



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103688024 A

(43) 申请公布日 2014. 03. 26

(21) 申请号 201280035793. X

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2012. 04. 23

代理人 曲莹

(30) 优先权数据

61/488, 218 2011. 05. 20 US

13/276, 439 2011. 10. 19 US

(51) Int. Cl.

F01D 9/02 (2006. 01)

F01D 11/00 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 01. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/034618 2012. 04. 23

(87) PCT国际申请的公布数据

W02012/161904 EN 2012. 11. 29

(71) 申请人 西门子能量股份有限公司

地址 美国佛罗里达州

(72) 发明人 F. 默勒 A. R. 纳库斯 J. 卡雷拉

J-M. 米伦塞恩特-克莱尔

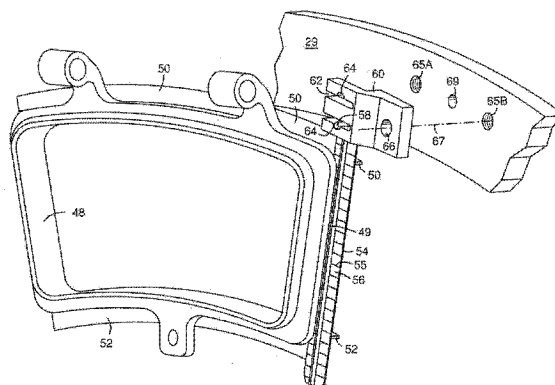
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

涡轮机燃烧系统转换部件侧密封件

(57) 摘要

一种密封条 (54), 具有相对薄的中央部分 (68) 以及第一和第二较厚的侧部 (70, 72), 第一和第二较厚的侧部邻近中央部分, 可以是楔形的。每个侧部可由线性阵列的底向内棱柱形成 (56), 其中, 每个棱柱包括邻近中央部分且正交于中央部分的基底以及朝向密封条的相邻边缘向远侧逐渐减小的厚度。每个侧部的底向内棱柱沿条的长度可由横向槽 (55) 隔开。第一侧部的横向槽沿条的长度可不与第二侧部的横向槽对准。保持销 (58) 可从密封条的一端正交地延伸。密封条可安装在燃气轮机转换出口框架 (48) 的锥形槽 (49) 中。



1. 一种涡轮机燃烧系统转换出口密封设备,包括:

密封条,包括长度、宽度、无孔的最小厚度、在所述条的长度范围内具有第一厚度的中央部分以及第一和第二侧部,每个侧部沿所述条的长度邻近中央部分包括大于第一厚度的厚度,

其中,所述第一和第二侧部包括沿所述条的长度的相应第一和第二系列横向槽。

2. 如权利要求1所述的密封设备,其中,所述第一厚度是密封条的最小厚度,所述横向槽均限定出位于相应侧部内的最小厚度区域。

3. 如权利要求1所述的密封设备,其中,每个侧部的厚度朝向条的相应第一和第二边缘向远侧逐渐减小,所述侧部具有在密封条的两个相对密封表面之间测得的10至20度的锥度角,第一系列横向槽沿所述条的长度未与第二系列横向槽对准。

4. 如权利要求3所述的密封设备,其中,密封条可滑动地安装进位于两个相应相邻涡轮机燃烧系统转换出口框架中的两个相对槽,其中,两个相对槽均包括内表面,所述内表面的锥形部分匹配相应一个侧部的锥度角。

5. 如权利要求1所述的密封设备,其中,每个侧部包括由相应系列的横向槽隔开的线性阵列的底向内棱柱。

6. 如权利要求1所述的密封设备,还包括接近密封条的第一端、从密封条的中央部分正交地延伸的保持销。

7. 如权利要求6所述的密封设备,还包括保持块,所述保持块包括:

安装孔;

对准销,沿与安装孔的轴线平行的轴线从保持块延伸;

位于保持块中的第一保持销接收槽,第一保持销接收槽包括远端壁,远端壁具有用于接收密封条的保持销的定位井。

8. 如权利要求7所述的密封设备,还包括:

