



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102444717 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201110230213.X

(22)申请日 2011.08.05

(30)优先权数据

12/900072 2010.10.07 US

(73)专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 B·P·莱西 M·德米罗格卢

N·N·萨拉瓦特

(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

(51)Int.Cl.

F16J 15/00(2006.01)

(56)对比文件

US 3657882 A, 1972.04.25, 说明书第1栏末

段至第3栏第2段,附图1-5.

CN 1531402 A, 2004.09.22, 全文.

CN 1932251 A, 2007.03.21, 全文.

US 5785492 A, 1998.07.28, 全文.

US 2010/0040463 A1, 2010.02.18, 全文.

审查员 蒋中立

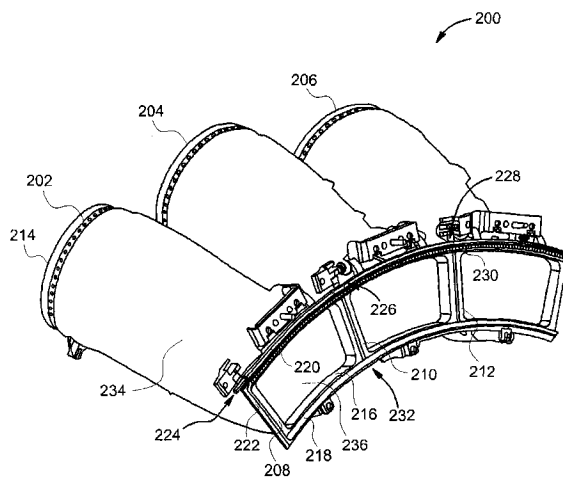
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于密封过渡件的填隙片

(57)摘要

本发明涉及用于密封过渡件的填隙片。根据本发明的一方面,公开了一种用于密封两个相邻的涡轮过渡件的填隙片。填隙片包括周向部件,周向部件包括第一横向凸缘和第二横向凸缘。另外,第一横向凸缘和第二横向凸缘各自包括构造造成匹配到第一表面平面上的突块,并且第一横向凸缘和第二横向凸缘构造造成匹配到第二表面平面上,其中,第一表面平面和第二表面平面基本平行。另外,填隙片包括基本垂直地从周向部件延伸的第一凸缘。



1. 一种用于密封燃气涡轮燃烧器的两个相邻的涡轮过渡件(202,204)的填隙片(224,226,302,400),每个过渡件设置在所述燃烧器和涡轮喷嘴的级之间,

其中,过渡件密封组件设置在每个过渡件和所述涡轮喷嘴的级之间,其中每个过渡件密封组件包括径向左侧的侧部密封件、径向右侧的侧部密封件、具有径向面朝外的表面轮廓的周向外部过渡密封件(220)、和具有径向朝内的表面轮廓的周向内部过渡密封件(218);

其中多个所述周向外部过渡密封件形成环形布置,多个所述周向内部过渡密封件形成环状布置,所述由多个所述周向外部过渡密封件形成的环状布置的直径大于所述由多个所述周向内部过渡密封件形成的环状布置的直径;

所述填隙片(224,226,302,400)在径向向外或者径向向内的方向上安装从而覆盖在第一布置中的相邻设置的第一和第二过渡件密封组件的所述周向外部过渡密封件之间的间隙、或者覆盖在第二布置中的相邻设置的第一和第二过渡件密封组件的所述周向内部过渡密封件之间的间隙;

所述填隙片包括:具有第一横向凸缘(404)和第二横向凸缘(408)的周向部件(312,402);

在所述第一布置中,所述第一横向凸缘构造成可在所述第一过渡件密封组件的所述周向外部密封件的右转角部分的外径向表面上滑动,并且所述第二横向凸缘构造成可在所述第二过渡件密封组件的所述周向外部密封件的左转角部分的外径向表面上滑动;

在所述第二布置中,所述第一横向凸缘构造成可在所述第一过渡件密封组件的所述周向内部密封件的右转角部分的外径向表面上滑动,并且所述第二横向凸缘构造成可在所述第二过渡件密封组件的所述周向内部密封件的左转角部分的外径向表面上滑动。

2. 根据权利要求1所述的填隙片(224,226,302,400),其特征在于,所述填隙片(224,226,302,400)构造成以焊接方式连接到所述第一和第二过渡件密封组件,所述填隙片包括中心部分(413),其中,所述第一横向凸缘(404)、所述第二横向凸缘(408)和第一凸缘(322,412)从所述中心部分(413)延伸,从而形成T形形状,并且其中,所述第一横向凸缘和第二横向凸缘(404,408)构造成接收所述第一过渡件密封组件和所述第二过渡件密封组件的相应的相邻的所述左、右转角部分(304,308),并且所述第一凸缘(322,412)构造成接收所述侧部密封件。

3. 根据权利要求2所述的填隙片(224,226,302,400),其特征在于,所述中心部分(413)、第一横向凸缘和第二横向凸缘(404,408)包括隆起(328,330),以与所述第一过渡件密封组件和第二过渡件密封组件相配。

4. 根据权利要求2所述的填隙片(224,226,302,400),其特征在于,所述填隙片(224,226,302,400)包括从所述中心部分(413)的与所述第一凸缘(322,412)相对的边缘延伸的第二凸缘(418)。

5. 根据权利要求2所述的填隙片(224,226,302,400),其特征在于,所述第一凸缘(322,412)包括构造成接收相应的所述侧部密封件的至少一个突块(414)。

