



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104763478 B

(45)授权公告日 2017. 11. 28

(21)申请号 201410858139.X

(22)申请日 2014.10.16

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104763478 A

(43)申请公布日 2015.07.08

(30)优先权数据
14/055124 2013.10.16 US

(73)专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 M·J·希利 B·D·波特

(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 肖日松

(51)Int.Cl.

F01D 5/32(2006.01)

(56)对比文件

CN 102116313 A, 2011.07.06, 说明书第4, 34-41段、附图1-4.

CN 101351619 A, 2009.01.21, 说明书第6页 第6行至第8页倒数第9行、附图4-5.

CN 1534167 A, 2004.10.06, 全文.

US 2421855 A, 1947.06.10, 全文.

审查员 郭琦

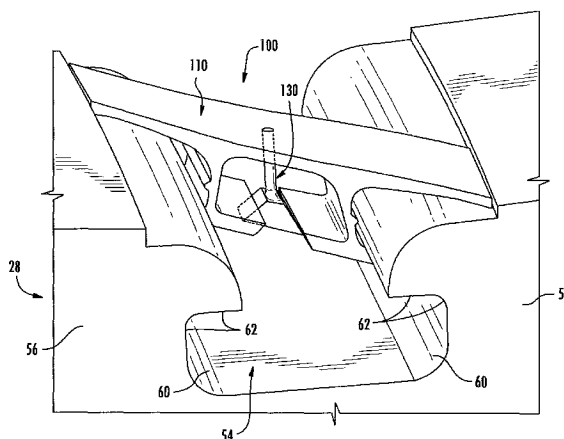
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

锁定间隔组件

(57)摘要

本发明涉及锁定间隔组件。具体而言,提供锁定间隔组件和涡轮机。在一个实施例中,锁定间隔组件包括间隔件,间隔件包括平台和从平台大体径向向内延伸的多个腿部。锁定间隔组件还包括夹具,该夹具构造成接触并且导致多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形。锁定间隔组件还包括锁定柄,该锁定柄构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝多个腿部中的各个施加力。



1. 一种锁定间隔组件,其用于插入到相邻转子叶片的平台之间的周向附接槽道中,包括:

间隔件,所述间隔件包括平台和从所述平台大体径向地向内延伸的多个腿部;

夹具,其构造成接触并且导致所述多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形;和

锁定柄,其构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝所述多个腿部中的各个施加力。

2. 根据权利要求1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括楔形表面,并且所述锁定柄包括楔,所述楔具有多个匹配楔形表面,并且其中,所述楔形表面与匹配楔形表面之间的接触导致所述多个腿部中的各个沿相反的大体轴向方向弹性变形。

3. 根据权利要求2所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述匹配楔形表面沿大体径向向外方向渐缩。

4. 根据权利要求1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述锁定柄包括杆。

5. 根据权利要求4所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述杆能够延伸穿过限定在所述平台中的钻孔。

6. 根据权利要求4所述的锁定间隔组件,其特征在于,还包括能够连接到所述杆的紧固件。

7. 根据权利要求1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括接触表面,所述接触表面构造成接触所述槽道的凹入壁部分。

8. 根据权利要求1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述夹具能够从所述多个腿部移除。

9. 一种锁定间隔组件,其用于插入到相邻转子叶片的平台之间的周向附接槽道中,包括:

间隔件,所述间隔件包括平台和从所述平台大体径向地向内延伸的多个腿部;

工具,其用于使所述多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形;和

锁定柄,其构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝所述多个腿部中的各个施加力。

10. 根据权利要求9所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括楔形表面,并且所述锁定柄包括楔,所述楔具有多个匹配楔形表面,并且其中,所述楔形表面与匹配楔形表面之间的接触导致所述多个腿部中的各个沿相反的大体轴向方向弹性变形。

11. 根据权利要求10所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述匹配楔形表面沿大体径向向外方向渐缩。

12. 根据权利要求9所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述锁定柄包括杆。

13. 根据权利要求12所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述杆能够延伸穿过限定在所述平台中的钻孔。

14. 根据权利要求12所述的锁定间隔组件,其特征在于,还包括能够连接到所述杆的紧固件。

15. 根据权利要求9所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括接触表面,所述接触表面构造成接触所述槽道的凹入壁部分。

16. 一种涡轮机,包括

压缩机区段

涡轮区段;和

燃烧器区段,其在所述压缩机区段与所述涡轮区段之间,

其中,所述压缩机区段或所述涡轮区段中的一个包括:

转子盘,其包括前柱和后柱,所述前柱和后柱限定连续周向延伸的附接槽道;

多个转子叶片,所述多个转子叶片中的各个从多个平台中的一个延伸,其中,所述多个平台中的各个通过向内延伸的根部固连到所述附接槽道;和

锁定间隔组件,其设置在所述多个平台中的至少两个之间的空间中,所述锁定间隔组件包括:

间隔件,所述间隔件包括平台和从所述平台大体径向向内延伸的多个腿部;

夹具,其构造成接触并且导致所述多个腿部中的各个沿大体轴向方面朝彼此弹性变形;和

锁定柄,其构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝所述多个腿部中的各个施加力。

17. 根据权利要求16所述的涡轮机,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括楔形表面,并且所述锁定柄包括楔,所述楔具有多个匹配楔形表面,并且其中,所述楔形表面与匹配楔形表面之间的接触导致所述多个腿部中的各个沿相反的大体轴向方向弹性变形。

18. 根据权利要求17所述的涡轮机,其特征在于,所述匹配楔形表面沿大体径向向外方向渐缩。

19. 根据权利要求16所述的涡轮机,其特征在于,所述锁定柄包括杆。

20. 根据权利要求16所述的涡轮机,其特征在于,所述夹具能够从所述多个腿部移除。

锁定间隔组件

技术领域

[0001] 本发明大体涉及涡轮机。更具体地,本发明涉及锁定间隔组件,其用于将转子叶片固连至涡轮机的转子盘。

背景技术

[0002] 各种涡轮机(例如燃气涡轮或蒸汽涡轮),包括:轴、联接至轴的多个转子盘、和安装至转子盘的各种转子叶片。常规燃气涡轮包括可旋转轴,其中各种转子叶片安装至其压缩机和涡轮区段中的盘。各个转子叶片包括:翼形件,加压空气、燃烧气体或其他流体(例如蒸汽)在该翼形件上方流动;和平台,其在翼形件的基部处,限定用于空气或流体流的径向内边界。

