



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103375261 B

(45)授权公告日 2016.09.07

(21)申请号 201310063031.7

(22)申请日 2013.02.28

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103375261 A

(43)申请公布日 2013.10.30

(30)优先权数据

13/459533 2012.04.30 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 J.S.弗拉纳根 R.R.彭特科斯特

K.W.麦克马汉 D.J.迪拉德

J.S.勒贝格

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 肖日松 严志军

(51)Int.Cl.

F02C 7/00(2006.01)

F02C 7/28(2006.01)

(56)对比文件

CN 1277660 A,2000.12.20,

EP 1903184 A2,2008.03.26,

CN 1673581 A,2005.09.28,

CN 1590815 A,2005.03.09,

CN 102144076 A,2011.08.03,

CN 1277651 A,2000.12.20,

CN 101684735 A,2010.03.31,

US 4121843 A,1978.10.24,

审查员 黄彬彬

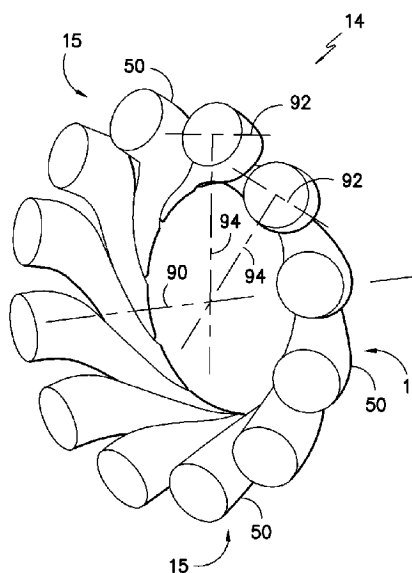
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54)发明名称

用于涡轮系统中的过渡导管的卷折密封件

(57)摘要

本发明涉及用于涡轮系统中的过渡导管的卷折密封件。公开了一种涡轮系统。在一个实施例中,涡轮系统包括过渡导管。过渡导管包括入口、出口以及在入口和出口之间延伸的通路,并且限定纵向轴线、径向轴线以及切向轴线。过渡导管的出口沿着纵向轴线和切向轴线从入口偏移。过渡导管还包括用于与相邻的过渡导管接合的接口特征。涡轮系统还包括卷折密封件,其接触接口特征,以在接口特征和相邻的过渡导管之间提供密封。



1. 一种涡轮系统,包括:

过渡导管,其包括入口、出口以及在所述入口和所述出口之间延伸的通路,并且限定纵向轴线、径向轴线以及切向轴线,所述过渡导管的出口沿着所述纵向轴线和所述切向轴线从所述入口偏移,所述过渡导管还包括用于与相邻的过渡导管接合的接口特征,所述接口特征包括通道,所述通道包括第一壁、与所述第一壁相对的第二壁以及连接第一壁和第二壁的第三壁;以及

卷折密封件,其接触所述接口特征且至少部分地设置在所述通道中,以在所述接口特征和所述相邻的过渡导管的接口特征之间提供密封,所述卷折密封件包括多个腿,所述多个腿包括第一外支腿和第二外支腿,其中所述第一外支腿与所述多个腿中另一腿的第一相交部或者所述第二外支腿与所述多个腿中另一腿的第二相交部中的一个相交部全部位于所述通道中且接触所述第一壁,而另一个相交部全部位于所述相邻的过渡导管的接口特征的通道中且接触所述相邻的过渡导管的通道的第一壁。

2. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,所述第一外支腿和所述第二外支腿中的一个的至少一部分为曲线的。

3. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,所述第一外支腿和所述第二外支腿中的一个的至少一部分为直线的。

4. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,在处于操作状况下时,所述第一外支腿和第二外支腿大体平行。

5. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,所述第一外支腿和所述第二外支腿在操作状况下具有向外的偏置。

6. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,还包括多个卷折密封件。

7. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,还包括多个接口特征。

8. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,所述过渡导管的出口还沿所述径向轴线从所述入口偏移。

9. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,所述接口特征为第一接口特征,并且其中,所述相邻过渡导管包括用于与所述第一接口特征接合的第二接口特征,所述卷折密封件接触所述第二接口特征,以在所述第一接口特征和第二接口特征之间提供密封。

10. 根据权利要求1所述的涡轮系统,其特征在于,还包括与所述过渡导管和所述相邻的过渡导管连通的涡轮区段,所述涡轮区段包括第一级动叶组件。

11. 根据权利要求10所述的涡轮系统,其特征在于,没有喷嘴设置在所述第一级动叶组件的上游。

12. 一种涡轮系统,包括:

设置成大体环形阵列的多个过渡导管,所述多个过渡导管中的每一个包括入口、出口以及在所述入口和所述出口之间延伸的通路,并且限定纵向轴线、径向轴线以及切向轴线,所述过渡导管的出口沿着所述纵向轴线和所述切向轴线从所述入口偏移,所述多个过渡导管中的每一个还包括第一接口特征和第二接口特征,所述第一接口特征和第二接口特征中每一个都包括通道,所述通道包括第一壁、与所述第一壁相对的第二壁以及连接所述第一壁和第二壁的第三壁;

多个卷折密封件,所述多个卷折密封件中的每一个接触所述多个过渡导管中的一个的

第一接口特征和所述多个过渡导管中的相邻一个的第二接口特征并在它们之间提供密封,所述多个卷折密封件中的至少一个部分地设置在所述第一接口特征的所述通道中且部分地设置在所述第二接口特征的所述通道中,所述多个卷折密封件中的至少一个包括多个腿,所述多个腿包括第一外支腿和第二外支腿,其中所述第一外支腿与所述多个卷折密封件中的至少一个的所述多个腿中另一腿的第一相交部全部位于所述通道中且接触所述第一接口特征的所述第一壁,以及其中所述第二外支腿与所述多个卷折密封件中的至少一个的所述多个腿中另一腿的第二相交部全部位于所述通道中且接触所述第二接口特征的所述第一壁。

13.根据权利要求11所述的涡轮系统,其特征在于,所述第一外支腿和所述第二外支腿中的一个的至少一部分是曲线的。

14.根据权利要求11所述的涡轮系统,其特征在于,所述第一外支腿和所述第二外支腿中的一个的至少一部分是直线的。

15.根据权利要求11所述的涡轮系统,其特征在于,在处于操作状况下时,所述第一外支腿和所述第二外支腿大体平行。

16.根据权利要求11所述的涡轮系统,其特征在于,所述第一外支腿和第二外支腿在操作状况下具有向外的偏置。

17.根据权利要求11所述的涡轮系统,其特征在于,还包括多个卷折密封件。

18.根据权利要求11所述的涡轮系统,其特征在于,还包括多个第一接口特征和多个第二接口特征。

用于涡轮系统中的过渡导管的卷折密封件

[0001] 本发明按由美国能源部授予的合同号DE-FC26-05NT42643在政府支持下做出。政府在本发明中享有某些权利。

技术领域

[0002] 本文公开的主题大体上涉及涡轮系统,且更特定而言,涉及在涡轮系统的相邻过渡导管之间的密封件。

背景技术

[0003] 涡轮系统广泛用于诸如发电的领域中。例如,常规的燃气涡轮系统包括压缩机区段、燃烧器区段以及至少一个涡轮区段。压缩机区段构造成当空气流动通过压缩机区段时压缩该空气。空气然后从压缩机区段流到燃烧器区段,在此,空气与燃料混合并燃烧,从而产生热气流。热气流被提供给涡轮区段,该涡轮区段通过从热气流提取能量而利用热气流,以向压缩机、发电机以及其它各种负荷提供动力。

[0004] 涡轮系统的燃烧器区段大体上包括管道或导管,以便燃烧的热气通过其流到一个或多个涡轮区段。最近,已引入包括使热气流移位(shift)的管道或导管的燃烧器区段。例如,已引入用于燃烧器区段的导管,该导管在热气体纵向流过其的同时另外使该流径向或切向地移位,使得该流具有各种角度分量。这些设计具有各种优点,包括从涡轮区段消除第一级喷嘴。第一级喷嘴被预先提供以使热气流移位,并且可能由于这些导管的设计而不需要。第一级喷嘴的消除可消除关联的压降并增加涡轮系统的效率和功率输出。