位于保持块中的第二保持销接收槽,第二保持销接收槽包括第二远端壁,第二远端壁具有用于交替地接收密封条的保持销的第二定位井;以及

其中,保持块关于由安装孔和对准销的轴线限定的平面是两侧对称的,对准销对中对在两个定位井之间。

9. 一种涡轮机燃烧系统转换出口密封设备,包括:

密封条,包括长度、宽度、在所述条的长度范围内具有第一厚度的中央部分以及邻近中央部分的第一和第二楔形侧部,每个侧部包括大于第一厚度的厚度,并具有在密封条的两个相对密封表面之间测得的10至20度的锥度角;以及

保持销,在密封条的第一端从密封条的中央部分正交地延伸,

其中,第一和第二楔形侧部包括相应的第一和第二线性阵列底向内棱柱,其中,每个底向内棱柱包括邻近中央部分并正交于中央部分的基底,并且每个底向内棱柱的厚度朝向密封条的相邻边缘向远侧逐渐减小。

10. 如权利要求9所述的密封设备,其中,每个线性阵列的底向内棱柱由横向槽隔开,第一线性阵列的横向槽沿密封条的长度未与第二线性阵列的横向槽对准。

11. 如权利要求9所述的密封设备,还包括保持块,所述保持块包括:

第一和第二定位井,用于交替地接收密封条的保持销;

对准销,在定位井之间对中的位置处从保持块延伸;
螺栓孔,

其中,螺栓孔和对准销具有平行的轴线,保持块关于由所述平行轴线限定的平面是两侧对称的。

12. 如权利要求 11 所述的密封设备,其中,所述密封条可滑动地安装在位于两个相应相邻涡轮机燃烧系统转换出口框架中的两个相对槽中,其中,两个相对槽均包括内表面,所述内表面的锥度匹配相应一个楔形侧部的锥度,其中,所述密封条就位在每个所述锥形内表面的区域上。

13. 一种涡轮机燃烧系统转换出口密封设备,包括:

纵长条,具有无孔的平面最小厚度以及介于第一和第二边缘之间的宽度;

其中,所述条的厚度从每个边缘向内在一给定距离范围内增加到最大厚度,形成第一和第二楔形物,第一和第二楔形物的厚度朝向相应第一和第二边缘向远侧逐渐减小,具有 10 至 20 度的锥度角;

其中,所述条具有沿条长度的中央部分,所述中央部分具有小于最大厚度的减小的厚度;

沿所述条的长度位于各楔形物中的多个横向槽,其中,横向槽不会透过所述条的最小厚度。

14. 如权利要求 13 所述的密封设备,其中,第一楔形物的横向槽沿密封条的长度未与第二楔形物的横向槽对准。

15. 如权利要求 13 所述的密封设备,还包括保持销,所述保持销从所述条的第一端正交于所述条的最小厚度平面延伸。

16. 如权利要求 15 所述的密封设备,其中,所述条的第一和第二边缘安装在位于涡轮机转换部件的相应相邻出口框架中的相应第一和第二槽中,所述密封设备还包括保持块,其中,保持销保持在保持块中。

涡轮机燃烧系统转换部件侧密封件

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 5 月 20 日提交的美国申请 No. 61/488218 的权益, 该美国申请作为引用并入本文。

技术领域

[0003] 本发明涉及位于燃气涡轮机的燃烧部分中的密封件, 更具体地说涉及位于相邻转换管道出口框架之间的侧密封件。

背景技术

[0004] 燃气涡轮机的燃烧系统设计成包含在燃烧过程期间产生的热气体和火焰, 并提供将热气体传输到发动机的涡轮部分的有效通道。工业燃气涡轮发动机通常具有关于发动机轴以圆形阵列布置的若干单独的燃烧设备组件。相应的转换管道(还已知为转换部件)圆形阵列将每个燃烧器的流出口连接到涡轮机入口。每个转换部件可以是管状或其它恰当形状的结构, 其在燃烧室和涡轮部分的第一排或第一级静止轮叶或喷嘴之间引导燃烧气体。

[0005] 燃烧系统和涡轮部分之间的界面位于每个转换部件的下游端的出口框架与涡轮机的入口之间。每个出口框架与第一级轮叶保持环或元件匹配。上部和下部密封件设置在每个出口框架上, 以密封第一级轮叶的相应径向内外保持器元件, 以使转换管道和喷嘴之间的泄漏最小。每对相邻出口框架之间的侧密封件使出口框架之间的泄漏最小。两种密封件的有效性和可靠性对于获得发动机效率和性能目标而言是重要的。

