内燃烧。例如,燃料喷嘴12可将燃料-空气混合物以合适的比例注入燃烧器16,以达到最佳的燃烧、排放、燃料消耗和功率输出。燃烧产生热的加压排气,其然后驱动涡轮18内的一个或多个叶片,从而使轴21并因而使压缩机22及负载28旋转。涡轮叶片的旋转造成轴22的旋转,从而造成压缩机22内的叶片吸入由进气口26所接收的空气并对其加压。

[0066] 图2是涡轮机系统10的一个实施例的局部横截面图,其显示了装备有冷却罩的燃烧器16的细节。应该懂得燃烧器16通常流体地联接在压缩机24和涡轮18上。压缩机24可包括扩散器40和排放气室42,它们彼此流体连通地联接,从而有利于将压缩空气引导至燃烧器16。在所示的实施例中,燃烧器16包括位于燃烧器16的上游头端处的盖板44。盖板44可至少部分地支撑燃料喷嘴12,并提供可将空气和燃料引向燃料喷嘴12的路径。

[0067] 燃烧器16包括设置在流套筒48内的燃烧器衬套46。如图2中所示,衬套46和流套筒48的布置通常是同心的,并可限定环形通道50。在某些实施例中,流套筒48和衬套46可限定燃烧器16的第一或上游空心的环形壁。衬套46的内部可限定基本圆柱形或环形的燃烧室52。流套筒48可包括多个入口54,这些入口为来自压缩机24的至少部分空气提供进入环形通道50的流动路径。换句话说,流套筒48可以以开口图案进行穿孔以限定穿孔的环形壁。

[0068] 因而在衬套46和流套筒48的下游(例如在方向56上),方向56可代表相对于衬套46内部的燃烧气体远离燃料喷嘴12而流动的下游方向。本文使用的用词“上游”和“下游”应被理解为与燃烧器16内的燃烧气体的流动相关。例如,“下游”方向指燃料-空气混合物燃烧并从燃料喷嘴12经由过渡件58而流向涡轮18的方向56,并且“上游”方向指与上面限定的下游方向相反的方向。

[0069] 过渡件58的内部空腔60通常提供了可引导燃烧气体从燃烧室52穿过涡轮喷嘴62并进入涡轮18的路径。在所描绘的实施例中,过渡件58可联接至衬套46的下游端(相对于方向56),通常大约下游端部分64(联接部分)上。在下游端部分64和过渡件58之间可设置环形包壳66和密封件。密封件可将包壳66的外表面固定在过渡件58的内表面68上。此外如上面提到的那样,包壳66的内表面可限定接收一部分来自扩散器40的气流的通道。

[0070] 如上面论述的那样,涡轮机系统10在操作中可通过进气口26吸入空气。被轴22驱动的压缩机24旋转并压缩空气。如图2中所示的箭头指示的那样,压缩空气被排放到扩散器40中。从压缩机24进一步排放大多数的压缩空气,其通过扩散器40经由排放气室42而进入燃烧器16。之后将环形通道50中的空气向上游引导(例如在燃料喷嘴12的方向上),使得空气在过渡件58和衬套46的下游端部分64上流动。在所示的实施例中,气流为过渡件58和衬套46提供强制对流冷却。在某些实施例中,衬套46的下游端部分64可包括为燃烧室52提供薄膜冷却流70的多个薄膜冷却孔和/或提供进入燃烧室52的冷却流76的旁路开口74。然后将环形通道50中的剩余气流向上游引向燃料喷嘴12,其中在燃烧室52内使空气与燃料14混合并点燃。生成的燃烧气体从燃烧室52引导至过渡件空腔60中,并穿过涡轮喷嘴62而流向涡轮18。

[0071] 如上面论述的那样,热的燃烧气体从燃烧器16穿过过渡件58而流向涡轮18。在没有充分冷却的条件下,热的气体可能损伤或降低过渡件58的寿命。因而,过渡件58由进入排放气室42的压缩空气进行对流冷却。进入排放气室42的空气首先在第一部分78上(例如面向进入气流的径向内侧)接触过渡件58。在接触过渡件58的第一部分78之后,空气包绕过渡件58并流向第二部分80(例如背离进入气流的径向外侧)。在所示的实施例中,冷却罩82在沿着第二部分80偏置位置处至少部分地包围过渡件58,而冷却罩82对于来自第一部分78的气流至少是部分或完全敞开的。换句话说,所示的冷却罩82不完全包围过渡件58,而是安装在偏离第二部分80的位置,从而沿着第二部分80捕获和保持气流。例如,冷却罩82可汲出或重新引导气流环绕过渡件58的相对侧面,之后迫使气流沿着第二部分80而冷却另外的低速区域。如果没有冷却罩82,则第二部分80将接收比第一部分78少得多的气流,因为过渡件58将造成气流在到达第二部分80之前发散并产生涡流。因而,冷却罩82迫使气流沿着第二部分80进入另外的低速区域,但容许气流自由地穿过第一部分78而没有任何限制(例如与环形冲击套筒相比显著更低的压降)。