6. 根据权利要求1所述的填隙片(224,226,302,400),其特征在于,所述填隙片(224,226,302,400)构造成与不具有所述填隙片(224,226,302,400)的所述第一过渡件密封组件和第二过渡件密封组件(208,210,212)之间的泄漏相比,使所述第一过渡件密封组件和第

二过渡件密封组件(208,210,212)之间的漏气减少15%至35%。

7.一种燃气轮机,包括:

各自在燃烧器和第一级喷嘴之间延伸的环形排列的过渡件(202,204,206),其中,过渡件密封组件(208,210,212)位于各个过渡件和所述第一级喷嘴之间,其中每个过渡件密封组件包括径向左侧的侧部密封件、径向右侧的侧部密封件、具有径向面朝外的表面轮廓的周向外部过渡密封件(220)、和具有径向朝内的表面轮廓的周向内部过渡密封件(218);

其中多个所述周向外部过渡密封件形成环形布置,多个所述周向内部过渡密封件形成环状布置,所述由多个所述周向外部过渡密封件形成的环状布置的直径大于所述由多个所述周向内部过渡密封件形成的环状布置的直径;以及

位于相邻的过渡件密封组件之间的交接部(232)处的填隙片(224,226,302,400),其中,所述填隙片(224,226,302,400)在径向向外或者径向向内的方向上安装从而覆盖在第一布置中的相邻设置的第一和第二过渡件密封组件的所述周向外部过渡密封件之间的间隙、或者覆盖在第二布置中的相邻设置的第一和第二过渡件密封组件的所述周向内部过渡密封件之间的间隙;

所述填隙片包括:具有第一横向凸缘(404)和第二横向凸缘(408)的周向部件(312,402);

在所述第一布置中,所述第一横向凸缘构造成可在所述第一过渡件密封组件的所述周向外部密封件的右转角的外径向表面上滑动,并且所述第二横向凸缘构造成可在所述第二过渡件密封组件的所述周向外部密封件的左转角的外径向表面上滑动;

在所述第二布置中,所述第一横向凸缘构造成可在所述第一过渡件密封组件的所述周向内部密封件的右转角的外径向表面上滑动,并且所述第二横向凸缘构造成可在所述第二过渡件密封组件的所述周向内部密封件的左转角的外径向表面上滑动。

8.根据权利要求7所述的燃气轮机,其特征在于,所述第一横向凸缘(404)包括第一突块(406),而所述第二横向凸缘(408)包括第二突块(410),其中,所述第一突块和第二突块(406,410)固定所述第一过渡件组件和第二过渡件组件(304,308)的相应的所述左、右转角部分。

9.根据权利要求7或8所述的燃气轮机,其特征在于,所述填隙片(224,226,302,400)包括第一凸缘(412),所述第一凸缘(412)基本垂直地从所述第一横向凸缘和第二横向凸缘(404,408)延伸,从而形成T形形状。

10.根据权利要求9所述的燃气轮机,其特征在于,所述第一凸缘(404)包括构造成接收相应的所述侧部密封件的至少一个突块(414)。

用于密封过渡件的填隙片

[0001] 联邦研究声明

[0002] 本发明根据由美国能源部(DOE)授予的合同No. DE-FC26-05NT42643而在政府的支持下完成。美国政府对本发明享有某些权利。

技术领域

[0003] 本文中公开的主题涉及燃气轮机。更具体而言,主题涉及在燃气轮机中的过渡件组件。

背景技术

[0004] 在燃气轮机中,燃烧器将燃料或空气-燃料混合物的化学能转化成热能。热能通过流体(通常是来自压缩机的压缩空气)传送给涡轮,热能在涡轮中转化成机械能。提高的转化效率会导致减少的排放,例如减少的一氧化二氮排放。若干个因素会影响热能转化成机械能的效率。这些因素可包括叶片经过频率、燃料供应波动、燃料类型和反应性、燃烧器顶流(head-on)容量、燃料喷嘴设计、空气-燃料分布、火焰形状、空气-燃料混合、拢焰和在构件之间的气流泄漏。例如,通过使空气绕过燃烧器从而导致较高的峰值气体温度,来自燃烧器的压缩机排气壳体侧的空气流通过过渡件(一个或多个)和第一级涡轮喷嘴(一个或多个)之间的交接部泄漏可导致增加的排放。泄漏可由某些构件的热膨胀和在构件之间的相对运动引起。因此,减少在过渡件和喷嘴之间的组件中的漏气可提高涡轮的效率和性能。

发明内容

[0005] 根据本发明的一方面,公开了一种用于密封两个相邻的涡轮过渡件的填隙片。填隙片包括周向部件,周向部件包括第一横向凸缘和第二横向凸缘。另外,第一横向凸缘和第二横向凸缘各自包括构造成匹配到第一表面平面上的突块,并且第一横向凸缘和第二横向凸缘构造成匹配到第二表面平面上,其中,第一表面平面和第二表面平面基本平行。另外,填隙片包括基本垂直地从周向部件延伸的第一凸缘。

[0006] 根据本发明的另一方面,公开了一种燃气轮机,其中,燃气轮机包括各自在燃烧器和第一级喷嘴之间延伸的环形排列的过渡件,其中,过渡件密封组件位于各个过渡件和第一级喷嘴之间。燃气轮机还包括位于相邻的过渡件密封组件之间的交接部处的填隙片,其中,填隙片包括构造成接收第一过渡件密封组件的转角的第一横向凸缘,以及构造成接收第二过渡件密封组件的转角的第二横向凸缘。