附图说明

[0006] 在下面描述中参考附图说明本发明, 附图中:

[0007] 图 1 是示例性燃气涡轮机设计的示意图, 在该示例性燃气涡轮机设计内可采用本发明的实施例;

[0008] 图 2 是燃烧系统转换部件的透视性后视图;

[0009] 图 3 是具有根据本发明各方面的侧密封件的转换部件出口框架的透视图;

[0010] 图 4 是具有两个槽的密封条保持块的后透视图;

[0011] 图 5 是根据本发明各方面的示例性出口框架侧密封件的透视图;

[0012] 图 6 是图 5 的示例性密封条的前视图;

[0013] 图 7 是三个相邻出口框架的后视图, 示例性侧密封条位于三个相邻出口框架之间;

[0014] 图 8 是沿图 7 的线 8-8 截取的截面图;

[0015] 图 9 是示出锥度角的示例性密封条的横向截面图。

具体实施方式

[0016] 图 1 是示例性燃气涡轮发动机 20 的示意图, 该示例性燃气涡轮发动机可包括压缩

器 22、容纳在盖组件 24 内的燃料喷射器、燃烧室 26、转换管道 28、涡轮部分 30 和发动机轴 32，涡轮机 30 通过发动机轴 32 驱动压缩器 22。若干燃烧器组件 24、26、28 可布置成筒形设计的圆形阵列。在操作时，压缩器 22 吸入空气 33，并经由扩散器 34 和燃烧器增压室 36 给燃烧器入口 23 提供压缩空气流 37。盖组件 24 内的燃料喷射器将燃料与压缩空气混合。该混合物在燃烧室 26 中燃烧，产生热燃烧气体 38（还称为工作气体），热燃烧气体穿过转换管道 28 经由转换部件 28 的出口框架 48 与涡轮机入口零件 29 之间的密封连接到达涡轮机 30。扩散器 34 和增压室 36 可绕发动机轴 32 环状地延伸。燃烧器增压室 36 中的压缩气流 37 的压力比燃烧室 26 和转换部件 28 中的工作气体 38 的压力高。

[0017] 图 2 是转换部件 28 的透视图，该转换部件可包括限制工作气体流 42 的管状或其它恰当形状的壳体 40。例如，上游端 44 可以是圆形的，而下游端 46 可以是大致矩形的，具有与涡轮机入口曲率匹配的曲率。出口框架 48 可通过焊接或其它手段附接到转换部件 28 的下游或出口端。出口框架 48 经由上部和下部密封件 50、52 匹配涡轮机入口零件 (hardware) 29（图 3）。出口框架 48 可通过螺栓或其它恰当装置附接到涡轮机入口零件 29。使出口框架 48 和涡轮机入口零件之间以及相邻出口框架 48 之间的泄漏最小对于获得发动机效率和性能目标而言是关键。

[0018] 图 3 是出口框架 48 的前透视图（“前”指的是相对于工作气体流 42 的上游或向前侧）。根据本发明各方面的示例性侧密封条 54 插入形成在出口框架 48 内的侧槽 49 或其它恰当构造的凹槽部分中。侧密封件可由比如符合 AMS5537 的钴基合金（例如（Haynes® 25/L-605 合金））或适于所述应用的其它已知材料形成。侧密封条 54 可放置在上部和下部密封件 50、52 之间和 / 或放置成邻近上部和下部密封件 50、52。侧密封条 54 可包括无孔的最小厚度，并具有多个横向槽 55，用于锥形加厚部分 56 之间的柔性。密封条 54 可包括位于一端的保持销 58，用于通过保持块 60 保持密封条 54。保持块 60 可具有至少一个保持井 64，用于保持该保持销 58 并将保持销对在相邻出口框架 48 之间。保持块 60 可具有螺栓孔 66 和 / 或其它装置，以将保持块 60 紧固到涡轮机入口零件 29。对于随后描述的保持块 60 可逆转的实施例，入口零件 29 可具有位于块对准销孔 69 的相对两侧的交替的螺栓孔 65A、65B。