[0003] 转子叶片典型地是可移除的,并且因此包括适当的根部分,例如T型根部分,其构造为接合转子盘周边中的互补附接槽道。该根部可或者为轴向进入的根部或是周向进入的根部,其与在盘周边中形成的对应轴向或周向槽道接合。典型的根部包括具有最小横截面积的颈部和根部凸起,该根部凸起从根部延伸进入位于附接槽道内的一对侧面凹部中。

[0004] 对于周向根部,单个附接槽道形成在前和后连续周向柱或箍之间,该柱或箍环绕转子盘的前面和后面的整个周边周向地延伸。周向附接槽道的横截面形状包括由前和后转子盘柱或箍限定的侧面凹部,在涡轮操作期间,转子盘柱或箍与转子叶片的根部凸起协作,以径向地保持单独的叶片。

[0005] 在燃气涡轮的压缩机区段中,例如,转子或压缩机叶片(特别是根部构件)插入周向槽道中且环绕周向槽道,并且旋转大约90度,以使转子叶片的根部凸起与侧面凹部接触,来限定环绕转子盘周围的转子叶片的完整的级。转子叶片包括翼形件基部处的平台,该平台可环绕槽道邻接地接合。在其他实施例中,可将间隔件安装在相邻转子叶片平台之间的周向槽道中。如本领域所公知的,一旦已安装所有叶片(和间隔件),那么典型地利用特别地设计的间隔组件填充附接槽道中的最终剩余的(多个)空间。

[0006] 用于促进最终间隔组件插入到周向槽道中的常用技术包括转子盘中的非轴对称负载槽道。已经设计了各种常规间隔组件来消除对转子盘中的负载槽道的需要。但是,这些组件包括复杂的装置。这些常规的组件通常难以组装,制造昂贵,并且可导致不平衡的轴向负载。因此,存在对于改良的锁定间隔组件的需要,该锁定间隔组件相对容易组装在最终空间内,该最终空间在涡轮机的相邻转子叶片(例如燃气涡轮的压缩机和/或涡轮转子叶片)的平台之间。

发明内容

[0007] 本发明的方面和优点将在下面在下列说明中描述,或者可从说明书而变得明显,或者可通过本发明的实践而习得。

[0008] 根据本公开的一个实施例,提供一种锁定间隔组件,其用于插入到相邻转子叶片的平台之间的周向附接槽道中。该锁定间隔组件包括间隔件,间隔件包括平台和从平台大

体径向向内延伸的多个腿部。该锁定间隔组件还包括夹具,该夹具构造成接触并且导致多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形。该锁定间隔组件还包括锁定柄,该锁定柄构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝多个腿部中的各个施加力。

[0009] 根据本公开的另一个实施例,提供一种锁定间隔组件,其用于插入到相邻转子叶片的平台之间的周向附接槽道中。锁定间隔组件包括间隔件,间隔件包括平台和从平台大体径向向内延伸的多个腿部。锁定间隔组件还包括工具,该工具用于使多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形。锁定间隔组件还包括锁定柄,该锁定柄构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝多个腿部中的各个施加力。

[0010] 根据本公开的另一个实施例,提供一种涡轮机。该涡轮机包括压缩机区段、涡轮区段和压缩机区段与涡轮区段之间的燃烧器段。压缩机区段或涡轮区段中的一个包括:转子盘,转子盘包括前柱和后柱,前柱和后柱限定连续周向延伸的附接槽道;和多个转子叶片,该多个转子叶片中的各个从多个平台中的一个延伸,其中,多个平台中的各个通过向内延伸的根部固连到附接槽道。压缩机区段或涡轮区段中的一个还包括锁定间隔组件,该锁定间隔组件设置在多个平台中的至少两个平台之间的空间中。该锁定间隔组件包括间隔件,间隔件包括平台和从平台大体径向向内延伸的多个腿部。该锁定间隔组件还包括夹具,该夹具构造成接触并且导致多个腿部中的各个沿大体轴向方面朝彼此弹性变形。该锁定间隔组件还包括锁定柄,该锁定柄构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝多个腿部中的各个施加力。

[0011] 技术方案1:一种锁定间隔组件,其用于插入到相邻转子叶片的平台之间的周向附接槽道中,包括:

[0012] 间隔件,所述间隔件包括平台和从所述平台大体径向地向内延伸的多个腿部;

[0013] 夹具,其构造成接触并且导致所述多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形;和

[0014] 锁定柄,其构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝所述多个腿部中的各个施加力。

[0015] 技术方案2:根据技术方案1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括楔形表面,并且所述锁定柄包括楔,所述楔具有多个匹配楔形表面,并且其中,所述楔形表面与匹配楔形表面之间的接触导致所述多个腿部中的各个沿相反的大体轴向方向弹性变形。

[0016] 技术方案3:根据技术方案2所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述匹配楔形表面沿大体径向向外方向渐缩。

[0017] 技术方案4:根据技术方案1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述锁定柄包括杆。

[0018] 技术方案5:根据技术方案4所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述杆能够延伸穿过限定在所述平台中的钻孔。

[0019] 技术方案6:根据技术方案4所述的锁定间隔组件,其特征在于,还包括能够连接到所述杆的紧固件。

[0020] 技术方案7:根据技术方案1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括接触表面,所述接触表面构造成接触所述槽道的凹入壁部分。

[0021] 技术方案8:根据技术方案1所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述夹具能够从所述多个腿部移除。

[0022] 技术方案9:一种锁定间隔组件,其用于插入到相邻转子叶片的平台之间的周向附接槽道中,包括:

[0023] 间隔件,所述间隔件包括平台和从所述平台大体径向向内延伸的多个腿部;