[0072] 所公开的冷却罩82还包括至少一个或更多开口83,以产生压力差,其基本上将气流吸入冷却罩82和过渡件58的第二部分80之间的空间。例如,压力差是由于沿着过渡件58的第二部分80的冷却罩82外的低速区域而引起的。在某些实施例中,可选择开口83的数量、尺寸和分布,从而控制沿着过渡件58的第二部分80对流的空气冷却。在第二部分80上增加的气流降低了第二部分80的温度,从而增加了过渡件58的寿命。

[0073] 图3是沿着图2的线3-3所取的过渡件58和冷却罩82的一个实施例的横截面图。在所示的实施例中,冷却罩82安装在离过渡件58的第二部分80偏移距离86处,从而在冷却罩82和第二部分80之间限定空腔87。偏移距离86可基于各种因素,包括气流的流体动力学和热燃烧气体的温度。然而,偏移距离86可能等于或大于与环形冲击套筒一起使用的偏移距离。例如,偏移距离86可能比用于环形冲击套筒的偏移距离大约大1-5倍。在某些实施例中,作为进一步的示例,偏移距离86可在大约0.5-5cm之间的范围内。结果,同环形冲击冷却套筒相比,更大的偏移距离86可进一步减少流动阻力和压降。此外,偏移距离86沿着冷却罩82和第二部分80之间的空腔87可能是均匀的或变化的。例如,偏移距离86可能朝着冷却罩82的中心部分逐渐增加或减少,从而提供对冷却气流的控制而差异化地冷却过渡件58的第二部分80。

[0074] 如图3中进一步所示,冷却罩82包括第一侧面88(例如左边缘)和第二侧面90(例如

右边缘)以捕获和吸进气流。所示的冷却罩82在第一侧面88和第二侧面90之间还包括弯曲(例如半圆柱形),从而遵循过渡件58的第二部分80的弯曲形状。在某些实施例中,可选择冷却罩82的曲率以控制冷却气流,从而提供第二部分80的差异化冷却。例如,曲率可沿着第二部分80而朝向热点倾斜,从而优选地增加对热点的冷却。在其它实施例中,冷却罩82可没有弯曲。在本实施例中,冷却罩82的侧面88和90远离过渡件58的相对侧面92而横向突出。换句话说,冷却罩82的侧面88和90直接延伸到沿着相对侧面92流过的气流中,从而使冷却罩82能够汲取、捕获或通常将气流重新引导至冷却罩82和第二部分80之间的空腔87中。然而,冷却罩82的其它实施例可能从第二部分80的侧面92向外突出。

[0075] 如上面提到的那样,冷却罩82可包括一个或多个开口94以产生压力差,从而将气流吸入空腔87中,同时还使气流(在对流冷却第二部分80之后)能够径向向外远离第二部分80排出。在所示的实施例中,开口94是不均匀且大小不同,从而沿着过渡件58的第二部分80而提供差异化冷却。例如,较大尺寸的开口94提供了较小的流限制,并因而提供了远离第二部分80的更大的径向向外流动。相反较小尺寸的开口94提供了较大的流限制,并因而提供了远离第二部分80的更小的径向向外流动。换句话说,开口94尺寸上的变化在空腔87和冷却罩82之外的空间之间产生了可变的流动阻力和压力差。此外,开口94尺寸上的变化在空腔87中产生了压力差,从而确保从高压区域朝向低压区域的流动,以改善整个空腔87的冷却。例如,较小的开口94在空腔87中产生较高压力区域,并且较大的开口94在空腔87中产生较低压力区域。

[0076] 因此,冷却罩82可包括热点(例如朝着中心)中的较大尺寸的开口94和冷点/较冷点(例如朝着侧面88和90)中的较小尺寸的开口94。例如,在所示的实施例中,开口94随着其接近冷却罩82的中心而逐渐变大。通过这种方式,尺寸变化的开口94在冷却罩82的中心附近不同地提供了更多向外的气流,而在侧面88和90附近提供较少向外的气流。因此开口94尺寸上的变化可使更多的空气能够在最难以散热的第二部分80的中心处运动,同时还产生压力差以将空气向第二部分80的中心吸引。