[0005] 然而,这些导管到彼此的连接越来越受关注。例如,因为导管不是简单地沿着纵向轴线延伸,而是从导管的入口偏离轴线移位到导管的出口,所以导管的热膨胀可导致在导管中沿着或围绕各种轴线的期望移位。此类移位可导致在相邻导管之间的意外的间隙,因而不期望地允许冷却空气和热气体的泄漏及混合。

[0006] 由于在相邻导管之间的相互作用,这个问题是特别受关注的。例如,在许多实施例中,由相邻导管形成翼型件后缘。该翼型件可使热气流在导管中移位,且因此消除对第一级喷嘴的需要。然而,因为翼型件由相邻导管形成,所以在导管之间的任何间隙可允许干涉翼型件性能的泄漏及混合。

[0007] 因此,在涡轮系统中相邻燃烧器导管之间的改进密封将是本领域中所期望的。例如,允许相邻导管之间的热生长同时防止在相邻导管之间的间隙的密封将是有利的。

发明内容

[0008] 本发明的方面和优点将部分阐述在以下描述中,或者可从该描述显而易见,或者可通过实施本发明来了解。

[0009] 在一个实施例中,公开了一种涡轮系统。该涡轮系统包括过渡导管。过渡导管包括入口、出口以及在入口和出口之间延伸的通路,并且限定纵向轴线、径向轴线以及切向轴线。过渡导管的出口沿着纵向轴线和切向轴线从入口偏移。过渡导管还包括用于与相邻过

渡导管接合的接口特征。涡轮系统还包括卷折(convolution)密封件,其接触接口特征,以在接口特征和相邻的过渡导管之间提供密封。

[0010] 在另一实施例中,公开了一种涡轮系统。该涡轮系统包括设置成大体环形阵列的多个过渡导管。多个过渡导管中的每一个包括入口、出口以及在入口和出口之间延伸的通路,并且限定纵向轴线、径向轴线以及切向轴线。过渡导管的出口沿着纵向轴线和切向轴线从入口偏移。多个过渡导管中的每一个还包括第一接口特征和第二接口特征。涡轮系统还包括多个卷折密封件。多个卷折密封件中的每一个接触多个过渡导管中的一个的第一接口特征和多个过渡导管中的相邻一个的第二接口特征并在它们之间提供密封。

[0011] 参照以下描述和所附权利要求,本发明的这些和其它特征、方面和优点将变得更好理解。并入该说明书中并构成其一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同描述用于解释本发明的原理。

附图说明

[0012] 针对本领域普通技术人员的本发明的完整且能够实现的公开,包括其最佳模式,在参照了附图的说明书中阐述,在附图中:

[0013] 图1是根据本公开的一个实施例的燃气涡轮系统的示意图;

[0014] 图2是根据本公开的一个实施例的燃气涡轮系统的若干部分的截面图;

[0015] 图3是根据本公开的一个实施例的过渡导管的环形阵列的透视图;

[0016] 图4是根据本公开的一个实施例的多个过渡导管的顶部透视图;

[0017] 图5是根据本公开的一个实施例的过渡导管的侧视透视图;

[0018] 图6是根据本公开的一个实施例的多个过渡导管的剖面透视图;

[0019] 图7是根据本公开的一个实施例的燃气涡轮系统的涡轮区段的截面图;

[0020] 图8是根据本公开的一个实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口的截面图;

[0021] 图9是根据本公开的另一实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口的截面图;

[0022] 图10是根据本公开的另一实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口的截面图;

[0023] 图11是根据本公开的另一实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口的截面图;

[0024] 图12是根据本公开的另一实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口的截面图;

[0025] 图13是根据本公开的另一实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口的截面图;以及

[0026] 图14是根据本公开的另一实施例的、在一个过渡导管和相邻过渡导管之间的接口沿着图6的线14-14的截面图。

[0027] 附图标记:

[0028] 10 涡轮系统

[0029] 12 压缩机区段

[0030]	14	燃烧器区段
[0031]	15	燃烧器
[0032]	16	涡轮区段
[0033]	18	轴
[0034]	21	壳体
[0035]	22	燃烧器衬套
[0036]	24	燃烧区
[0037]	26	过渡件
[0038]	30	流动套筒
[0039]	32	流动路径
[0040]	34	冲击套筒
[0041]	36	流动路径
[0042]	38	外部环形空间
[0043]	40	燃料喷嘴
[0044]	50	过渡导管
[0045]	52	入口
[0046]	54	出口
[0047]	56	通路
[0048]	90	纵向轴线
[0049]	92	切向轴线
[0050]	94	径向轴线
[0051]	98	纵向轴线
[0052]	102	护罩
[0053]	104	热气体路径
[0054]	106	护罩块
[0055]	112	动叶
[0056]	114	喷嘴
[0057]	122	第一级动叶组件
[0058]	123	第二级喷嘴组件
[0059]	124	第二级动叶组件
[0060]	125	第三级喷嘴组件
[0061]	126	第三级动叶组件
[0062]	130	接触面
[0063]	132	压力侧
[0064]	134	吸力侧
[0065]	136	后缘
[0066]	140	卷折密封
[0067]	142	第一接口特征
[0068]	144	第二接口特征

[0069]	146	突起
[0070]	152	外支腿
[0071]	154	外支腿
[0072]	156	内支腿
[0073]	158	内支腿
[0074]	162	端部
[0075]	164	端部
[0076]	166	相交部(intersection)
[0077]	168	相交部
[0078]	170	相交部
[0079]	172	相交部
[0080]	182	宽度
[0081]	184	宽度
[0082]	190	通道。

具体实施方式

[0083] 现在将详细提及本发明的实施例,这些实施例的一个或多个示例在附图中示出。每个示例以本发明的解释而非本发明的限制的方式提供。事实上,对于本领域技术人员将显而易见的是,在不脱离本发明的范围和精神的情况下,可在本发明中做出各种修改和变型。例如,作为一个实施例的一部分所示出或描述的特征可与另一实施例联用,以得到又一实施例。因此,本发明意图覆盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的此类修改和变型。

[0084] 图1是燃气涡轮系统10的示意图。应当理解,本公开的涡轮系统10不必是燃气涡轮系统10,而是可为任意合适的涡轮系统10,例如蒸汽涡轮系统或其它合适的系统。燃气涡轮系统10可包括压缩机区段12、燃烧器区段14以及涡轮区段16,燃烧器区段14可包括如下所述的多个燃烧器15。压缩机区段12和涡轮区段16可由轴18联接。轴18可为单根轴或者联接在一起形成轴18的多个轴段。轴18还可联接到发电机或其它合适的能量储存装置,或者可直接连接到例如电网。来自系统10的排气可排入大气中、流到蒸汽涡轮或其它合适的系统,或者循环通过热回收蒸汽发生器。

[0085] 参照图2,示出燃气涡轮系统10的若干部分的简化图。如图2中所示的燃气涡轮系统10包括压缩机区段12,其用于如下所述对流动通过系统10的工作流体进行加压。从压缩机区段12排出的经加压的工作流体流入燃烧器区段14中,燃烧器区段14可包括围绕系统10的轴线设置成环形阵列的多个燃烧器15(图2中仅示出其中一个)。进入燃烧器区段14的工作流体与诸如天然气或者另一合适的液体或气体的燃料混合并燃烧。热燃烧气体从每个燃烧器15流到涡轮区段16,以驱动系统10并产生功率。

[0086] 燃气涡轮10中的燃烧器15可包括用于混合并燃烧工作流体和燃料的多种构件。例如,燃烧器15可包括壳体21,例如压缩机排出壳体21。多种套筒,其可为轴向延伸的环形套筒,可至少部分地设置在壳体21中。如图2所示的套筒沿着大体纵向轴线98在轴向上延伸,使得套筒的入口与出口轴向对准。例如,燃烧器衬套22可大体上在其中限定燃烧区24。工作流体、燃料和可选的氧化剂的燃烧可大体在燃烧区24中发生。所得的热燃烧气体可沿纵向