[0024] 工具,其用于使所述多个腿部中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形;和

[0025] 锁定柄,其构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝所述多个腿部中的各个施加力。

[0026] 技术方案10:根据技术方案9所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括楔形表面,并且所述锁定柄包括楔,所述楔具有多个匹配楔形表面,并且其中,所述楔形表面与匹配楔形表面之间的接触导致所述多个腿部中的各个沿相反的大体轴向方向弹性变形。

[0027] 技术方案11:根据技术方案10所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述匹配楔形表面沿大体径向向外方向渐缩。

[0028] 技术方案12:根据技术方案9所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述锁定柄包括杆。

[0029] 技术方案13:根据技术方案12所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述杆能够延伸穿过限定在所述平台中的钻孔。

[0030] 技术方案14:根据技术方案12所述的锁定间隔组件,其特征在于,还包括能够连接到所述杆的紧固件。

[0031] 技术方案15:根据技术方案9所述的锁定间隔组件,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括接触表面,所述接触表面构造成接触所述槽道的凹入壁部分。

[0032] 技术方案16:一种涡轮机,包括

[0033] 压缩机区段

[0034] 涡轮区段;和

[0035] 燃烧器区段,其在所述压缩机区段与所述涡轮区段之间,

[0036] 其中,所述压缩机区段或所述涡轮区段中的一个包括:

[0037] 转子盘,其包括前柱和后柱,所述前柱和后柱限定连续周向延伸的附接槽道;

[0038] 多个转子叶片,所述多个转子叶片中的各个从多个平台中的一个延伸,其中,所述多个平台中的各个通过向内延伸的根部固连到所述附接槽道;和

[0039] 锁定间隔组件,其设置在所述多个平台中的至少两个之间的空间中,所述锁定间隔组件包括:

[0040] 间隔件,所述间隔件包括平台和从所述平台大体径向向内延伸的多个腿部;

[0041] 夹具,其构造成接触并且导致所述多个腿部中的各个沿大体轴向方面朝彼此弹性变形;和

[0042] 锁定柄,其构造成接触并且沿相反的大体轴向方向朝所述多个腿部中的各个施加力。

[0043] 技术方案17:根据技术方案16所述的涡轮机,其特征在于,所述多个腿部中的各个包括楔形表面,并且所述锁定柄包括楔,所述楔具有多个匹配楔形表面,并且其中,所述楔

形表面与匹配楔形表面之间的接触导致所述多个腿部中的各个沿相反的大体轴向方向弹性变形。

[0044] 技术方案18:根据技术方案17所述的涡轮机,其特征在于,所述匹配楔形表面沿大体径向向外方向渐缩。

[0045] 技术方案19:根据技术方案16所述的涡轮机,其特征在于,所述锁定柄包括杆。

[0046] 技术方案20:根据技术方案16所述的涡轮机,其特征在于,所述夹具能够从所述多个腿部移除。

[0047] 在阅读本说明书后,本领域技术人员将更好地理解此种和其他实施例的特征和方面。

附图说明

[0048] 本发明的完整且能够实现的公开,包括其对本领域技术人员而言的最佳实施方式,在包括对附图的引用的本说明书的剩余部分中更具体地陈述,在附图中:

[0049] 图1是在本发明的范围内的示范燃气涡轮的功能图;

[0050] 图2是用于周向进入转子叶片的根部和附接槽道构造的实施例的局部剖面图;

[0051] 图3是示范转子盘的局部透视图,该示范转子盘包括锁定间隔组件可插入的最终或载入空间;

[0052] 图4是根据本主题的方面的附接槽道中的锁定间隔组件的透视图;并且

[0053] 图5、图6和图7是根据本主题的方面的锁定间隔组件的实施例的连续组装图。

[0054] 构件列表

[0055]	10	燃气涡轮
[0056]	12	压缩机区段
[0057]	14	压缩机
[0058]	16	燃烧区段
[0059]	18	燃烧器
[0060]	20	涡轮区段
[0061]	22	涡轮
[0062]	24	轴
[0063]	26	轴向中心线
[0064]	28	转子轮或盘
[0065]	30	转子叶片
[0066]	32	压缩机转子叶片
[0067]	34	涡轮转子叶片
[0068]	36	纵向中心线轴线
[0069]	38	翼型件部分
[0070]	40	前缘
[0071]	42	后缘
[0072]	44	工作流体
[0073]	46	压缩工作流体

[0074]	48	燃烧气体
[0075]	50	平台
[0076]	52	根部分
[0077]	54	附接槽道
[0078]	56	前&后柱或箍构件
[0079]	58	凸起
[0080]	60	侧面凹部
[0081]	62	凹入壁部分
[0082]	64	间隔件
[0083]	66	最终/载入空间
[0084]	67-99	未使用
[0085]	100	锁定间隔组件
[0086]	110	间隔件
[0087]	112	平台
[0088]	114	腿部
[0089]	115	腿部
[0090]	116	接触表面
[0091]	118	楔形表面
[0092]	120	夹具
[0093]	130	锁定柄
[0094]	132	楔
[0095]	134	匹配楔形表面
[0096]	136	杆
[0097]	138	钻孔
[0098]	140	紧固件。

具体实施方式

[0099] 现将对本发明的现有实施例作出详细参照,本发明的一个或更多个实例在附图中示出。详细的描述使用数字和字母标记来指附图中的特征。附图和说明书中的相同或类似标记已用于指本发明的相同或类似部分。如在本文中所使用的,用语“第一”、“第二”和“第三”能够互换地使用,以将一个构件与另一个区分开,并且不意图表示单独构件的位置或重要性。如在本文中所使用的,用语“上游”和“下游”意指相对于流体路径中流体流的相对方向。例如,“上游”意指流体从其开始流动的方向,并且“下游”意指流体流向的方向。用语“径向地”意指如下相对方向,其基本垂直于具体构件的轴向中心线,并且用语“轴向地”意指如下相对方向,其基本平行于具体构件的轴向中心线。