[0077] 图4是沿着图2的线3-3所取的过渡件58和冷却罩82的一个实施例的横截面图。在所示的实施例中,冷却罩82沿着冷却罩82的中心限定一个或多个中心开口100。在一个实施例中,开口100可能是单个槽,其沿着冷却罩82而在护罩82的上游和下游部分之间纵向延伸。例如,槽100可以是具有相等宽度或可变宽度的矩形槽、相等宽度或可变宽度的椭圆形槽或任何其它形状。作为进一步的示例,开口100可包括串联的多个开口,例如纵向沿着冷却罩82而在护罩82的上游和下游部分之间彼此对准并间隔开的多个开口。在所示的实施例中,开口100的中心位置提供了朝着冷却罩82的中心且因而朝着过渡件58的第二部分80最大的冷却。同样,开口100构造成产生压力差,其将气流吸入空腔87中,并将气流向远离过渡件58的第二部分80排出。

[0078] 图5是沿着图2的线3-3所取的过渡件58和冷却罩82的一个实施例的横截面图。在所示的实施例中,冷却罩82沿着冷却罩82的中心限定了多个中心开口110(例如中心组)。例如,开口110可能是彼此紧密接近,并且还沿着冷却罩82而在冷却罩82的上游和下游部分之间纵向延伸的多个平行槽。作为进一步的示例,开口110可能是多个圆形开口、椭圆形开口、方形开口、矩形开口或另一合适的形状,其沿着冷却罩82横向(例如在侧面88和90之间)且纵向间隔开。所示的开口110包括在侧面88和90之间横向间隔开的四个开口。然而,开口110

可包括许多开口,例如2-1000个。同样,开口110的中心位置通过产生压力差而提供朝着第二部分80的中心最大的冷却,其将气流吸入空腔87中,并将气流向远离过渡件58的第二部分80排出。

[0079] 另外,过渡件58可限定表面增强件112,从而通过增加空腔87中的表面积和/或湍流而增加对流空气冷却作用。例如,表面增强件112可包括突出物、凹穴或它们的任何组合。所示的表面增强件112包括径向延伸到空腔87中的肋条、鳍板或销。然而,表面增强件112并不局限于任何特定的形状,并且可包括凹窝、空腔、槽阵列、凸面或凹面阵列、或图案化的表面处理。虽然显示表面增强件112位于第二部分80上,但是表面增强件112可覆盖整个过渡件58或其任何部分。

[0080] 图6是过渡件58和冷却罩82的一个实施例的透视图,显示了遍布整个冷却罩82而分布的多个开口120。在本实施例中,开口120从冷却罩82的侧面88和90朝着冷却罩82的中心而逐渐增加尺寸(例如直径)。如上面参照图3论述的那样,可变尺寸的开口120产生了压力差,其吸引流并使该流在过渡件58的第二部分80上移动。较小的开口120在空腔87中产生了较高压力区域,并且较大的开口120在空腔87中产生了较低压力的区域。另外,空腔87代表比冷却罩82外的空间更高压力的区域。这些压力差将流吸入空腔87中,使空气沿着第二部分80流向热点,并将加热的空气远离过渡件58的第二部分80排出。在所示的实施例中,开口120跨越冷却罩82在横向方向(例如在侧面88和90之间)和纵向方向上均匀地间隔开。此外,所示的开口120通常沿着冷却罩82而在横向方向(例如位于侧面88和90之间的多排开口)和纵向方向(例如与侧面88和90平行的多列开口)上彼此对准。在其它实施例中,开口120可能彼此非均匀地间隔开和/或未对准(例如随机)。

[0081] 图7是过渡件58和冷却罩82的一个实施例的透视图,显示了沿着冷却罩82的中心部分而纵向延伸的单个槽或缝隙130。例如,缝隙130可等距地间隔开和/或相对于冷却罩82的侧面88和90平行。在所示的实施例中,缝隙130吸引气流并使其在第二部分80上移动,并由向外气流提供沿着冷却罩82的中心的最大冷却。虽然图7显示了与侧面88和90平行的单个缝隙130,但是其它实施例可包括与侧面88和90平行和/或垂直延伸的一个或更多缝隙130。在某些实施例中,各个缝隙130可具有均匀的宽度或可变的宽度,从而沿着过渡件58的第二部分80提供差异化冷却。此外,各个缝隙130可具有不同于其它缝隙130的尺寸,例如不同的长度和/或宽度,从而为过渡件58的第二部分80提供另一程度的差异化冷却。例如垂直于侧面88和90的缝隙130可从侧面88和90朝着冷却罩82的中心而逐渐增加宽度。