[0007] 根据结合附图得到的以下描述,这些和其它优点和特征将变得更加显而易见。

附图说明

[0008] 在说明书的结论处的权利要求书中特别指出和明确要求保护了被看作本发明的主题。根据结合附图得到的以下详细描述,本发明的前述和其它特征和优点是显而易见的,其中:

- [0009] 图1是包括燃烧器、燃料喷嘴、压缩机和涡轮的燃气轮机发动机的一个实施例的示意图；
- [0010] 图2是包括多个过渡件的燃气轮机发动机的一个实施例的一部分的透视图；
- [0011] 图3是位于相邻的过渡件的交接部处的填隙片的一个实施例的详细视图；
- [0012] 图4是填隙片的一个实施例的正视图；
- [0013] 图5是填隙片的一个实施例的侧视图；
- [0014] 图6是填隙片的一个实施例的俯视图；以及
- [0015] 图7是填隙片的另一个实施例的侧视图。
- [0016] 详细描述以参照附图的实例的方式阐述了本公开的实施例以及优点和特征。
- [0017] 部件列表：
- [0018] 100 涡轮系统
- [0019] 102 压缩机
- [0020] 104 燃烧器
- [0021] 106 涡轮
- [0022] 108 轴
- [0023] 110 喷嘴
- [0024] 112 燃料供应
- [0025] 200 涡轮系统的一部分
- [0026] 202 过渡件
- [0027] 204 过渡件
- [0028] 206 过渡件
- [0029] 208 过渡件密封组件
- [0030] 210 过渡件密封组件
- [0031] 212 过渡件密封组件
- [0032] 214 端部
- [0033] 216 过渡件
- [0034] 218 内部过渡密封件
- [0035] 220 外部过渡密封件
- [0036] 222 侧部密封件
- [0037] 224 填隙片
- [0038] 226 填隙片
- [0039] 228 交接部
- [0040] 230 间隙
- [0041] 232 交接部
- [0042] 234 过渡件的外部的压力
- [0043] 236 过渡件的内部的压力
- [0044] 300 过渡件交接部
- [0045] 302 填隙片
- [0046] 304 第一转角部分

- [0047] 306 第一过渡件密封件
- [0048] 308 第二转角部分
- [0049] 310 第二过渡件密封件
- [0050] 312 周向部件
- [0051] 314 第一凸缘
- [0052] 316 第一突块
- [0053] 318 第二凸缘
- [0054] 320 第二突块
- [0055] 322 竖向凸缘
- [0056] 324 侧部密封件
- [0057] 325 突块
- [0058] 326 突块
- [0059] 328 隆起
- [0060] 330 隆起
- [0061] 400 填隙片
- [0062] 402 周向部件
- [0063] 404 凸缘
- [0064] 406 突块
- [0065] 408 凸缘
- [0066] 410 突块
- [0067] 412 竖向凸缘
- [0068] 414 突块
- [0069] 416 突块
- [0070] 418 竖向凸缘
- [0071] 500 填隙片
- [0072] 502 周向部件
- [0073] 504 凸缘
- [0074] 506 突块
- [0075] 508 凸缘
- [0076] 510 突块
- [0077] 512 竖向凸缘
- [0078] 514 突块
- [0079] 516 表面
- [0080] 518 表面
- [0081] 600 填隙片
- [0082] 602 周向部件
- [0083] 604 凸缘
- [0084] 606 突块
- [0085] 608 凸缘

- [0086] 610 突块
- [0087] 612 竖向凸缘
- [0088] 614 突块
- [0089] 616 突块
- [0090] 700 填隙片
- [0091] 702 凸缘
- [0092] 704 周向部件
- [0093] 706 轴向方向
- [0094] 708 横向部件
- [0095] 710 横向部件
- [0096] 712 过渡件
- [0097] 714 过渡件
- [0098] 716 接头

具体实施方式

[0099] 图1是燃气轮机系统100的一个实施例的示意图。系统100包括压缩机102、燃烧器104、涡轮106、轴108和燃料喷嘴110。在一个实施例中，系统100可包括多个压缩机102、燃烧器104、涡轮106、轴108和燃料喷嘴110。压缩机102和涡轮106由轴108联接。轴108可为单个轴或联接在一起而形成轴108的多个轴段。

[0100] 在一方面，燃烧器104使用液体燃料和/或气体燃料(例如天然气或富氢合成气)来运行发动机。例如，燃料喷嘴110与空气供应和燃料供应处于流体连通。燃料喷嘴110产生空气-燃料混合物，并且将空气-燃料混合物排到燃烧器104中，从而引起产生热的加压排气的燃烧。燃烧器100通过过渡件118将热的加压排气引导到涡轮喷嘴(或“第一级喷嘴”)中，从而导致涡轮106旋转。涡轮106的旋转导致轴108旋转，从而在空气流到压缩机102中时压缩空气。在一个实施例中，一组燃烧器中的各个均联接到定位在燃烧器和涡轮的喷嘴之间的过渡件上。参照图2-6详细地论述了在这些过渡件之间的交接部。

[0101] 图2是包括一组过渡件202、204和206的燃气轮机发动机200的一个实施例的一部分的透视图。各个过渡件202、204和206联接到相应的过渡件密封组件208、210和212上。如所描绘的那样，过渡件202、204和206在端部214处联接到燃烧器上，过渡件202、204和206在端部214处接收热气流。过渡件202、204和206在端部216处联接到涡轮的第一级喷嘴上，热气在端部216处流到各个涡轮中。在一个实施例中，各个过渡件密封组件208、210和212包括内部过渡密封件218、外部过渡密封件220和侧部密封件222。本文中关于过渡件密封组件208论述了这些构件，但是，应当理解，各个过渡件密封组件(208, 210, 212)可包括位于涡轮发动机的一组过渡件中的类似的构件。另外，过渡件密封组件208被描述为邻近过渡件密封组件210, 组件210和212也这样来描述。