[0100] 以说明本发明,而不是限制本发明的形式提供各个实例。实际上,对于本领域技术人员显而易见的是,在本发明中可进行修改和变型而不脱离其范围或精神。例如,示出或描述为一个实施例的部分的特征可用在另一实施例上,以形成又一实施例。因此,意图为,本发明覆盖落入所附权利要求和它们的等同物的范围内的此种修改和变型。

[0101] 尽管出于例示的目的,将在燃气涡轮的背景下概括地描述本发明的示范实施例,但本领域技术人员将容易理解,本发明的实施例可应用于具有轴和联接至轴的旋转叶片的任何涡轮机,例如蒸汽涡轮等,且不限于燃气涡轮,除非在权利要求中明确叙述。

[0102] 现参照附图,其中遍及附图,相同的数字表示相同的元件,图1提供涡轮机的一个实施例的功能图,在该情况下,涡轮机为可包括本发明的各种实施例的示范燃气涡轮10。应当理解的是,本公开不限于燃气涡轮,且相反,蒸汽涡轮或任何其他适当的涡轮机都在本公开的范围和精神内。如所示,燃气涡轮10通常包括:压缩机区段12,其包括布置在燃气涡轮10上游端的压缩机14;燃烧区段16,其具有压缩机14下游的至少一个燃烧器18;和涡轮区段20,其包括燃烧区段16下游的涡轮22。轴24沿着燃气涡轮10的轴向中心线26至少部分地穿过压缩机14和/或涡轮22延伸。在具体构造中,轴24可由多个单独的轴组成。

[0103] 多个转子轮或盘28在压缩机14和/或涡轮22内沿着轴24同轴地布置。各转子盘28构造为容纳多个径向延伸的转子叶片30,转子叶片30环绕转子盘28周向地间隔,并且可移除地固定至转子盘28。转子叶片30可构造为用于在压缩机14内使用,例如压缩机转子叶片32,或者用于在涡轮22内使用,例如涡轮动叶或涡轮转子叶片34。各叶片30具有纵向中心轴线36,并且包括翼形件部分38,翼形件部分38具有前缘40和后缘42。

[0104] 在操作中,将工作流体44(例如空气)发送到压缩机14中,在此,当工作流体44朝燃烧区段16发送时,工作流体44由压缩机转子叶片32部分地渐进压缩。压缩工作流体46从压缩机14流出,并且供应至燃烧区段16。将压缩工作流体46分配至燃烧器18中的各个,在此其与燃料混合以提供可燃混合物。该可燃混合物燃烧以产生相对高温且高速下的燃烧气体48。将燃烧气体48发送穿过涡轮22,在此将热量和动能传递至涡轮转子叶片34,从而导致轴24旋转。在具体应用中,轴24联接至发电机(未示出)以产生电力。

[0105] 图2是包括具有T型根部的示范转子叶片30和附接槽道构造的示范转子盘28的部分的放大剖面图。如图2中所示,各个转子叶片30还可包括平台50,在燃气涡轮10的操作期间,该平台50提供用于翼形件38上方的空气流、燃烧气体流或其他流体流(例如蒸汽)的径向内边界。此外,各转子叶片30包括一体的根部分52,其从平台50径向向内延伸。如在本领域所公知的,根部分52滑动进入周向延伸的附接槽道54中并且沿着附接槽道54,该附接槽道54由转子盘28的前和后柱或箍构件56限定。

[0106] 根部分52可包括凸起58,该凸起58被接收到侧面凹部60中,侧面凹部60限定在附接槽道54中并且由箍构件56的凹入壁部分62限定。应当容易地知道,图2中提供的根部分52和附接槽道54的构造只是用于例示目的,并且根部和槽道构造可在本主题的范围和精神内广泛地变化。

[0107] 图3是示范转子盘28的一部分的局部透视图,并且部分地例示了构造在附接槽道54(图2)中的多个转子叶片30,附接槽道54在转子盘28的前箍和后箍构件56之间。如所示,转子叶片30中的各个包括平台50。如本领域公知的,如图3所示,常规间隔件64设置在相邻转子叶片30的平台50之间。

[0108] 在相邻转子叶片30平台50之间具有周向宽度W的最终或载入空间66可由图4-7中所示的锁定间隔组件100的各种实施例填充,这将在下面详细描述。最终或载入空间66一般用于在转子叶片30对转子盘28的组装和/或拆卸期间将转子叶片30插入附接槽道54中。应当知道的是,在特定实施例中,锁定间隔组件100可用于填充相邻转子叶片30的平台50之间

的最终空间66,转子叶片30包括位于压缩机14内的压缩机转子叶片32和/或位于涡轮22内的涡轮转子叶片34。因此,锁定间隔组件100在下面将大体描述为安装在相邻转子叶片30的平台50之间,其中,平台50和转子叶片30可为压缩机转子叶片32或涡轮转子叶片34的一部分,以便完全包含两种应用。

[0109] 参看图4到7,例示了根据本公开的锁定间隔组件100的实施例。组件100包括间隔件110。间隔件110大体构造成配合到相邻转子叶片30的平台50之间的最终空间66中。例如,间隔件110可包括平台112。平台112因此可有如下任何尺寸结构,其使得宽度、长度、厚度或任何其他特征使平台112能够插入平台50之间。例如,平台112可通常具有水平宽度W(图3),以便贴合地配合在相邻转子叶片30的平台50之间。

[0110] 间隔件110可还包括多个腿部114,腿部114从平台112大体径向向内(当间隔件110处于组装位置时)延伸。在示范实施例中,两个腿部114可从平台112延伸,且可大体面对彼此。例如,腿部114可例如在大体轴向方向上间隔开。

[0111] 为了将间隔件110配合到附接槽道54中,腿部114能够弹性地变形。各个腿部114和间隔件110可因此由合适的能够弹性变形的材料制成,例如一些实施例中的铝或另一合适的金属。用于使多个腿部114中的各个沿大体轴向方向朝彼此弹性变形的工具可用于促进此种腿部变形,使得腿部向内变形,并且允许间隔件110配合到附接槽道54中。