[0082] 图8是过渡件58和冷却罩82的透视图,显示了不均匀地遍布整个冷却罩82而分布的多个开口140。如图所示,开口140更紧密地间隔开并朝着冷却罩82的中心区域集中,而开口140朝着侧面88和90而进一步间隔开。因而,开口140的非均匀的间距构造成成为过渡件58的第二部分80提供差异化冷却。所示的开口140朝着中心区域逐渐地靠近在一起,从而在中心区域附近提供最小的流动阻力和最大的向外气流,以确保对中心热点充分的冷却。在所示的实施例中,开口140具有均匀的尺寸和形状(例如相等直径的圆形孔)。然而开口140的其它实施例可具有不同的形状和/或不等的尺寸。

[0083] 本发明的技术效果包括极大地降低的压降和升高的与冷却燃气涡轮机燃烧器的过渡件相关联的效率。具体地说,所公开的实施例通过利用沿着过渡件与进入的气流相对的冷却罩而消除了典型地与环形冲击套筒相关联的流动阻力和压降。冷却罩不仅降低了压

降,并且冷却罩还将加热的气流远离过渡件排出,以便在进入燃烧器之前与较冷的空气相混合。通过这种方式,进入燃烧器中的较冷的气流用于减少不期望的废气排放。

[0084] 本书面说明书使用示例来公开本发明,包括最佳模式,并且还可使本领域中的技术人员能够实践本发明,包括制造和利用任何装置或系统,并执行任何所结合的方法。本发明可取得专利的范围由权利要求限定,并且可包括本领域中的技术人员想到的其它示例。如果这些其它示例具有并非不同于权利要求字面语言的结构元件,或者如果其包括与权利要求字面语言无实质差异的等效的结构元件,那么这些其它示例都属于权利要求的范围内。