[0102] 在一个实施例中，使用填隙片224和226来联结相邻的过渡件密封组件以及控制从一个或多个过渡件的外面或外部部分流到热气路径中的加压空气的泄漏。例如，过渡件密封组件208通过填隙片226联结到过渡件密封组件210上，其中，填隙片减少在构件之间的空气泄漏。另外，填隙片224控制在过渡件密封组件208和相邻的密封组件(未显示)之间的泄

漏。交接部228显示了在过渡件密封组件210和过渡件密封组件212之间的不具有填隙片的接头,其中,间隙230存在于构件之间。如通过填隙片226来描绘的那样,填隙片具有两个横向凸缘,各个凸缘构造成接收密封组件208和210的相应的相邻的转角部分。因此,填隙片224和226构造成覆盖间隙,例如间隙230,以在气体流到发动机的涡轮喷嘴部分时减少在涡轮中的漏气,从而使得更多的热气能够转化成机械能以及提高涡轮性能。如本文中所述的那样,填隙片为构造成填充或减少在构件之间的间隙的任何适当的厚度和材料的部件。如本文中所述的那样,填隙片(224,226)几何和应用可在或者内部密封件218或者外部密封件220处应用于过渡件密封件转角之间的交接部。例如,与本文中所述的基本相同的填隙片几何可用来控制在内部密封件交接部232以及外部密封件交接部228处的泄漏。另外,在一个实施例中,填隙片224和226由大于过渡件的内部的压力236的过渡件202、204和206的外部的压力234导致的压差保持就位。除点焊和其它适当的联接方法之外,可使用该压差来将填隙片224和226附连到涡轮200中的选定的位置上。另外,填隙片几何改变成符合除所描绘的实例以外的不同密封件几何。

[0103] 图3是相邻的过渡件的交接部300和构造成控制交接部(230,图2)中的间隙处的泄漏的填隙片302的一个实施例的详细视图。填隙片302定位在第一过渡件密封件306的第一转角部分304和第二过渡件密封件310的第二转角部分308之间。在所描绘的实施例中,填隙片302包括沿横向跨越转角部分304和308之间的间隙的周向部件312。周向部件312包括具有第一突块316的第一横向凸缘314和具有第二突块320的第二横向凸缘318。填隙片302还包括构造成通过突块325和326附连到侧部密封件324上的竖向凸缘322。在一个实施例中,填隙片302包括一个或多个隆起328和330(也称为“台阶”或“梯级”),以使得填隙片302能够与转角部分304和308相配。如所描绘的那样,填隙片312分别通过突块320和316固定到转角部分304和308的表面上。另外,填隙片312可通过任何适当的手段固定或联接到转角部分304、308和侧部密封件324上,包括但不限于焊接、铜焊、机械夹、销、铆钉、螺栓或它们的任何组合。例如,突块316、320、325和326被弯曲,以与转角部分304、308和侧部密封件324的后侧相配,其中,在部件上的焊缝将填隙片302联接在交接部300中的希望的位置中。

[0104] 在其它实施例中,填隙片302不包括突块,其中,凸缘(314,318,322)焊接到过渡件密封件306和310上。在另一个实施例中,填隙片302不包括竖向凸缘,其中,横向凸缘314和318固定到转角部分304和308上,以控制在交接部300处的泄漏。填隙片312可通过任何适当的方法形成,例如将金属片(例如不锈钢或钢合金)切割、冲压以及形成为希望的几何。如在图3中所描绘的那样,填隙片302的几何被描述为T形形状。在一个实施例中,凸缘314、318和322被焊接成附连到周向部件312上。周向部件312被描述成这样,因为该部件基本设置成沿横向穿过外部或内部密封组件的周边。在一个实施例中,填隙片312构造成与不具有填隙片的交接部相比使在交接部300处的泄漏减少约5%–75%,从而提高涡轮性能和效率。在另一个实施例中,填隙片312构造成与不具有填隙片的交接部相比使在交接部300处的泄漏减少约10%–50%,从而提高涡轮性能和效率。在又一个实施例中,填隙片312构造成与不具有填隙片的交接部相比使在交接部300处的泄漏减少约15%–35%,从而提高涡轮性能和效率。在另一个实施例中,填隙片312构造成与不具有填隙片的交接部相比使在交接部300处的泄漏减少约25%,从而提高涡轮性能和效率。

[0105] 图4是填隙片400的一个实施例的正视图。填隙片400包括周向部件402和具有突块

406的第一横向凸缘404。周向部件402还包括具有突块410的第二横向凸缘408。第一竖向凸缘412从周向部件402的中心部分413的边缘延伸,其中,第一竖向凸缘412包括突块414和416。如所描绘的那样,第二竖向凸缘418从中心部分413的与第一竖向凸缘412相对的边缘延伸。在一个实施例中,第二竖向凸缘418构造成控制紧邻相邻的过渡件密封组件的弹簧密封交接部的泄漏。