[0112] 在一些示范实施例中,用于弹性变形的工具可为夹具120。夹具120通常可为任何合适的夹紧装置,该夹紧装置能够将轴向向内的力提供到腿部114上,使得腿部114大体轴向向内朝向彼此弹性地变形。图5例示了处于向内变形位置的腿部114。在一些实施例中,例如,夹具120可为C形夹具、支具、带、拉链带、绳子或螺钉装置。如图所示,夹具120可放置成与各腿部114接触,且然后被驱动,以在腿部114上提供大体轴向向内的力,直到腿部114大体轴向向内朝彼此弹性变形。此种朝彼此的变形可以是足够的,使得腿部115配合在槽道54的最狭窄部分内且经过其,因此越过限定槽道54的最狭窄部分的箍构件56凸起。

[0113] 在示范实施例中,夹具120能够从多个腿部114移除。例如,在间隔件110配合到附接槽道54中之后,夹具120可从腿部114脱离,并且还可从腿部114分离。这种脱离可允许腿部114回到它们的原始、未弹性变形的轴向位置,如图6所示。一旦从腿部114分离,则夹具120可从附接槽道54移除。

[0114] 在其他实施例中,用于弹性变形的工具包括例如物理力,该物理力由人施加到腿部114以导致腿部大体轴向向内地弹性变形。在更多其他实施例中,间隔件110可由例如人或基于机器的力而被径向向下推到盘28上,直到力的轴向分量导致腿部114大体轴向向内变形。

[0115] 在示范实施例中,腿部114可还包括接触表面116。各个接触表面116可构造成接触附接槽道54的凹入壁部分62。如例如在图6和7中所例示的,在间隔件110配合在附接槽道54中后,可使接触表面116与凹入壁部分62接触。这种接触可将间隔件110定位在附接槽道54内。凹入壁部分62和接触表面116可以具有任何适合的尺寸、定向等。接触表面116在一些实施例中可具有大体相同的定向,使得当与凹入壁部分62接触时,它们与凹入壁部分62匹配。

[0116] 在示范实施例中,锁定间隔组件100可还包括锁定柄130。如图7中所示,锁定柄130可构造成接触,并且沿相反的大体轴向方向(例如与由用于弹性变形的工具导致的弹性变形的大体轴向方向相反的大体轴向方向)相对于多个腿部114中的各个施加力。在一些实施

例中,此种相反的大体轴向力可沿大体相反轴向方向使腿部114弹性地变形。另外的或备选的,大体相反的轴向力例如可穿过腿部114传递到盘28。通过提供这种力,锁定柄130可将该锁定间隔组件100锁定在附接槽道54内,因此大体减少或阻止锁定间隔组件100的轴向和径向运动。

[0117] 例如,如所例示的,各个腿部114可包括楔形表面118。楔形表面118可关于径向和轴向方向大体成角度,如图所示。在使用两个面对的腿部114的实施例中,楔形表面118例如可面对彼此并且成角度,使得它们沿着大体径向向外的方向轴向地接近彼此。而且,锁定柄130可包括楔132。楔132可具有各种匹配楔形表面134,例如所示的两个相对的匹配楔形表面134。各个匹配楔形表面134可接触楔形表面118。在示范实施例中,各个匹配楔形表面134可具有与其接触的楔形表面118大体相同的角度。例如,匹配楔形表面134可关于径向和轴向方向大体成角度,如图所示。而且,如图所示,匹配楔形表面134可沿大体径向向外的方向渐缩。

[0118] 锁定柄130可还包括例如杆136。杆136可从楔132大体径向向外延伸(当处于组装位置时)。杆136还能够延伸穿过限定在间隔件110中(例如在其平台112中)的钻孔138。例如,钻孔138可大体中心地限定在平台112中,例如在腿部114之间,并且可穿过平台112大体径向地延伸。当组装时,杆136可延伸穿过钻孔138的至少一部分。

[0119] 另外,在一些实施例中,锁定间隔组件100可包括紧固件140。紧固件140能够连接到杆136,以将锁定柄130和间隔件110紧固在一起,从而将该锁定间隔组件100锁定在适当的位置。紧固件140可大体包括可用于将锁定柄130和间隔件110紧固在一起的任何锁定结构。如图所示,例如,紧固件140可具有阴螺纹端,其可旋到杆136的阳螺纹端上。在示范实施例中,当连接到杆136时,紧固件140可设置在钻孔138中。

[0120] 因此,在示范实施例中,锁定柄130可在间隔件110之前定位在附接槽道54内,如图5所示。如还示出的,用于弹性变形的工具可使腿部114朝彼此弹性地变形。间隔件110然后可配合在附接槽道54中,并且释放工具,使得例如腿部114回到未弹性变形位置,如图6所示。锁定柄130然后可与腿部114接触,且此种接触可沿大体相反的轴向方向对腿部114提供力,其可例如朝附接槽道54的凹入部分62按腿部114的接触表面116。锁定柄130可最终紧固到间隔件110,从而将该锁定间隔组件100锁定在附接槽道54中的适当位置。

[0121] 应当知道的是,本主题还包含转子组件,该转子组件包括本文所描述和示范的锁定间隔组件100。该转子组件包括转子盘28,转子盘28具有前柱和后柱56,前柱和后柱56限定连续周向延伸的附接槽道54。转子组件还包括多个转子叶片30,其中各个转子叶片30从平台50延伸。平台50通过向内延伸的根部52固连在附接槽道54内。根据本文例示或描述的实施例中的任一个的至少一个锁定间隔组件100配置于两个平台50之间的空间66中。应当容易地知道的是,如上面所描述的,转子组件可设置在燃气涡轮的压缩机或涡轮区段中,其中平台50和转子叶片30是转子叶片或涡轮动叶的完整级的一部分。

[0122] 该书面说明使用实例来公开本发明,包括最佳实施方式,并且还使任何本领域技术人员能够实践本发明,包括制造和使用任何装置或系统,并且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想到的其他实例。如果此种其他示例包括不与权利要求的字面语言不同的结构元件,或者如果此种其他示例包括与权利要求的字面语言无显著差别的等同结构元件,则此种其他示例意图在权利要求的范围