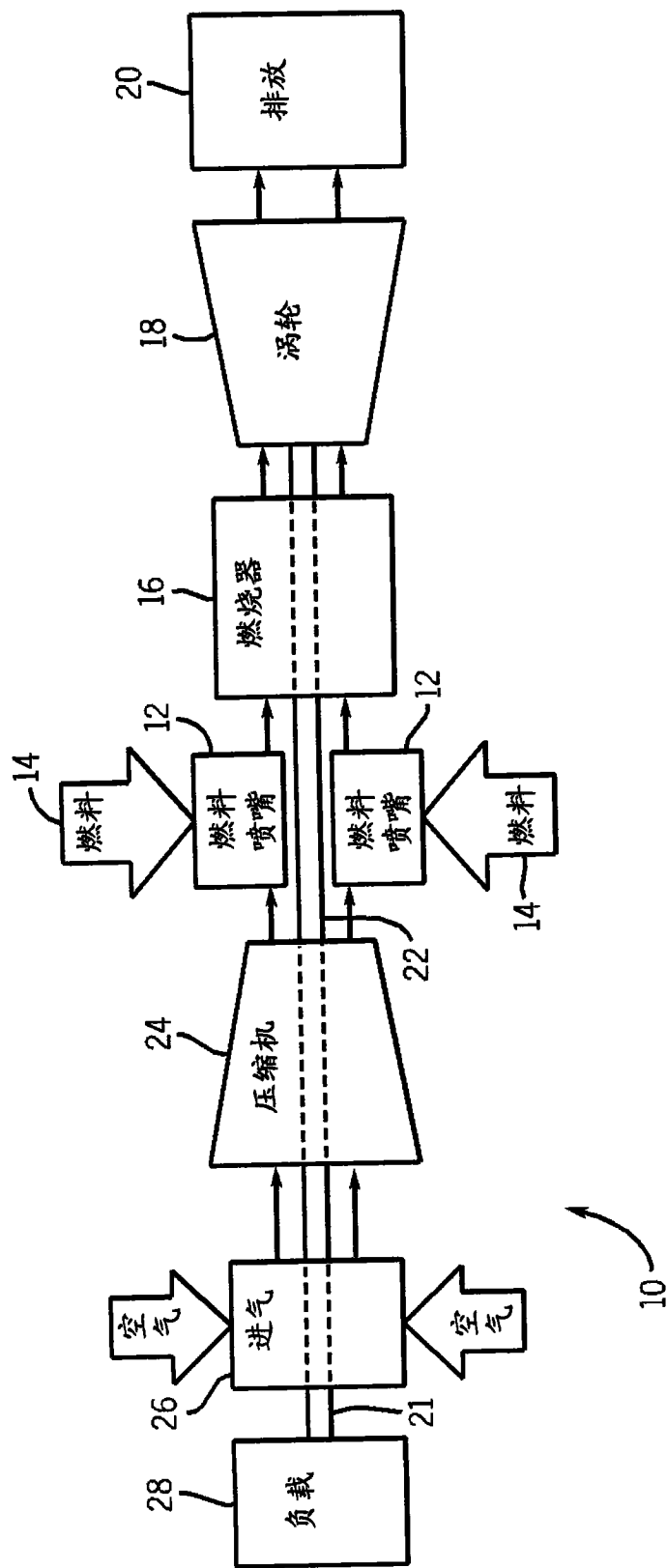


图1

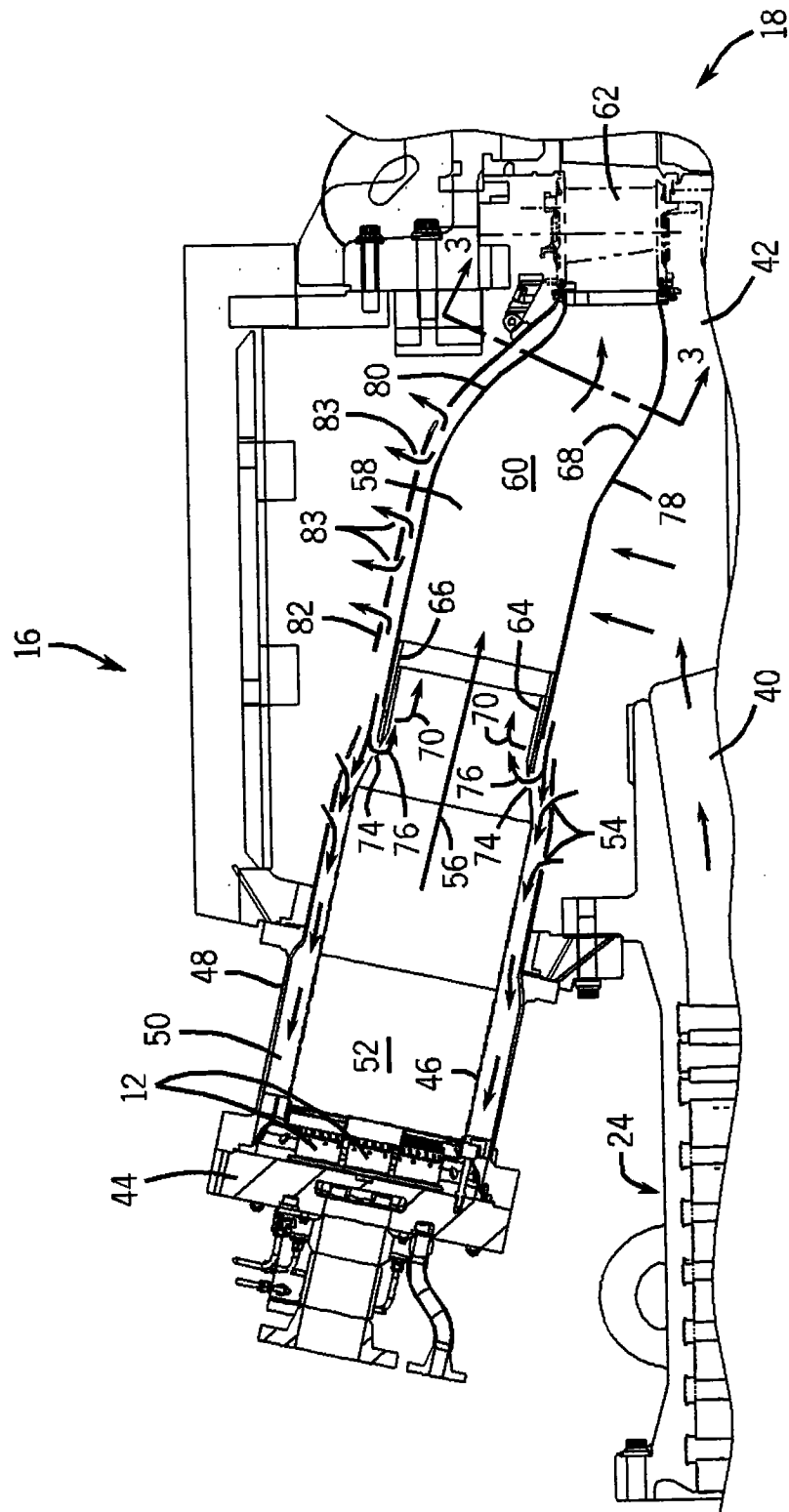


图2