[0019] 图 4 是密封条保持块 60 的后透视图，其可具有两个槽 62，用于接收密封条保持销 56。每个槽 62 可包括保持井 64，用于将保持销 56 对在相邻出口框架 48 之间。螺栓孔 66 提供将保持块 60 紧固到涡轮机入口零件 29 的装置。块对准销 76 可从保持块 60 向后延伸。对准销 76 可插入涡轮机入口零件 29 的孔 69 中，以对准保持块 60 以及螺栓孔 66 中的螺栓的位置。保持块 60 可以关于由螺栓孔 66 和对准销 76 的轴线 67、77 限定的平面两侧对称。块对准销 76 可对中在两个保持井 64 之间。这允许保持块 60 关于对准销 76 反转 180 度，以使用涡轮机入口零件 29 的螺栓孔 65A、65B 中的交替的一个螺栓孔。因此，如果保持井 64 之一变得磨损，或者如果使用中的螺栓孔 65A、65B 之一变得磨损，则保持块 60 可反转到螺栓孔 65A、65B 中的第二个，并继续使用。

[0020] 图 5 是密封条 54 的前透视图，该密封条包括具有第一厚度的中央部分 68，其可在密封条 54 的长度范围内延伸。中央部分 68 的该第一厚度可以与密封条 54 的无孔的最小厚度相同，如该视图中所示。本发明的实施例允许中央部分 68 的第一厚度改变，以适应特定应用。变厚部分 56 可形成第一和第二侧部 70、72，第一和第二侧部分别沿中央部分 68 的

两侧延伸。在本发明的示例性实施例中,第一和第二侧部 70、72 可均在密封条 54 的整个长度内延伸。根据特定应用,替代实施例允许第一和第二侧部 70、72 沿密封条 54 的相应两侧延伸不同的长度。

[0021] 每个侧部 70、72 的厚度可大于中央部分 68 的厚度。每个侧部 70、72 可以是楔形的,比相邻的中央部分 68 厚,并朝向密封条 54 的边缘变薄。每个变厚部分 56 可以是楔形的。在本发明的示例性实施例中,每个变厚部分 56 的尺寸和形状沿侧部 70、72 的整个长度可以是均匀的。替代实施例允许每个变厚部分 56 的尺寸和形状沿每个侧部 70、72 的一部分或全部改变,以适应任何特定的密封状况。每个侧部 70、72 可由线性阵列的变厚部分 56 形成,变厚部分可以是由横向槽 55 隔开的底向内棱柱 (base-in prism) 的形式,如所示。本文中的术语“底向内棱柱”指的是如所示的三角棱柱变厚部分,三角形的底边邻近中央部分 68 并正交于中央部分 68,厚度朝向密封条 54 的相应相邻边缘向远端逐渐变小。每个棱柱的顶点可与密封条 54 的相邻边缘相遇,如所示。棱柱可与条 54 一体形成,或者它们可通过例如扩散结合或瞬时液相连接而附接到条 54。密封条 54 的第二端可具有减小和 / 或变细的厚度 74,如所示,用于简单地插入侧槽 49 中。横向槽 55 可具有与密封条 54 的无孔的最小厚度的上表面共面的底表面或壁。

[0022] 图 6 是具有中央部分 68 和两个侧部 70、72 的密封条 54 的前视图。每个侧部 70、72 可由线性阵列的变厚部分 56 形成,变厚部分 56 沿密封条 54 的长度 L 由横向槽 55 隔开。示出密封条 54 的两侧边缘之间的宽度 W。第一侧部 70 的横向槽 55 可以沿密封条 54 的长度从第二侧部 72 的横向槽 55 偏移或不与第二侧部 72 的横向槽 55 对准,如所示。这使得将密封条 54 更平滑地插入侧槽 49 中,并减少密封条 54 中的应力集中。

[0023] 图 7 是三个相邻出口框架 48 的后视图或下游视图,侧密封条 54 的示例性实施例位于三个相邻出口框架 48 之间。图 2 的上部和下部密封件 50、52 在该视图中不存在。所有保持块 60 在该视图以相同周向方向取向。然而,如果保持块 60 是两侧对称的 (如先前所述),则这种一致性并非必须的。