[0106] 图5是填隙片500的一个实施例的侧视图。填隙片500包括周向部件502和具有突块506的第一横向凸缘504。周向部件502还包括具有突块510的第二横向凸缘508。第一竖向凸缘512从周向部件502的边缘延伸,其中,第一竖向凸缘512包括一个或多个突块514。如所描绘的那样,突块506和510构造成将第一表面516匹配到第一平面上。另外,横向凸缘504、508和周向部件502的第二表面518构造成匹配到第二平面上,其中,第二平面基本平行于第一平面。在一个实施例中,表面516和518匹配到相邻的过渡件密封组件的相对侧上,其中,突块506和510使填隙片500在交接部中固定就位。

[0107] 图6是填隙片600的一个实施例的俯视图。填隙片600包括周向部件602和具有突块606的第一横向凸缘604。周向部件602还包括具有突块610的第二横向凸缘608。第一竖向凸缘612从周向部件602的边缘延伸,其中,第一竖向凸缘612包括突块614和616。

[0108] 图7是具有沿轴向方向706从周向部件704延伸的凸缘702的填隙片700的另一个实施例的透视图。凸缘702匹配成基本覆盖相邻的横向部件708和710之间的间隙。横向部件708和710分别是相邻的过渡件密封组件712和714的一部分。另外,周向部件704包括允许过渡件712和714进行相对运动的横向柔性接头716。接头716由适当的耐磨的和柔性的材料(例如钢合金)构成。应当注意,填隙片的表面轮廓及其突起或凸缘被改变,覆盖邻接的涡轮和过渡件构件之间的任何间隙。另外,还可针对各个应用来改变附连方法。

[0109] 虽然已经结合仅有限数量的实施例来详细地描述本发明,但是,应当容易理解,本发明不限于这样的公开的实施例。相反,可修改本发明,以结合前面未描述的但与本发明的精神和范围相当的任何数量的变型、改变、替代或等效布置。另外,虽然已经描述了本发明的多个实施例,但是应当理解,本发明的各方面可包括所描述的实施例中的仅一些。因此,本发明不应当被看作受前面的描述限制,而是仅受所附权利要求书的范围限制。