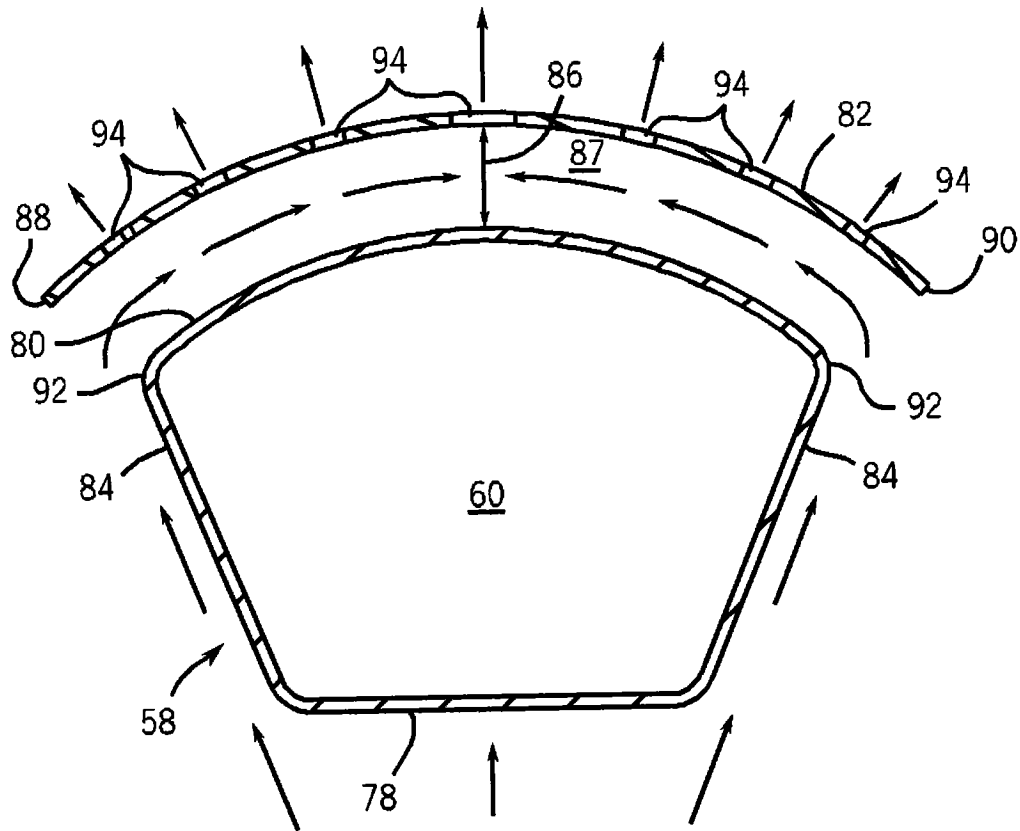


图3

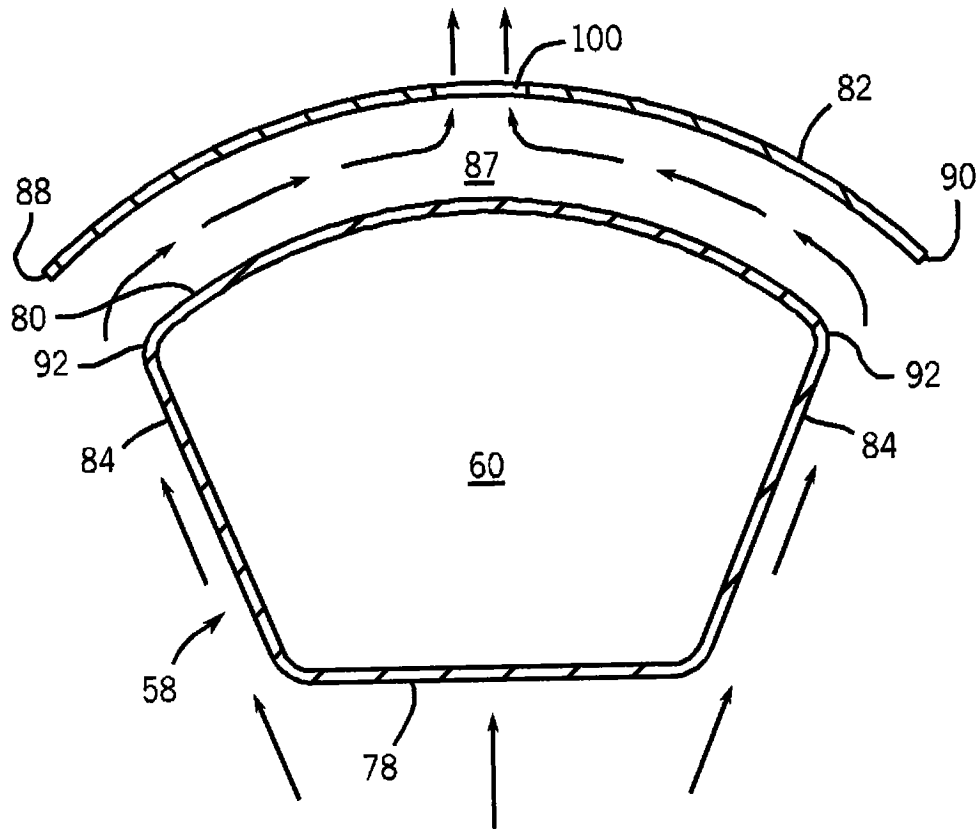


图4