轴线98大体轴向地向下游流动通过燃烧衬套22进入过渡件26中,并且然后沿纵向轴线98大体轴向地流动通过过渡件26且进入涡轮区段16中。

[0087] 燃烧器15还可包括燃料喷嘴40或多个燃料喷嘴40。燃料可通过一个或多个歧管(未显示)供应给燃料喷嘴40。如下所述,燃料喷嘴40或多个燃料喷嘴40可向燃烧区24供应燃料和可选地工作流体,用于燃烧。

[0088] 如在图3至图6中所示,根据本公开的燃烧器15可包括一个或多个过渡导管50。可提供本公开的过渡导管50来代替其它燃烧器的各种轴向延伸的套筒。例如,过渡导管50可代替轴向延伸的过渡件26和可选地燃烧器15的燃烧器衬套22。因此,过渡导管可从燃料喷嘴40或从燃烧器衬套22延伸。如下所述,过渡导管50可提供优于轴向延伸的燃烧器衬套22和过渡件26的各种优点,以便工作流体流过其且流到涡轮区段16。

[0089] 如图所示,多个过渡导管50可围绕纵向轴线90设置成环形阵列。此外,每个过渡导管50可在燃料喷嘴40或多个燃料喷嘴40和涡轮区段16之间延伸。例如,每个过渡导管50可从燃料喷嘴40延伸到涡轮区段16。因此,工作流体可大体上从燃料喷嘴40通过过渡导管50流到涡轮区段16。在一些实施例中,过渡导管50可有利地允许消除在涡轮区段中的第一级喷嘴,这可消除任何关联的阻力和压降并增加系统10的效率和输出。

[0090] 每个过渡导管50可具有入口52、出口54以及在它们之间的通路56。过渡导管50的入口52和出口54可具有大体环形或椭圆形的截面、矩形截面、三角形截面或者任何其它合适的多边形截面。此外,应当理解,过渡导管50的入口52和出口54不必具有类似形状的截面。例如,在一个实施例中,入口52可具有大体圆形的截面,而出口54可具有大体矩形截面。

[0091] 此外,通路56可在入口52和出口54之间大体渐缩。例如,在示例性实施例中,通路56的至少一部分可大体为锥形形状。然而,另外或备选地,通路56或其任意部分可具有大体矩形截面、三角形截面或者任何其它合适的多边形截面。应当理解,通路56的截面形状可贯穿通路56或其任意部分而变化,因为通路56从相对较大的入口52渐缩至相对较小的出口54。

[0092] 多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应的过渡导管50的入口52偏移。如本文中所述的术语“偏移”意指从沿所标识的坐标方向间隔开。多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应过渡导管50的入口52纵向偏移,例如沿纵向轴线90偏移。

[0093] 另外,在示例性实施例中,多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应过渡导管50的入口52切向偏移,例如沿切向轴线92偏移。因为多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应过渡导管50的入口52切向偏移,所以过渡导管50可有利地利用通过过渡导管50的工作流体流的切向分量来消除在涡轮区段16中对第一级喷嘴的需要,如下所述。

[0094] 此外,在示例性实施例中,多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应过渡导管50的入口52径向偏移,例如沿径向轴线94偏移。因为多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应过渡导管50的入口52径向偏移,所以过渡导管50可有利地利用通过过渡导管50的工作流体流的径向分量来进一步消除在涡轮区段16中对第一级喷嘴的需要,如下所述。

[0095] 应当理解,关于由过渡导管50的环形阵列所限定的周边,对于每个过渡导管50,单独限定切向轴线90和径向轴线94,如图3所示,并且,基于围绕纵向轴线90设置成环形阵列的过渡导管50的数量,轴线92和94围绕周边对于每个过渡导管50不同。

[0096] 如所讨论地,在热燃烧气体流动通过过渡导管50之后,它们可从过渡导管50流入

涡轮区段16中。如图7所示,根据本公开的涡轮区段16可包括护罩102,其可限定热气体路径104。护罩102可由多个护罩块106形成。护罩块106可设置在一个或多个环形阵列中,这些环形阵列中的每一个可在其中限定热气体路径104的一部分。

[0097] 涡轮区段16还可包括多个动叶112和多个喷嘴114。多个动叶112和喷嘴114中的每一个可至少部分地设置在热气体路径104中。此外,多个动叶112和多个喷嘴114可设置在一个或多个环形阵列中,这些环形阵列中的每一个可限定热气体路径104的一部分。

[0098] 涡轮区段16可包括多个涡轮级。每个级可包括设置成环形阵列的多个动叶112和设置成环形阵列的多个喷嘴114。例如,在一个实施例中,涡轮区段16可具有三个级,如图7所示。例如,涡轮区段16的第一级可包括第一级喷嘴组件(未显示)和第一级动叶组件122。喷嘴组件可包括围绕轴18周向设置且固定的多个喷嘴114。动叶组件122可包括围绕轴18周向设置且联接到轴18的多个动叶112。然而,在其中涡轮区段联接到包括多个过渡导管50的燃烧器区段14的示例性实施例中,可消除第一级喷嘴组件,使得没有喷嘴设置在第一级动叶组件122的上游。上游可相对于通过热气体路径104的热燃烧气体流来限定。

[0099] 涡轮区段16的第二级可包括第二级喷嘴组件123和第二级动叶组件124。包括在喷嘴组件123中的喷嘴124可围绕轴18周向设置且固定。包括在动叶组件124中的动叶112可围绕轴18周向设置且联接到轴18。第二级喷嘴组件123因此沿热气体路径104定位在第一级动叶组件122和第二级动叶组件124之间。涡轮区段16的第三级可包括第三级喷嘴组件125和第三级动叶组件126。包括在喷嘴组件125中的喷嘴114可围绕轴18周向设置且固定。包括在动叶组件126中的动叶112可围绕轴18周向设置且联接到轴18。第三级喷嘴组件125因此沿热气体路径104定位在第二级动叶组件124和第三级动叶组件126之间。

[0100] 应当理解,涡轮区段16不限于三个级,而是任意数量的级在本公开的范围和精神内。

[0101] 每个过渡导管50可干涉一个或多个相邻的过渡导管50。例如,过渡导管50可包括一个或多个接触面130,其可包括在过渡导管50的出口中。接触面130可接触相邻过渡导管50的关联接触面130,如图所示,以在过渡导管50之间提供接口。

[0102] 此外,相邻过渡导管50可结合而形成翼型件的各种表面。这些各种表面可使热气流在过渡导管50中移位,且因此消除对第一级喷嘴的需要,如上所述。例如,如图6中所示,过渡导管50的通路56的内表面可限定压力侧132,而相邻过渡导管50的通路56的相对内表面可限定吸力侧134。当相邻过渡导管50(例如其接触面130)彼此干涉时,压力侧132和吸力侧134可结合而限定后缘136。

[0103] 如上所述,多个过渡导管50中的每一个的出口54可从相应过渡导管50的入口52纵向、径向和/或切向地偏移。过渡导管50的这些各种偏移可导致过渡导管50的、由于系统10的操作期间的热生长而引起的意外移动。例如,每个过渡导管50可干涉一个或多个相邻的过渡导管50。然而,热生长可导致出口54围绕或沿着纵向轴线90、切向轴线92和/或径向轴线94中的一个或多个相对于涡轮区段16移动。

[0104] 为了防止在相邻过渡导管50之间的间隙,本公开还可涉及一个或多个卷折密封件140。每个卷折密封件140可设在相邻过渡导管50之间的接口处。本发明的发明人已发现,卷折密封件在密封相邻过渡导管50之间的接口方面是特别有利的,因为卷折密封件140可适应出口54沿着或围绕各种轴线90、92、94的意外移动,如上所述。