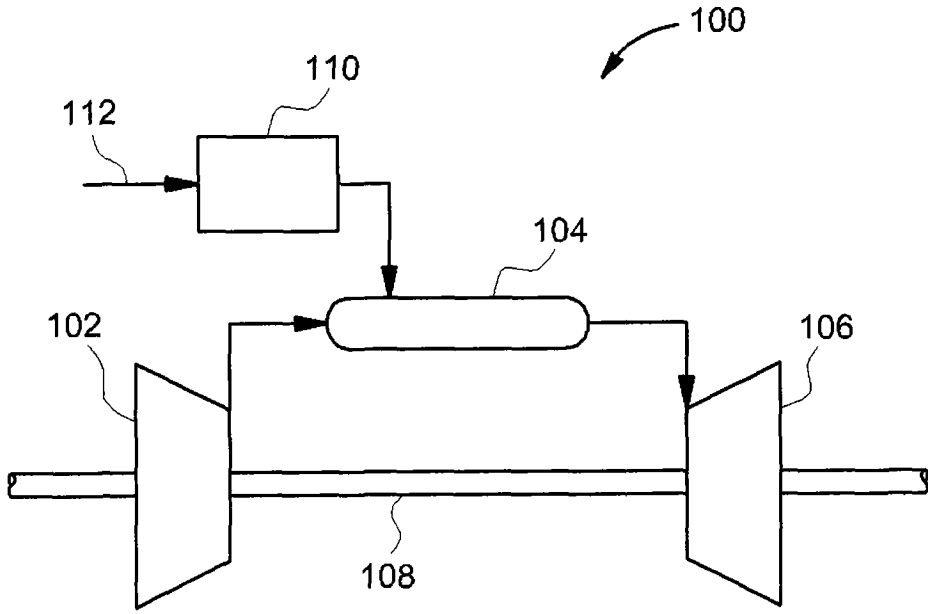


图1

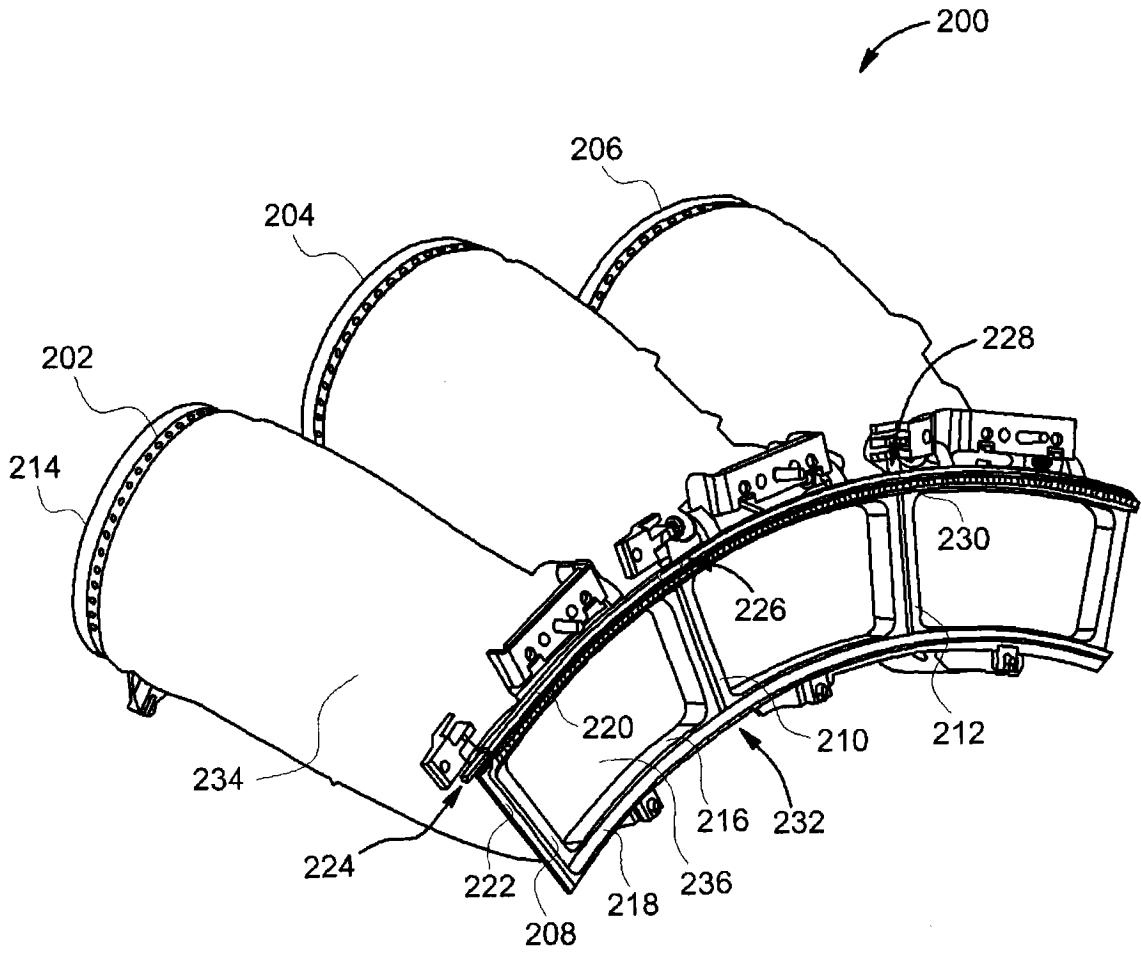


图2