[0024] 图 8 是沿图 7 的线 8-8 截取的截面图,示出位于两个相邻出口框架 48 中的相对侧槽 49 以及可滑动地安装在槽中的侧密封条 54。两个相对槽 49 均可具有内表面,内表面的锥度角与侧部 70、72 中的相应一个的锥度匹配,导致密封条 54 就位在每个所述锥形内表面的区域上。

[0025] 图 9 是密封条 54 的横向截面图,示出侧部 72 的锥度角 A1。锥度角 A1 可在两个相对的密封接触表面 80、82 之间测得。锥度角 A1 应当足够大,以避免将密封条 54 束缚在槽 49 中,但不应当大到使最大厚度过量,例如以避免由对密封条 54 的前侧和后侧的不同加热 / 冷却引起的应力和变形。角度 A1 的示例性范围是 10 至 20 度,或者 14 或 16 度。

[0026] 本出口框架侧密封件 54 设备在极限热操作条件期间允许稳定的密封特性,同时避免在相邻的燃烧系统和涡轮系统零件之间的非期望的负荷转移。侧密封件 54 的几何形状在单独的出口框架 58 和密封件 54 之间提供了最小的间隙,以防止过度动态激励和相应产生的泄漏以及密封件 54 和燃烧系统出口框架 58 上的磨损。该出口框架侧密封件 54 设备通过减少泄漏和动态运动改进了燃烧系统耐用性。这些密封件 54 性能改进导致扩展了总体燃烧系统性能,并减少了出口框架 58 的磨损。