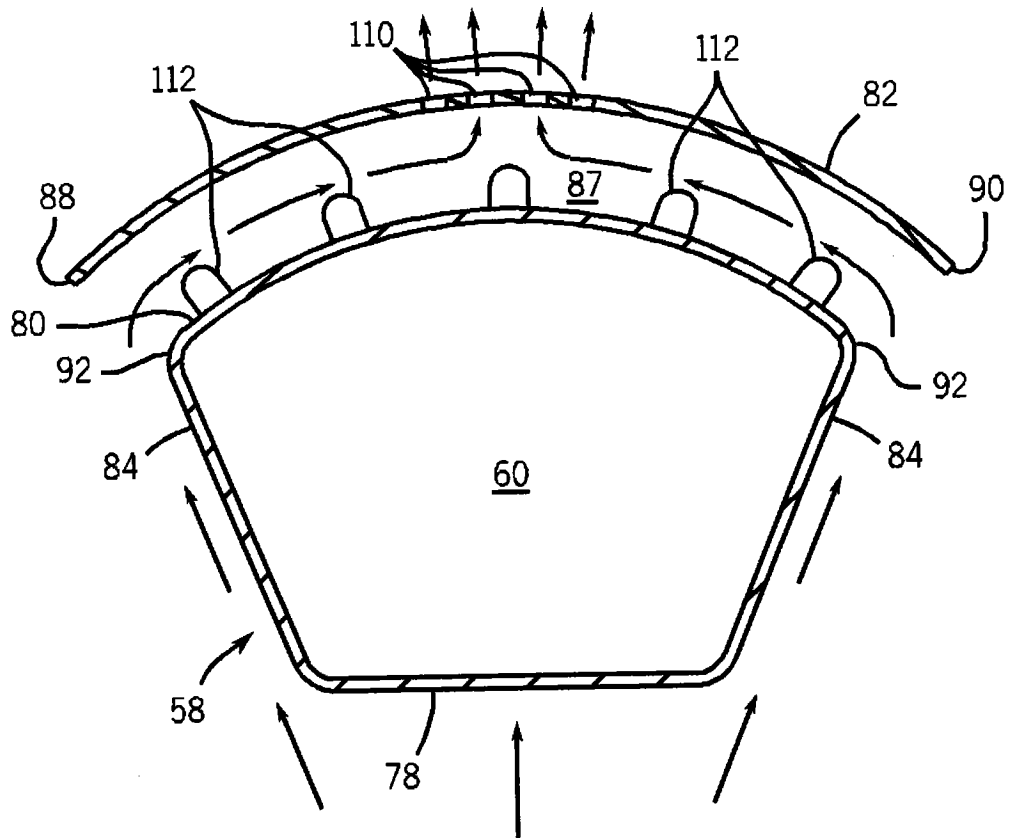


图5

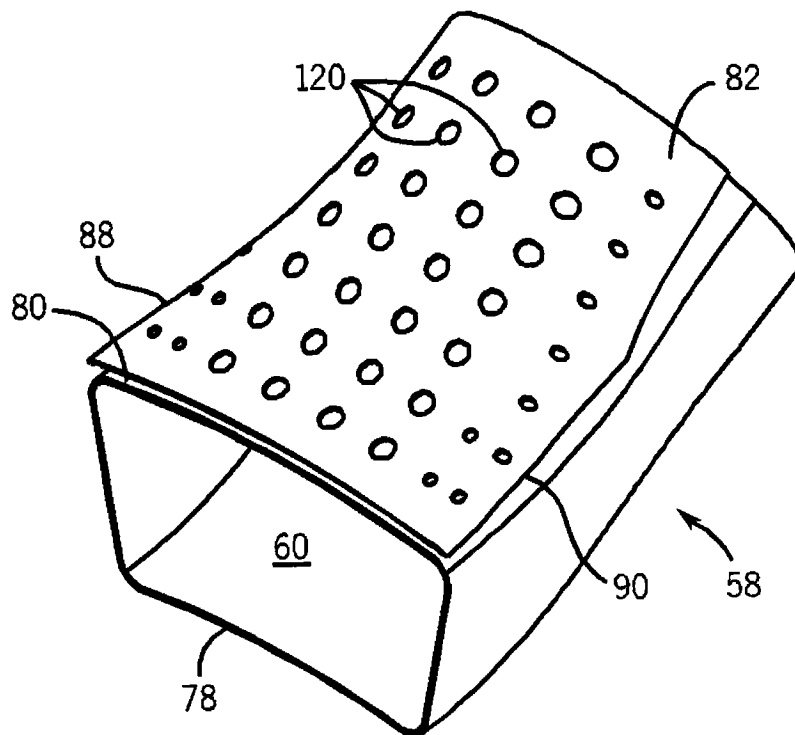


图6