[0105] 如在图4至图6以及在图8至图14中所示,根据本公开的过渡导管50包括一个或多个第一接口特征142。接口特征142可包括在过渡导管50的一个或多个接触面130上,并且定位成干涉相邻的接触面130和接口特征,例如相邻过渡导管50的第二接口特征144。在如图所示的一个实施例中,例如,两个接口特征142可大体彼此平行延伸地包括在接触面130上,而第三接口特征142可被包括在大体垂直于两个平行接口特征142且在它们之间延伸的接触面130上。相邻过渡导管50的关联接触面130可包括关联的第二接口特征144。然而,应当理解,本公开不限于如上所示和所述的接口特征,而是,在接触面130上具有任意合适定位的任意合适的接口特征在本公开的范围和精神内。

[0106] 在一些示例性实施例中,如图3至图6以及图8至图13中所示,诸如第一接口特征142和/或第二接口特征144的接口特征为通道。通道可限定在接触面130中。卷折密封件140可如图所示至少部分地设置在通道中。通道可在系统10的操作期间保持卷折密封件。在其它示例性实施例中,如图14中所示,诸如第一接口特征142和/或第二接口特征144的接口特征为唇状物。唇状物可限定在接触面130中。卷折密封件140可如图所示至少部分地设置在唇状物中。唇状物可在系统10的操作期间保持卷折密封件。在另外的实施例中,诸如第一接口特征142和/或第二接口特征144的接口特征可为接触面130的一部分,或者与卷折密封件140相互作用以提供如本文中所述的密封的任意其它合适的特征。

[0107] 如图所示,根据本公开的卷折密封件140可接触过渡导管50的接触面130的第一接口特征142以及相邻过渡导管50的接触面130的第二接口特征144,诸如通过至少部分地设置在第一接口特征142和关联的第二接口特征144内。这种接触可允许第一特征142和第二特征144接合,并且可在相邻的接触面130之间且因此在相邻的过渡导管50之间提供密封。

[0108] 根据本公开的卷折密封件140具有一个或多个折叠或弯曲,如图所示,从而限定便于密封的各种支腿。密封件140可由金属或金属合金或者由任意其它合适的材料形成。如下所述,密封件140中的卷折可允许密封件的各种支腿相对于彼此挠曲,以便于密封。如在图4至图6以及图8至图14中所示,根据本公开的卷折密封件140可包括外支腿152和154。在一些实施例中,卷折密封件140还可在外支腿152、154之间包括内支腿156、158。外支腿152、154可限定端部162、164。在一些实施例中,如在图4至图6以及图8至图11中所示,外支腿156可在相交部166处连接到内支腿156,并且外支腿164可在相交部168处连接到内支腿158。内支腿156和158可在相交部170处联接到彼此。外支腿152、154和内支腿156、158可因此形成大体W形的截面,如图所示。在其它实施例中,如图12中所示,外支腿152、154可在相交部172处连接到彼此,在它们之间没有内支腿,且可因此形成大体V形的截面,如图所示。在另外的实施例中,如图13和图14中所示,外支腿152可在相交部166处连接到内支腿156,并且外支腿164可在相交部168处连接到内支腿158。另外的内支腿156和158可与连接到外支腿152、154的内支腿156、158连接。内支腿156和158可在相交部170处联接到彼此。如图所示,各种相交部为卷折。应当理解,0、1、2、3、4、5、6、7、8个或更多个内支腿可设在卷折密封件的外支腿之间,并且具有根据本公开的任意合适的布置。

[0109] 如上所述,根据本公开的卷折密封件140可接触第一接口特征142,并且还可接触第二接口特征144,以在相邻的接触面130之间且因此在相邻的过渡导管50之间提供密封。在示例性实施例中,一个外支腿152可接触第一接口特征142或第二接口特征144中的一个,例如通过设置在其中,并且另一外支腿154可接触第一接口特征142或第二接口特征144中

的另一个,例如通过设置在其中。内支腿156、158可连接外支腿152、154,或者外支腿152、154可连接到彼此。卷折密封件140可因此有利地在接触面130之间提供密封。

[0110] 外支腿152、154和/或内支腿156、158中的一个或多个或者它们的任意部分可为直线或曲线的。因此,支腿152、154、156、158或其部分的截面轮廓可直线或曲线状地延伸。例如,在如图8所示的一个实施例中,外支腿152、154的一部分可为曲线的,而包括端部162、164和/或相交部166、168的周围部分为直线的。在其它实施例中,外支腿152、154的其它部分,例如包括端部162、164和/或相交部166、168的部分,可为曲线的,而其它部分为直线的。应当理解,根据本公开的外支腿152、154的任意一个或多个部分可为直线或曲线的。在其它实施例中,如图9和图14中所示,整个外支腿152、154可为曲线的。在另外的实施例中,如图10至图13中所示,整个外支腿152、154可为直线的。

[0111] 如图8至图14中进一步显示的,外支腿152和154,例如其截面轮廓,可具有相对于彼此的各种位置。例如,在一些实施例中,如图10和图14中所示,在处于操作状况下时,支腿152和154可为大体平行的。操作状况为其中密封件140经受其可在系统10的正常操作期间所经受的温度或温度范围以及压力或压力范围的状况。例如,在一个实施例中,操作状况可为密封件140在系统操作期间所经受的系统10的内部状况。在这些实施例中且在如图10和图14中所示的其它实施例中,在端部162和164处的支腿152和154之间的宽度182可大体等于在相交部166和168处的支腿之间的宽度184。在其它实施例中,如在图8至图9中以及图11至图13中所示,第一外支腿152和/或第二外支腿154可在操作状况下具有向外的偏置。在这些实施例中,在端部162和164处的支腿152和154之间的宽度182可大体大于在相交部166和168处或相交部172(在此,宽度184可为0)处的支腿之间的宽度184,如图所示。在另外的实施例中,第一外支腿152和/或第二外支腿154可在操作状况下具有向内的偏置。在这些实施例中,在端部162和164处的支腿152和154之间的宽度182可大体小于在相交部166和168处的支腿之间的宽度184。

[0112] 图8因此示出根据本公开的一个实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140在外支腿152、154之间包括两个内支腿156、158。每个外支腿152、154的一部分为曲线的,而包括端部162、164和相交部166、168的周围部分为直线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下具有向外的偏置。

[0113] 图4和图9示出根据本公开的另一实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140在外支腿152、154之间包括两个内支腿156、158。每个整个外支腿152、154为曲线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下具有向外的偏置。

[0114] 图10示出根据本公开的另一实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140在外支腿152、154之间包括两个内支腿156、158。每个整个外支腿152、154为直线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下大体平行。

[0115] 图11示出根据本公开的另一实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140在外支腿152、154之间包括两个内支腿156、158。每个整个外支腿152、154为直线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下具有向外的偏置。

[0116] 图12示出根据本公开的另一实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140包括在相交部172处连接到彼此的两个外支腿152和154,在它们之间没有内支腿。每个整个外支腿152、154为直线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下具有向外的

偏置。

[0117] 图13示出根据本公开的另一实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140在外支腿152、154之间包括四个内支腿156、158。每个整个外支腿152、154为直线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下具有向外的偏置。

[0118] 图5、图6和图14示出了根据本公开的一个实施例的卷折密封件140。在该实施例中,卷折密封件140在外支腿152、154之间包括八个内支腿156、158。每个外支腿152、154的一部分是曲线的,而包括端部162、164和相交部166、168的周围部分是直线的。第一外支腿152和第二外支腿154在操作状况下具有向外的偏置。

[0119] 本公开的卷折密封件140可有利地允许相邻过渡导管50(例如其出口54)围绕或沿着各个轴线90、92、94中的一个或多个移动,而同时在它们之间维持密封。这可有利地适应过渡导管50的热生长,同时允许过渡导管50保持充分密封在一起,过渡导管50可如上所述地偏移。由于相邻过渡导管50之间的翼型件表面的独特形成,这是特别有利的。在示例性实施例中,例如,卷折密封件140可允许过渡导管50的(例如过渡导管50的出口54的)围绕或沿着纵向轴线90、切向轴线92和径向轴线94中的一个、两个或三个的移动。在示例性实施例中,卷折密封件140允许围绕或沿着所有三个轴线的移动。因此,卷折密封件140有利地提供适应本公开的过渡导管50的意外移动的密封。