[0027] 尽管本文中示出和描述了本发明的各实施例,但是明显的是,这些实施例仅以示

例的形式给出。在不脱离本文中的本发明的情况下,可以进行许多变型、改变和替代。相应地,本发明意在仅由所附权利要求的精神和范围限制。

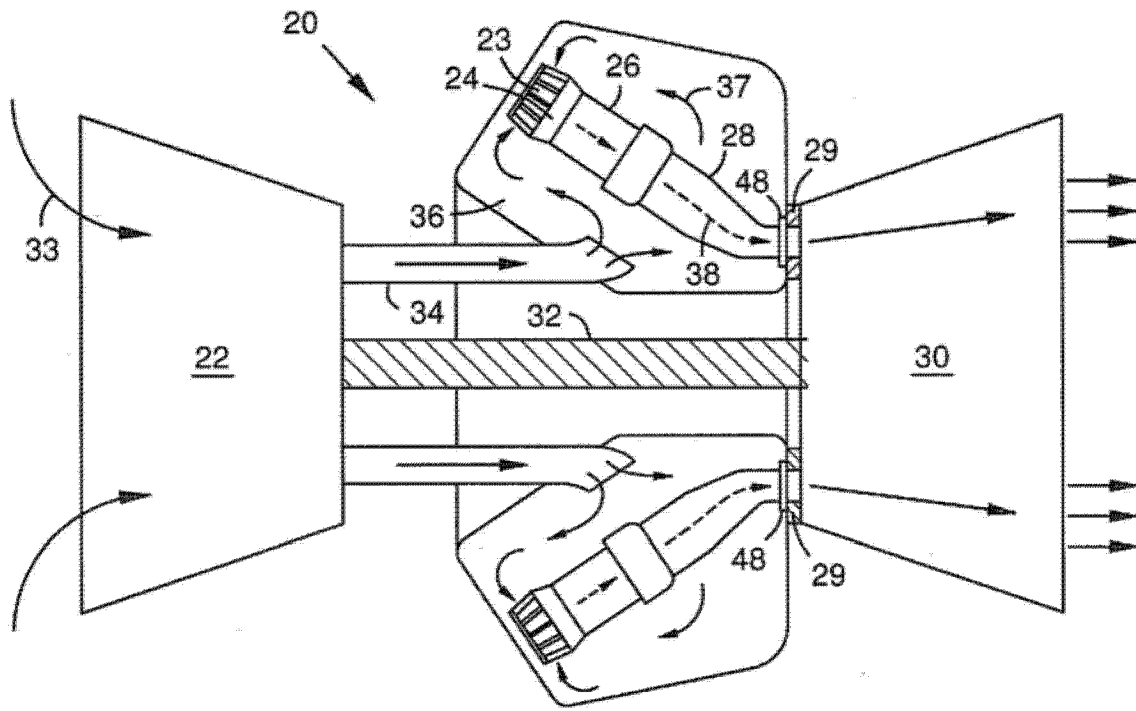