内。

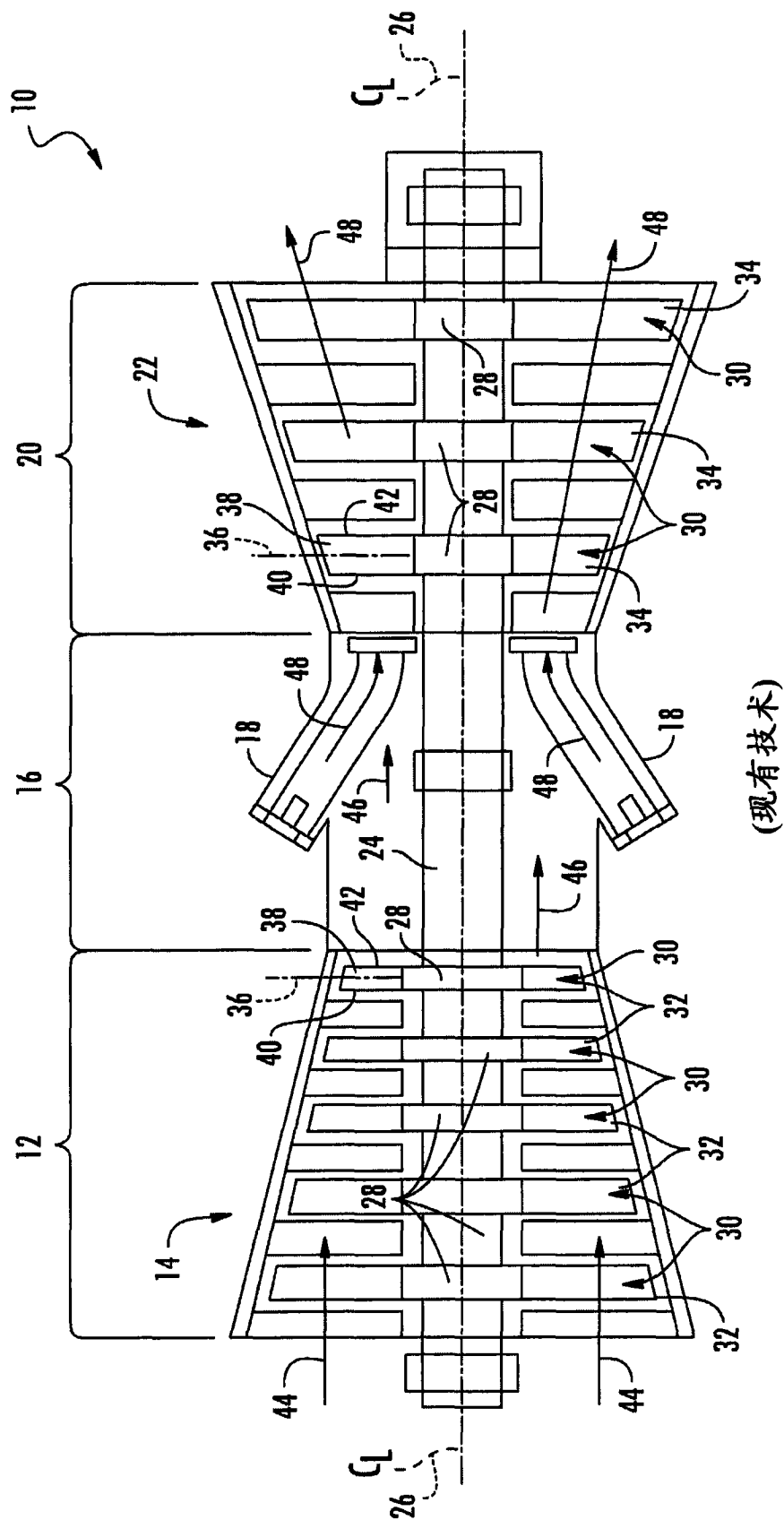


图1

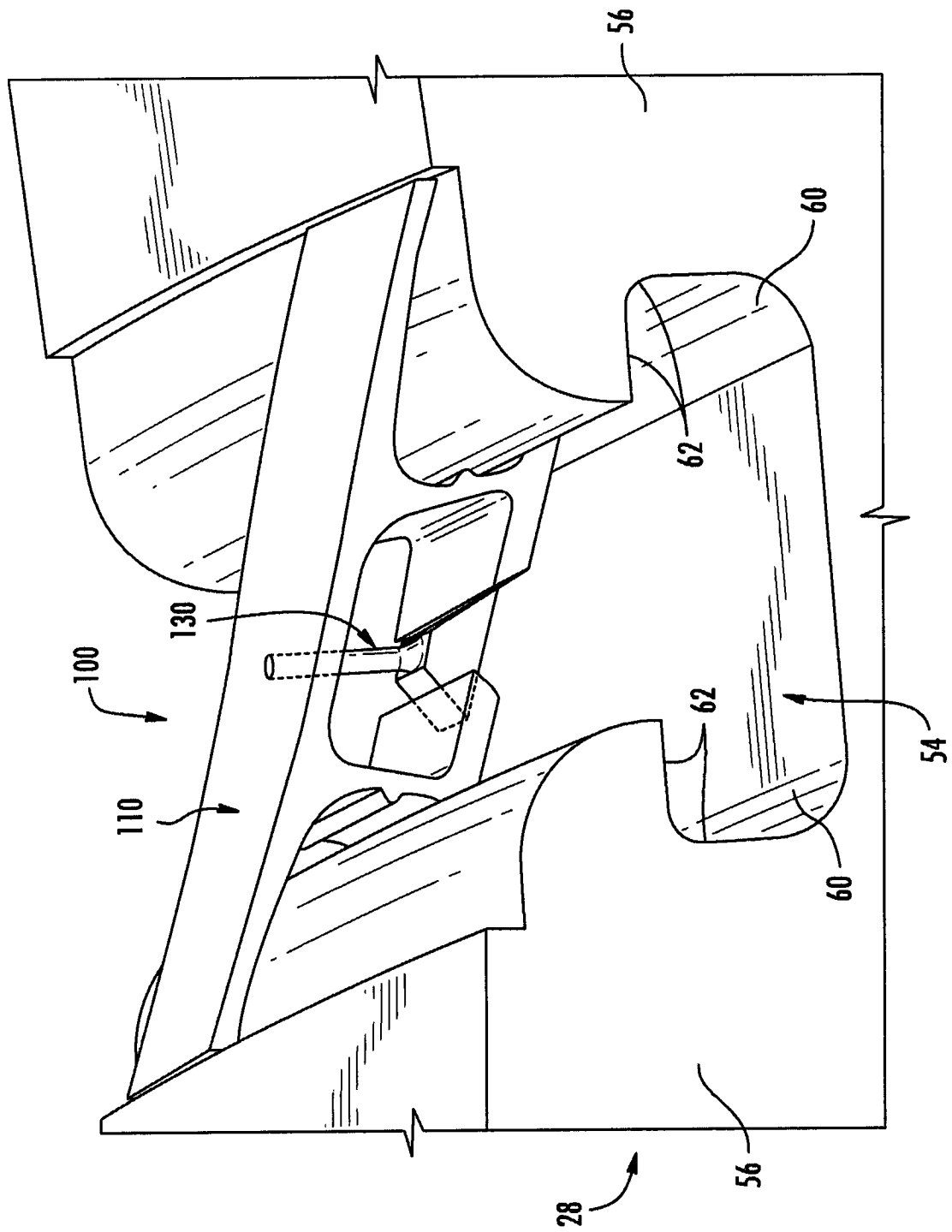