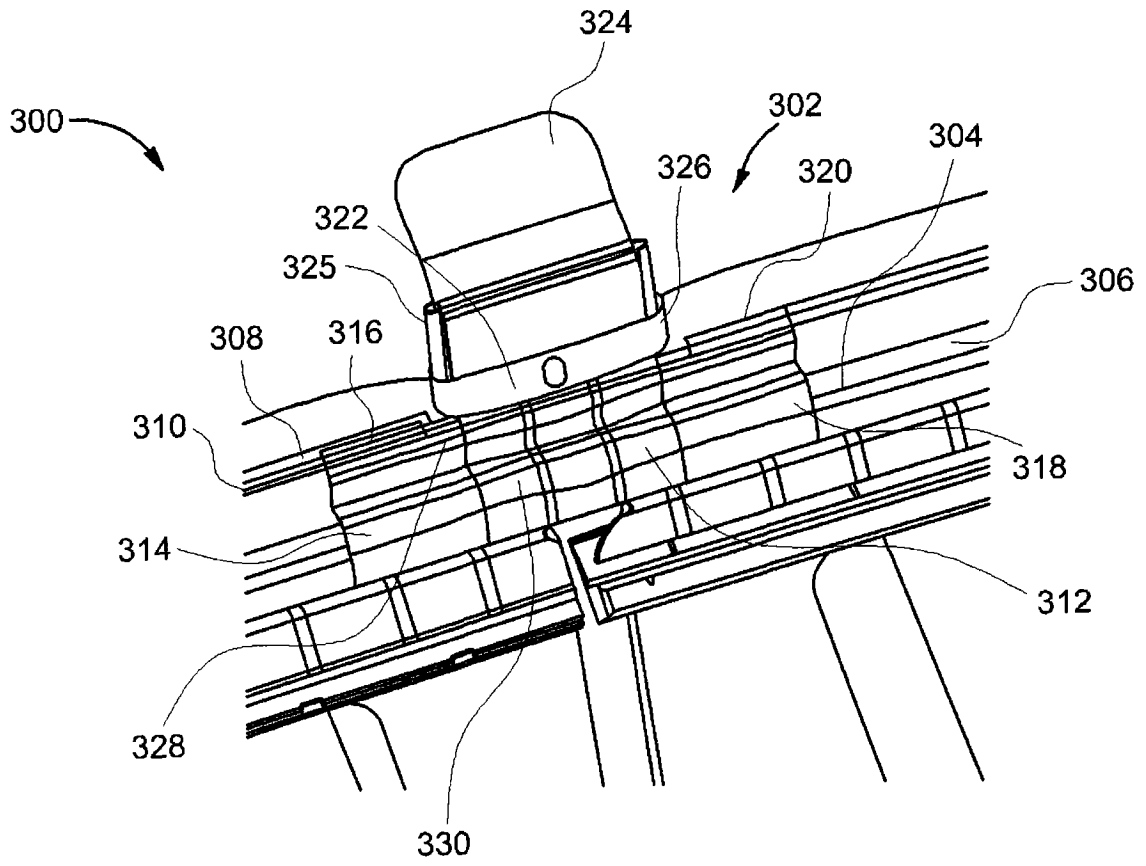


图3

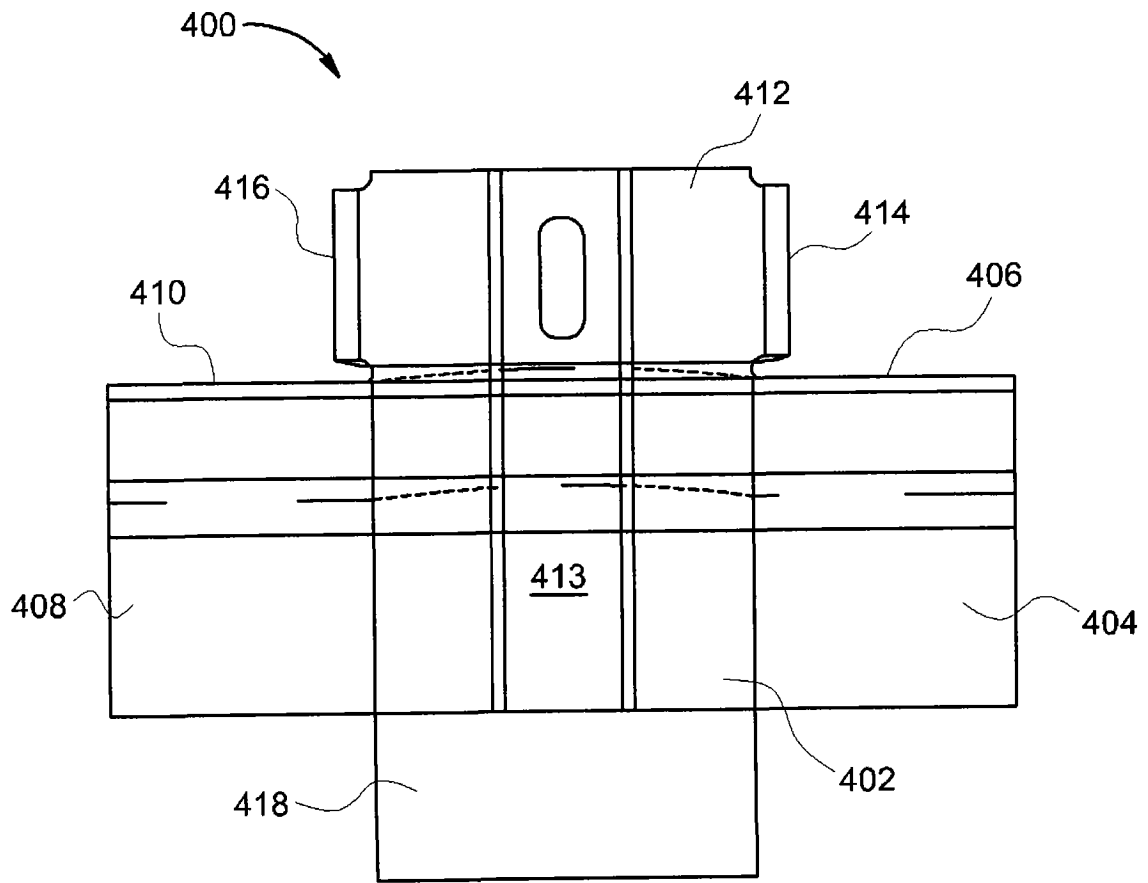


图4

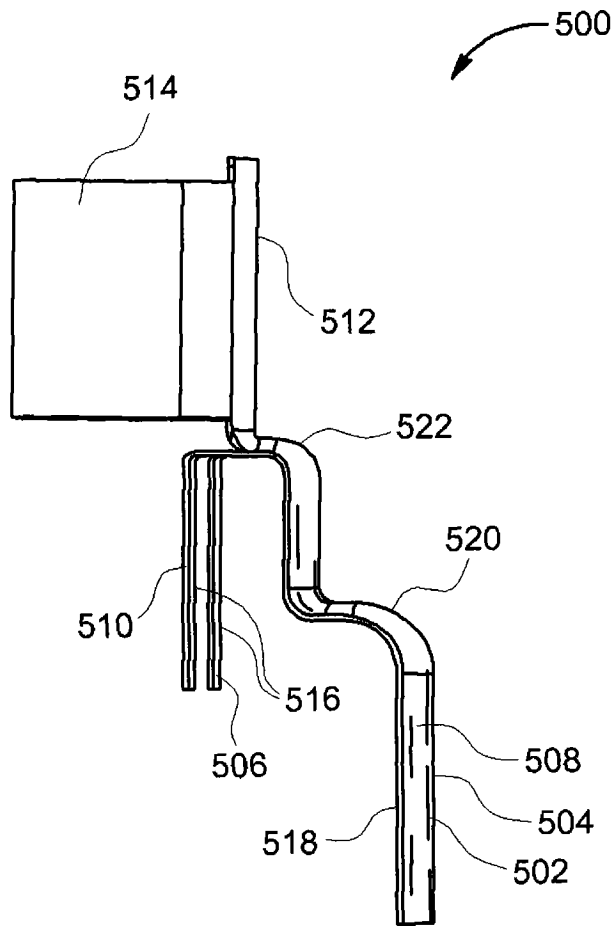