[0120] 该书面描述使用示例来公开本发明,包括最佳方式,并且还使本领域技术人员能够实施本发明,包括制造和使用任何装置或系统以及执行任何合并的方法。本发明的可专利范围由权利要求限定,并且可包括本领域技术人员所想到的其它示例。如果这种其它示例包括与权利要求的字面语言没有差别的结构元件,或者如果它们包括与权利要求的字面语言无实质差别的等同结构元件,则这种其它示例意图在权利要求的范围内。

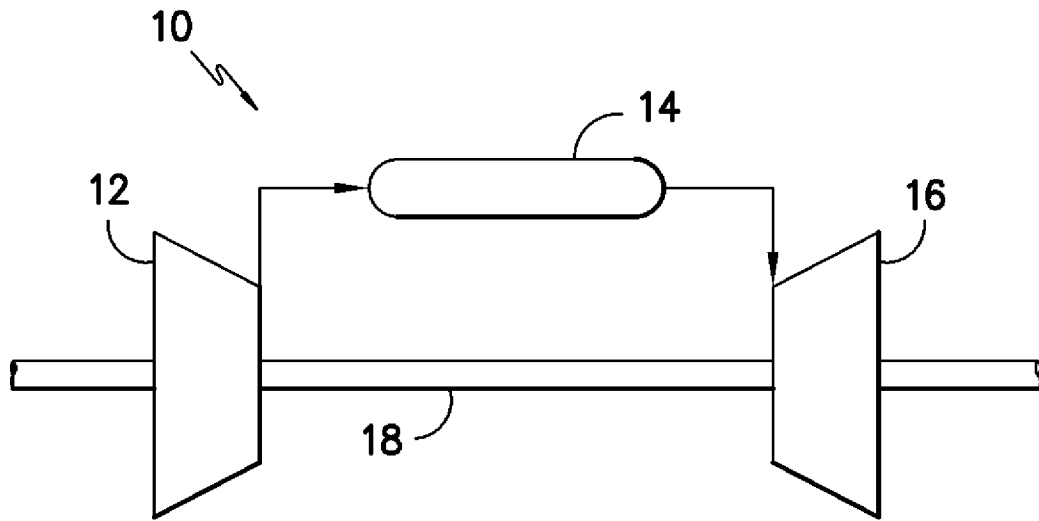


图 1

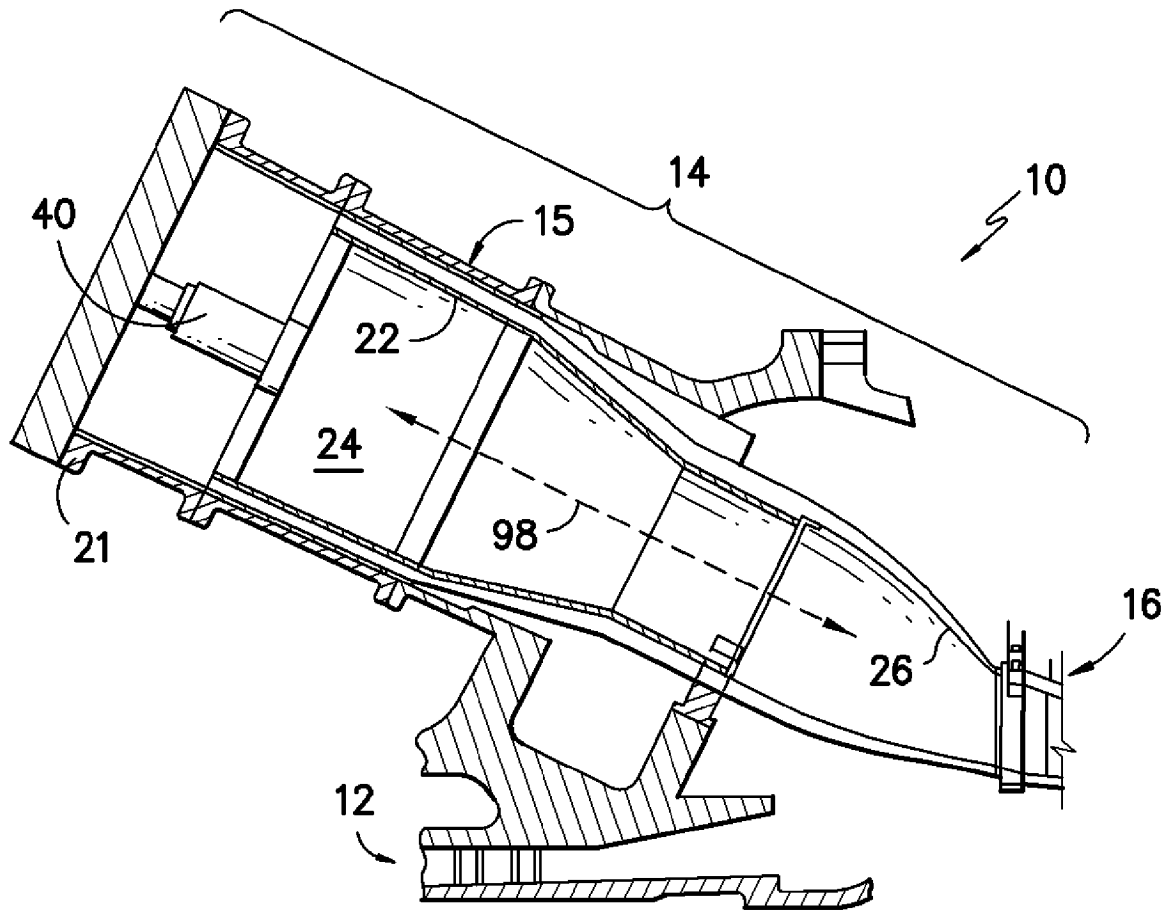


图 2

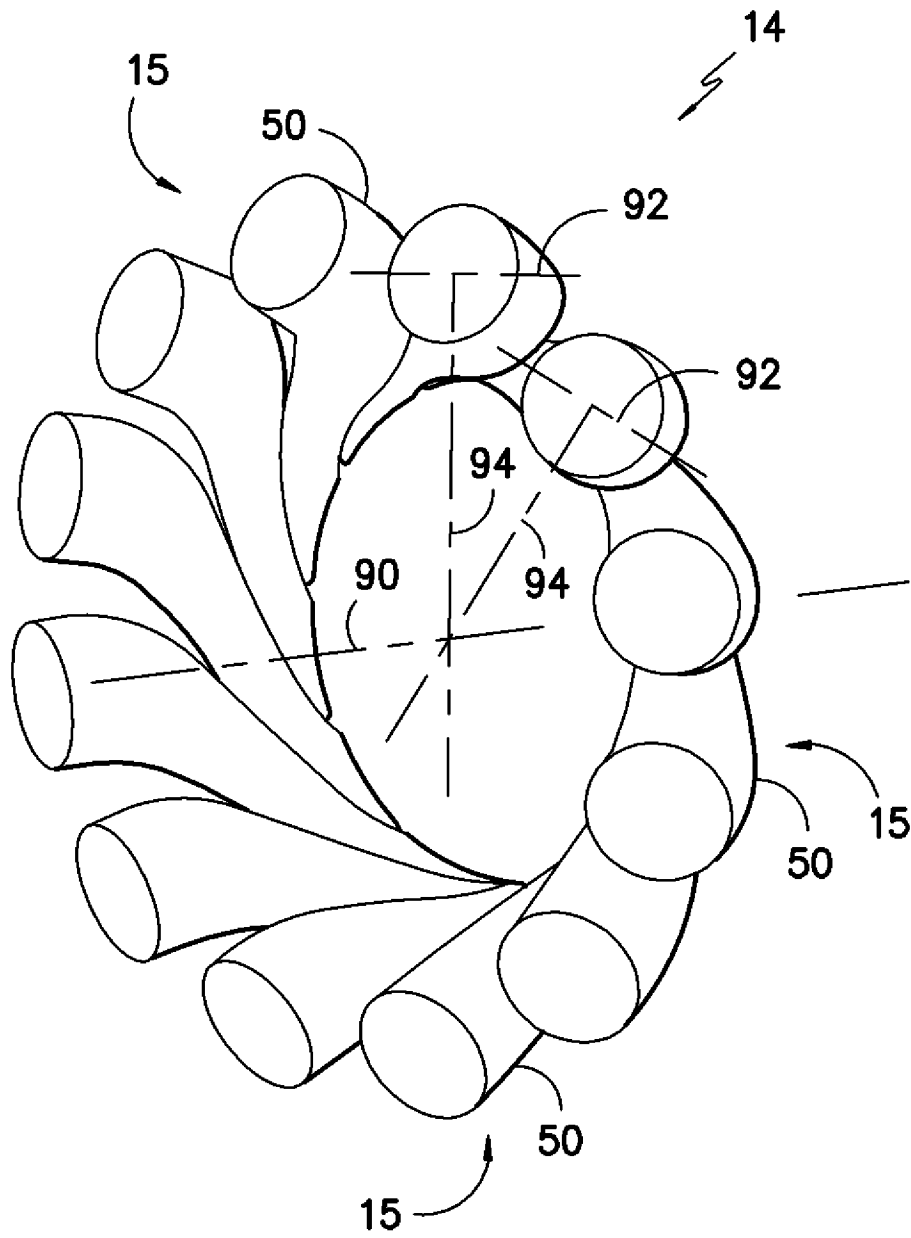


图 3