图4

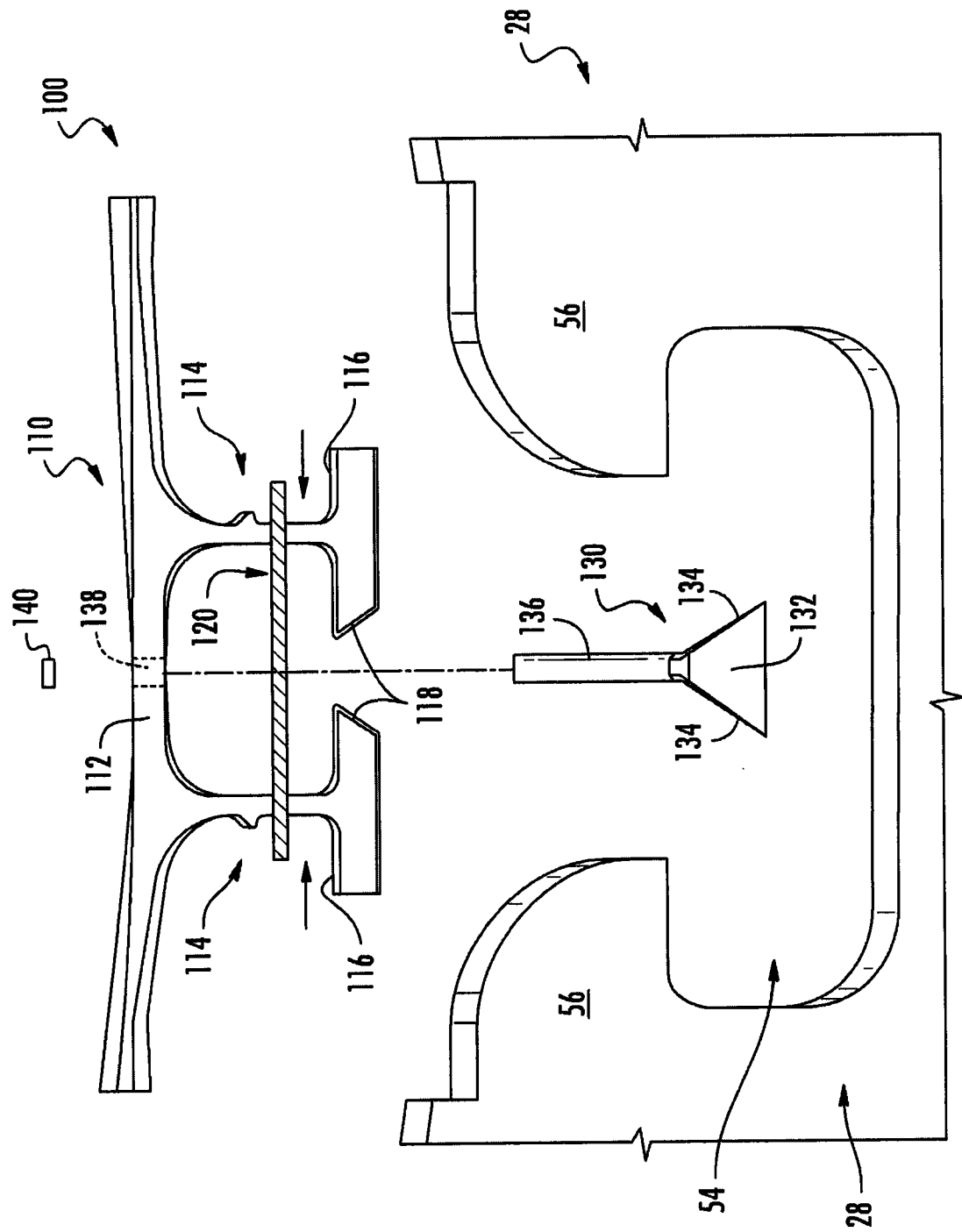


图5