图5

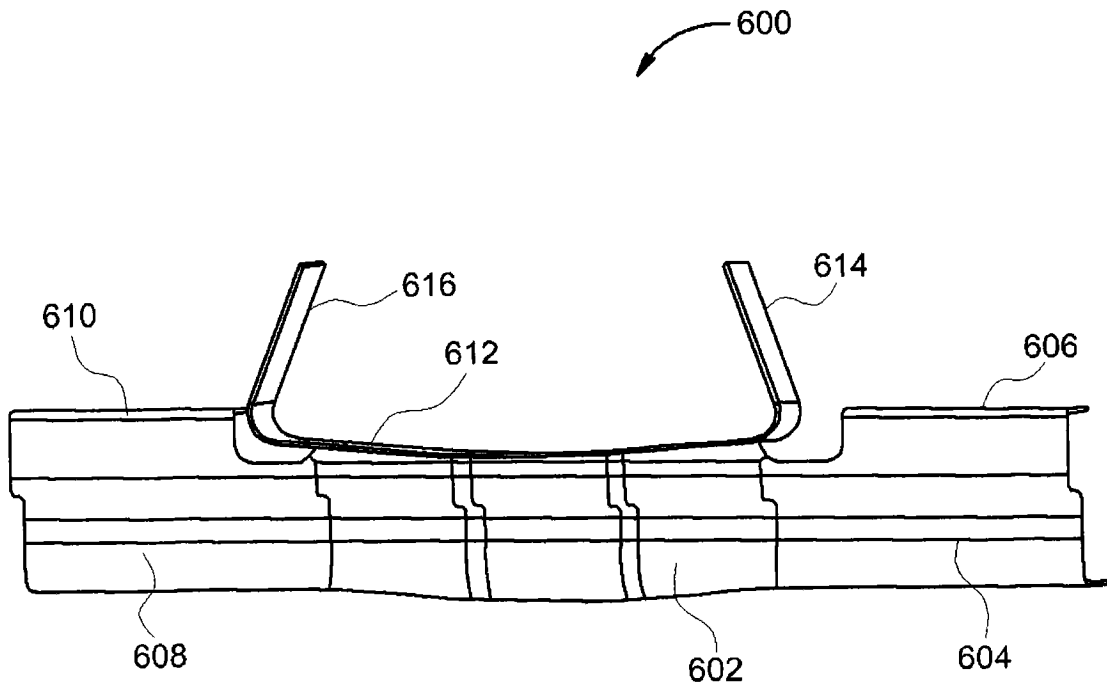


图6

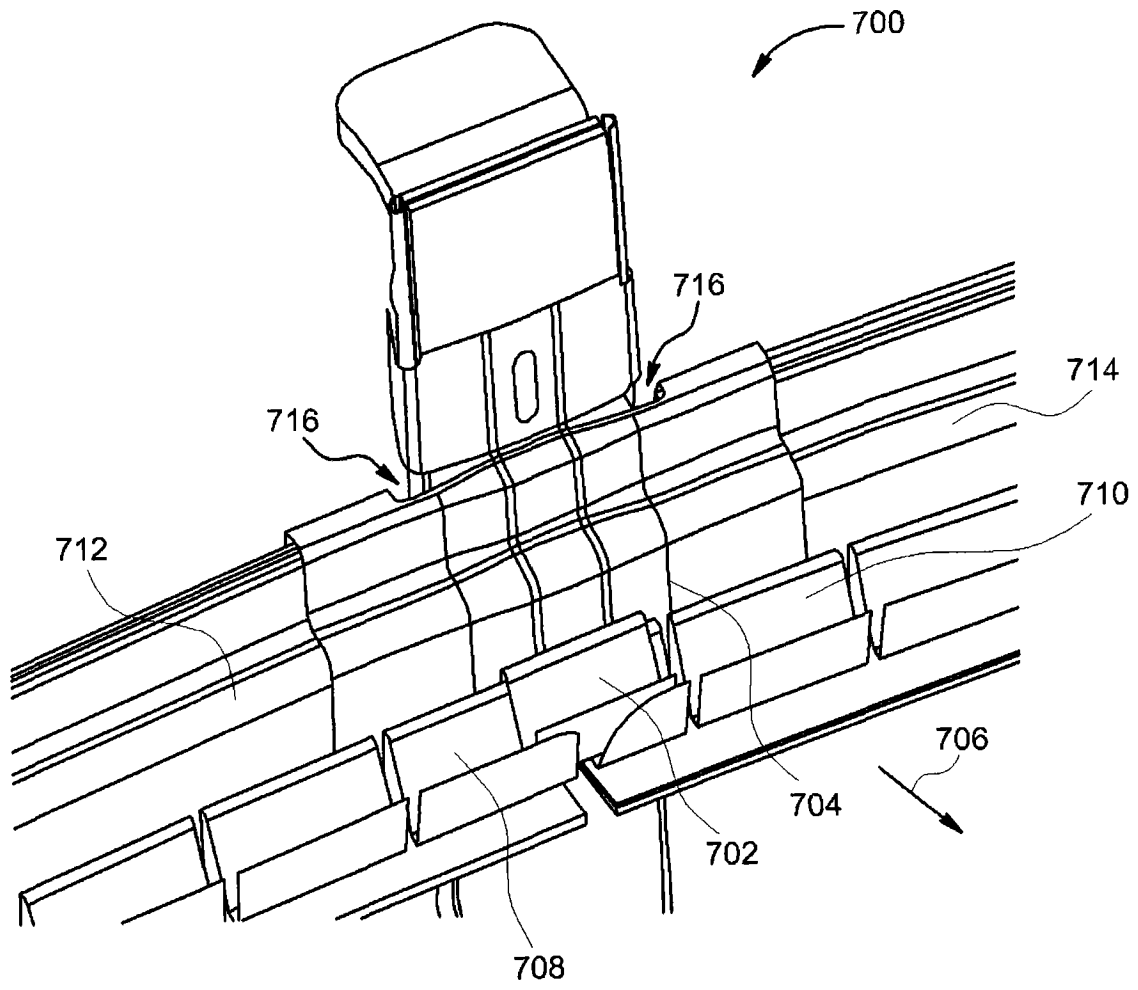


图7