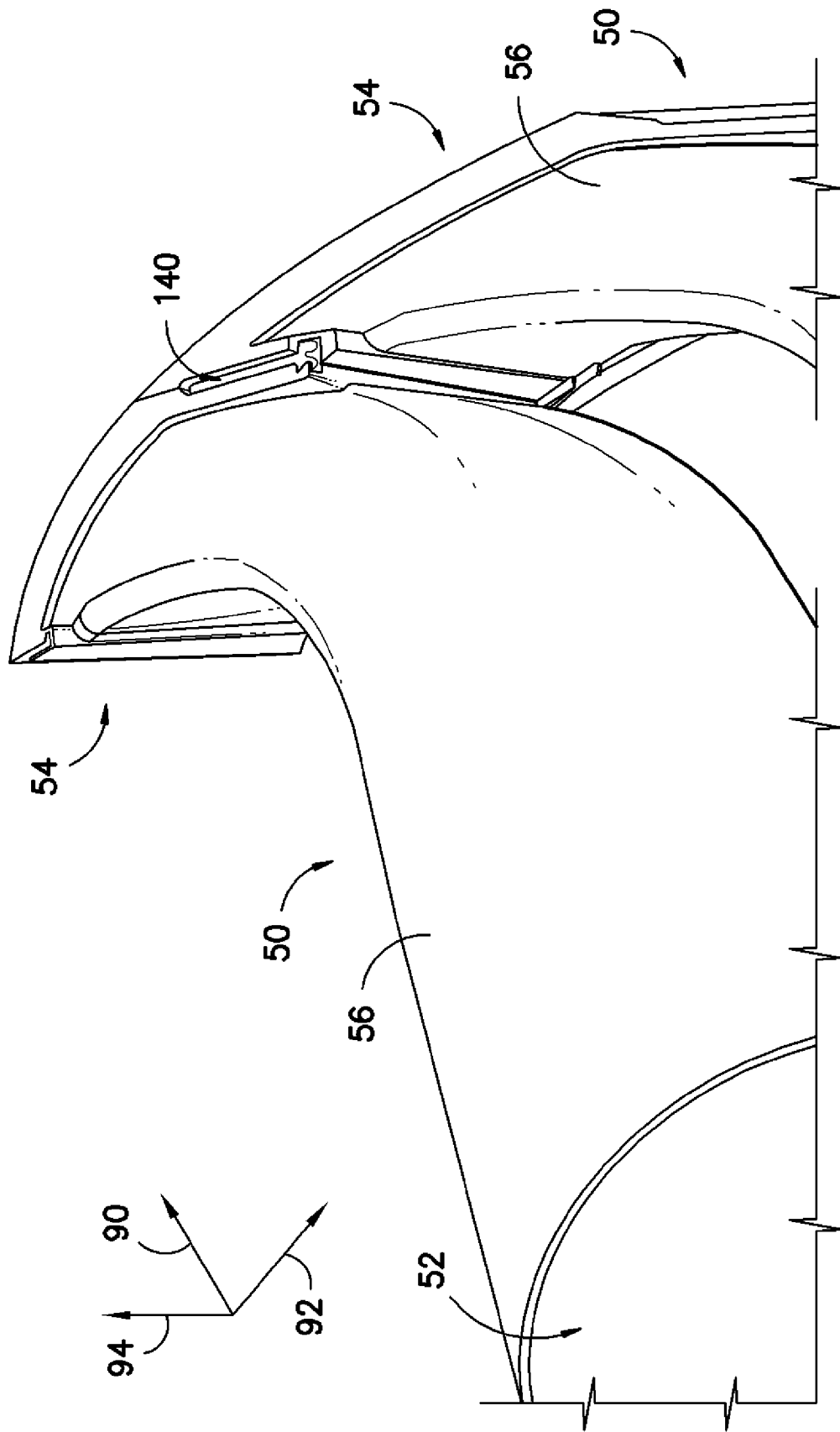


图 4

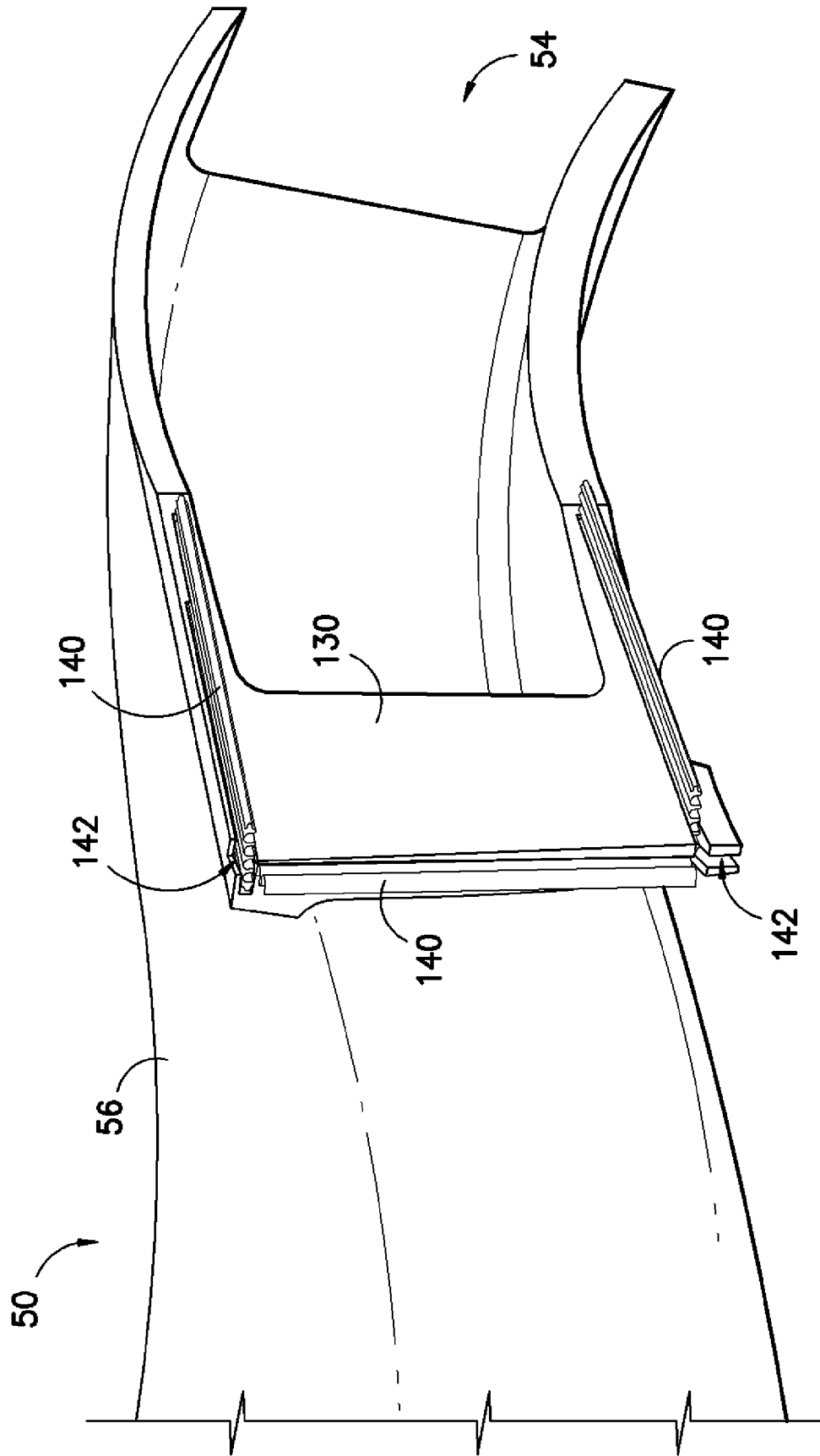


图 5

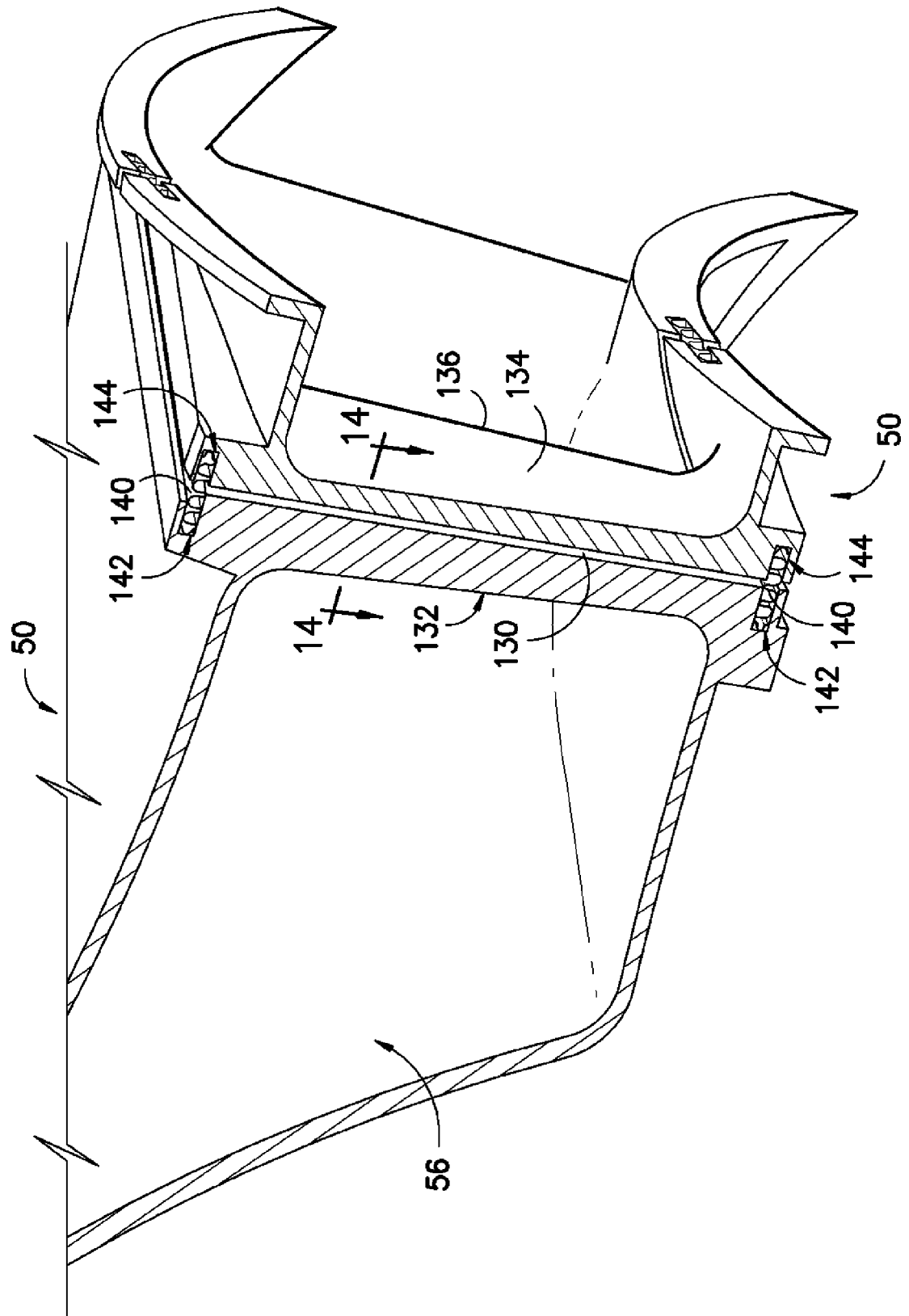


图 6

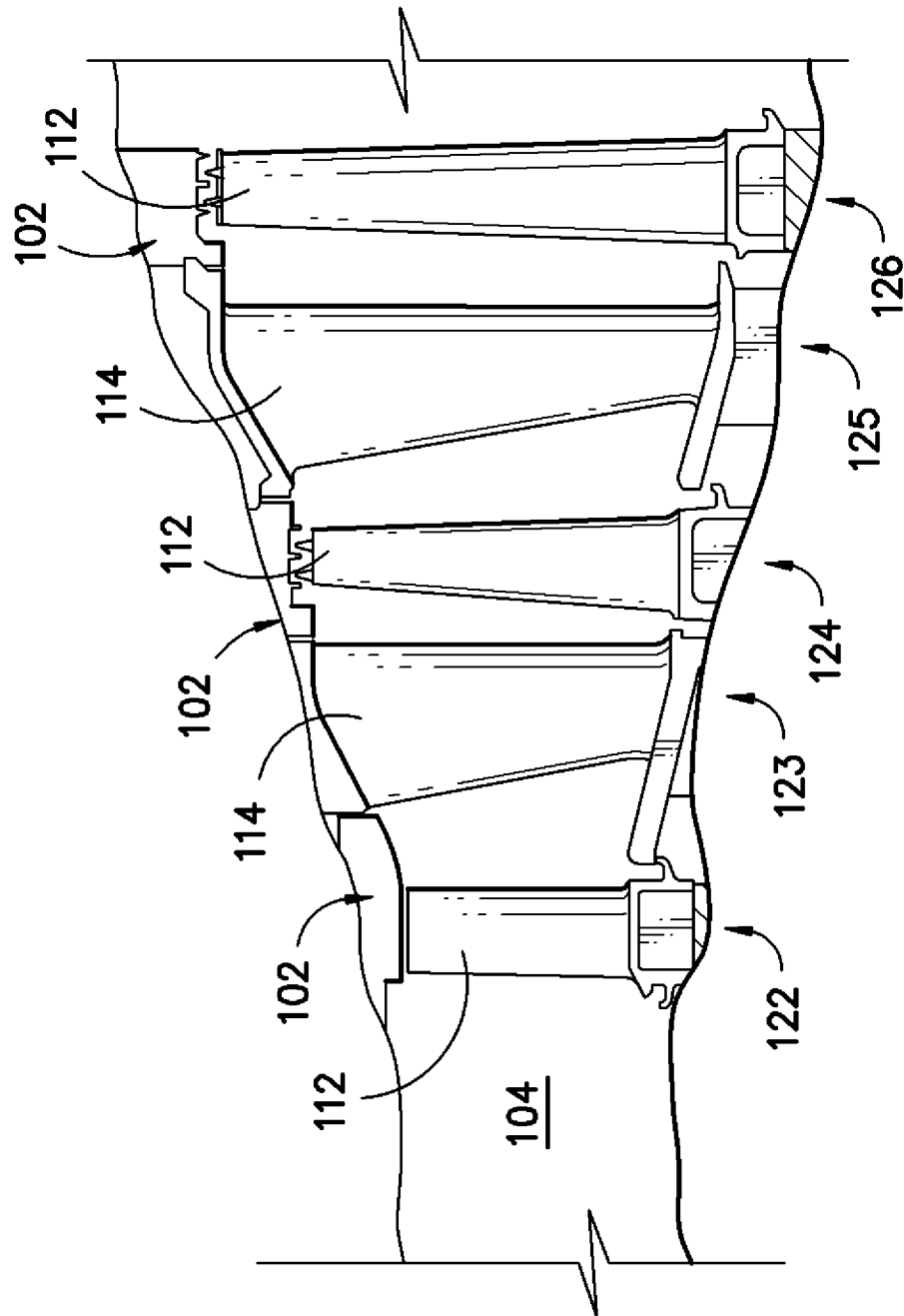