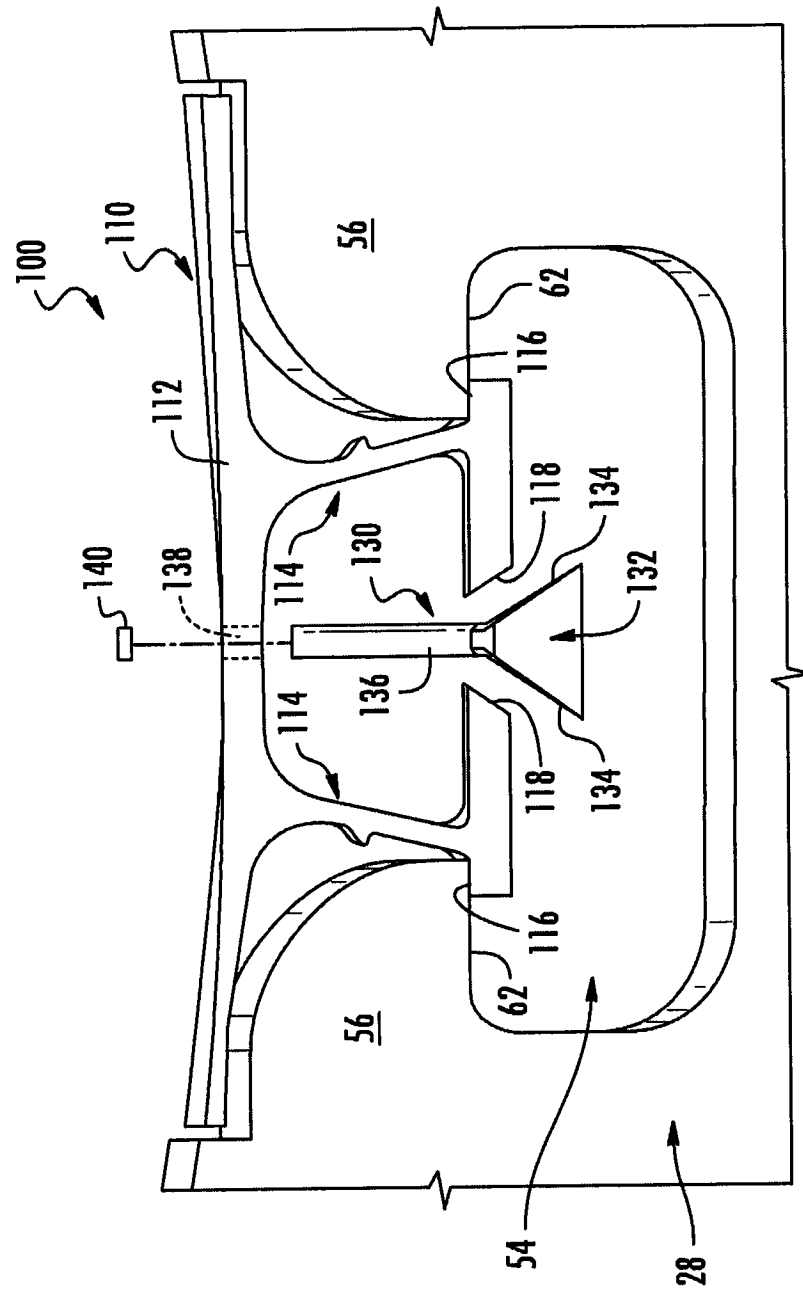


图6

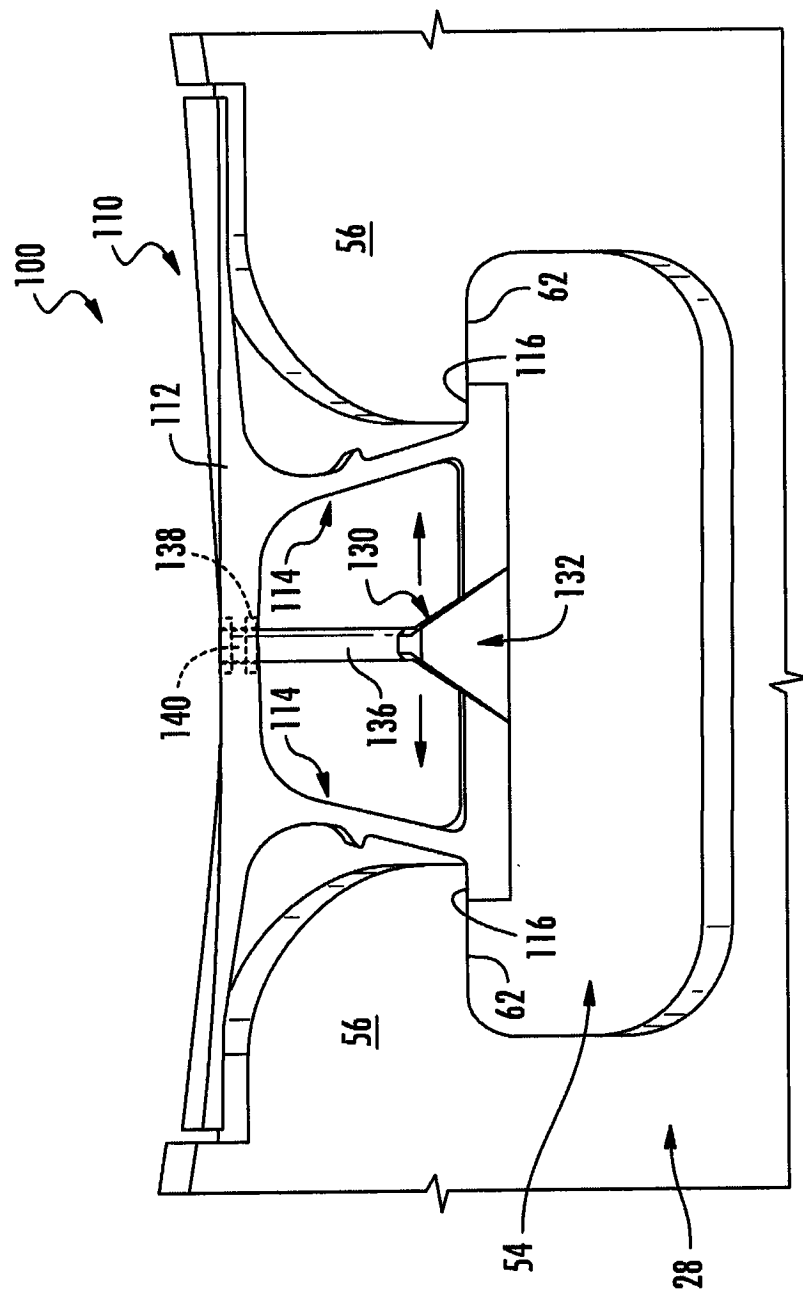


图7