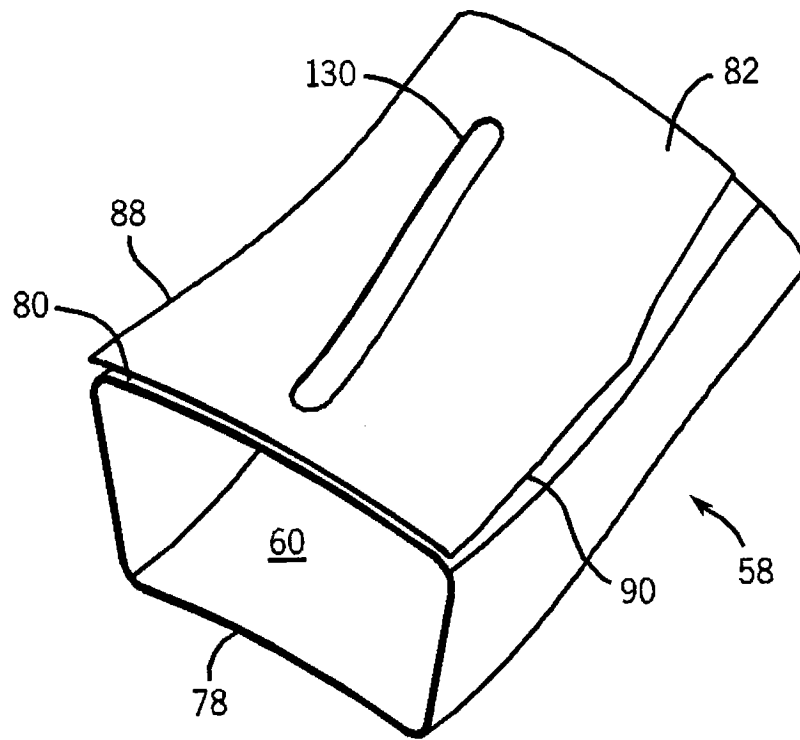


图7

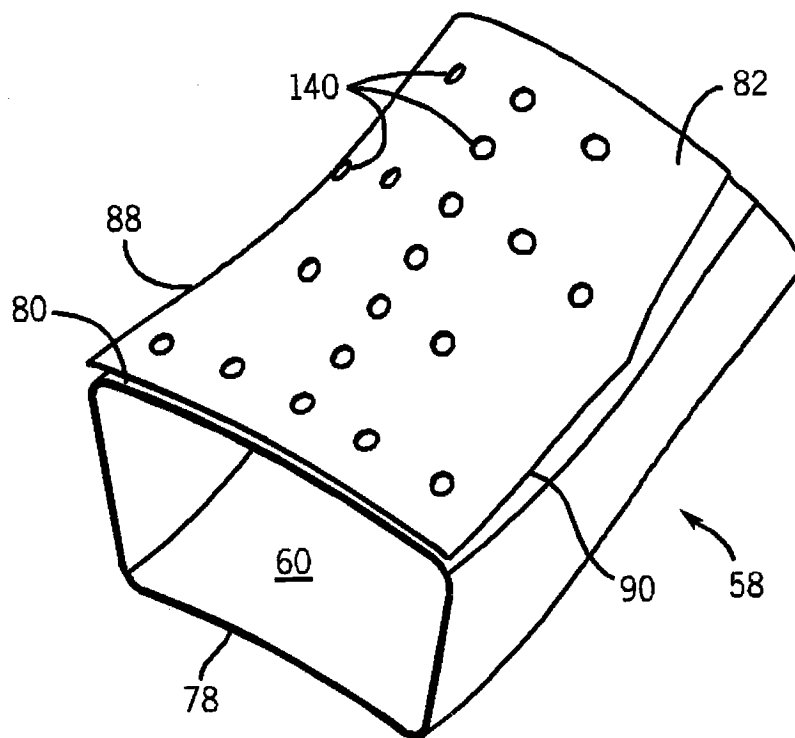


图8