图 7

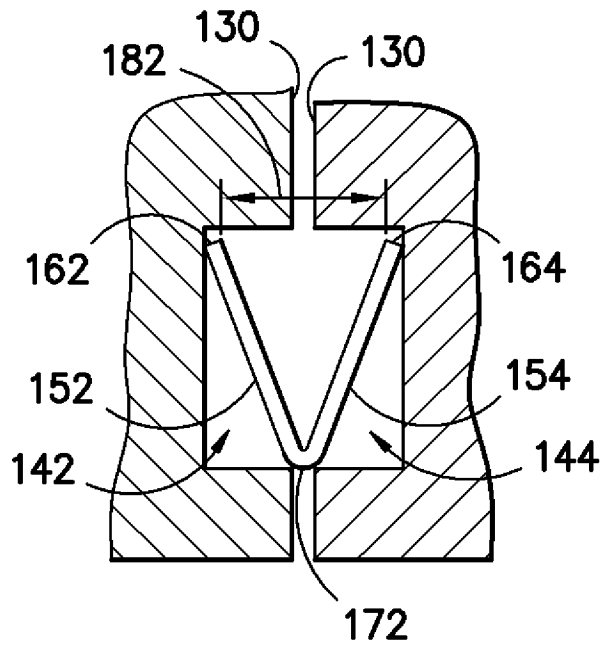


图 12

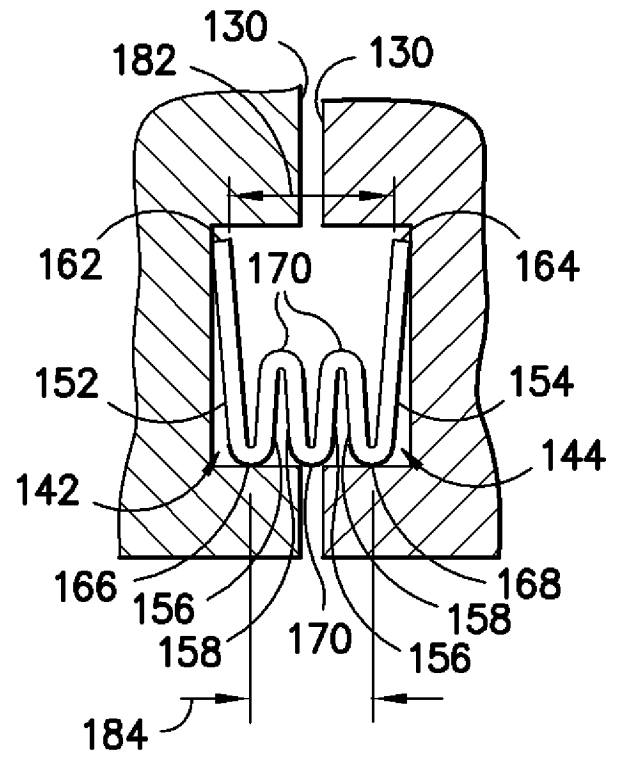


图 13

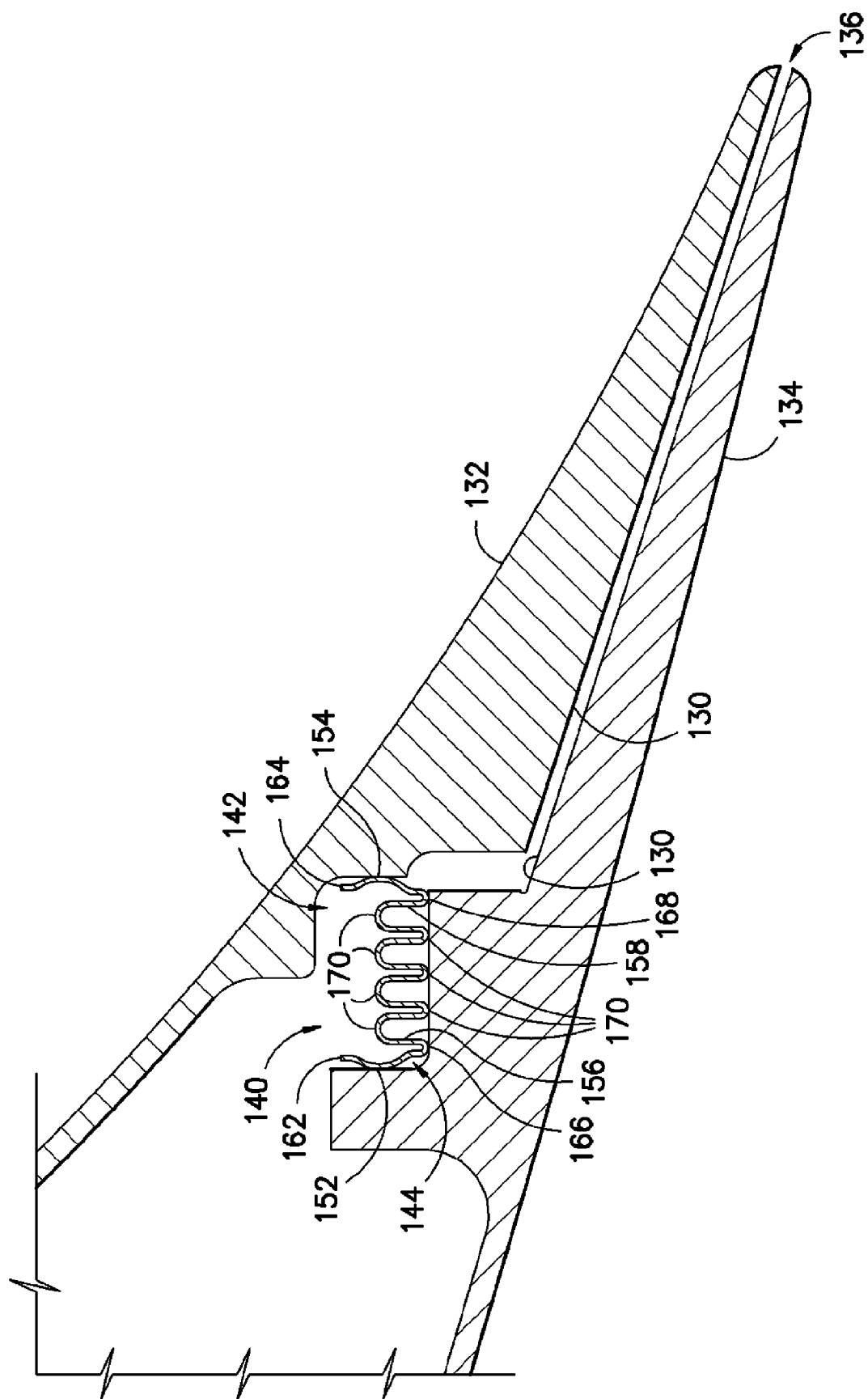


图 14