图 1

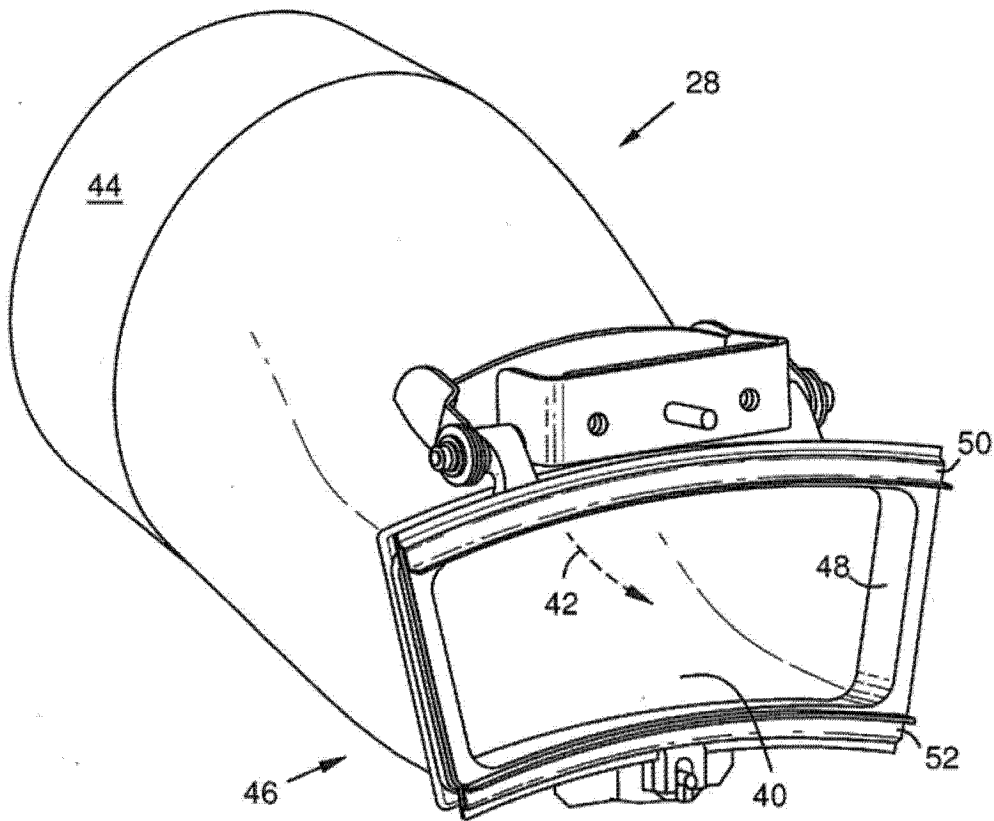


图 2

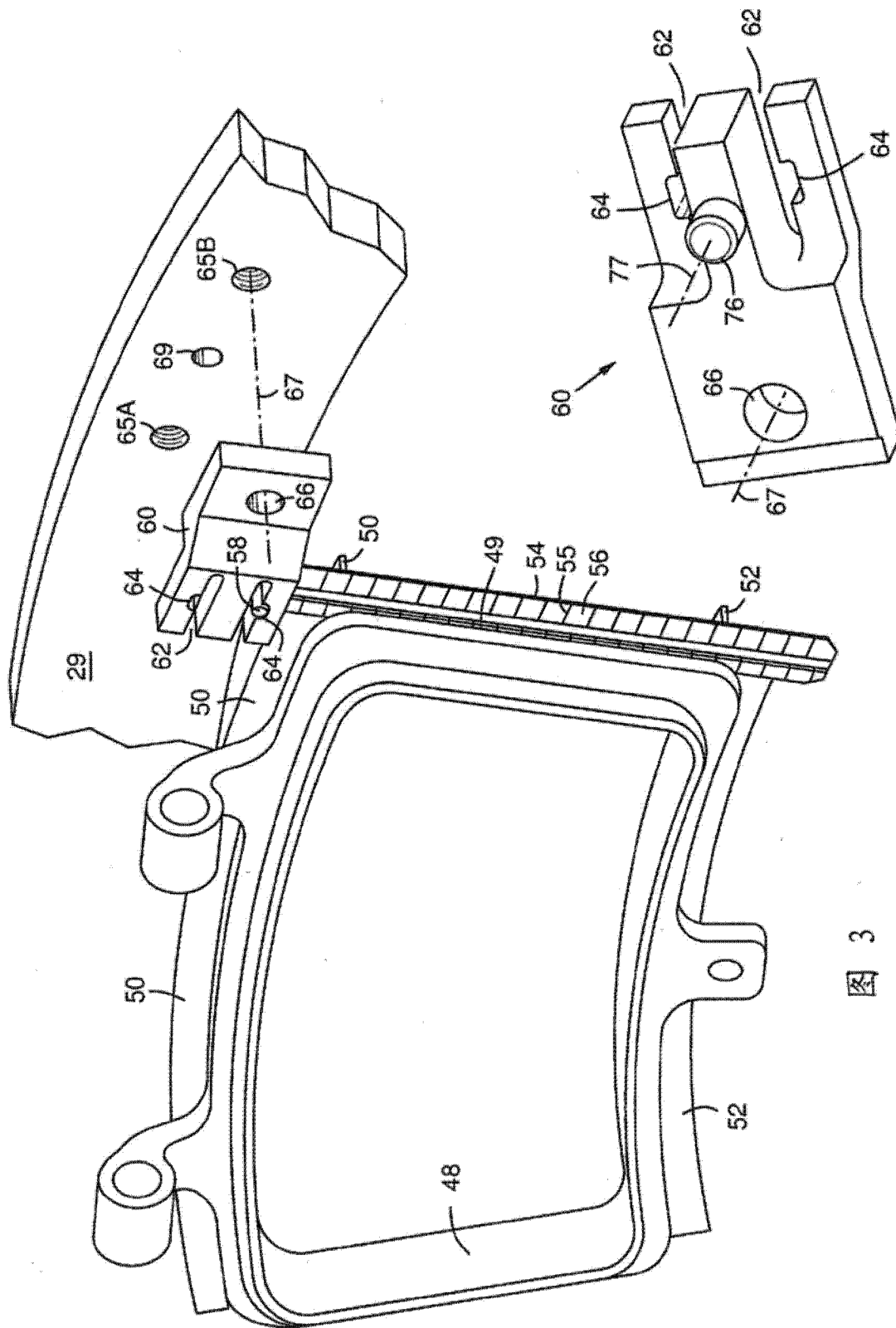


图 3

图 4

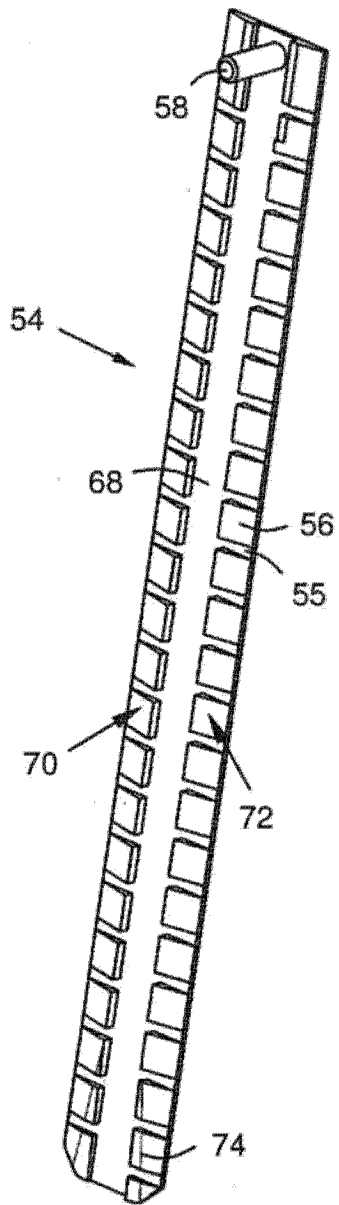


图 5

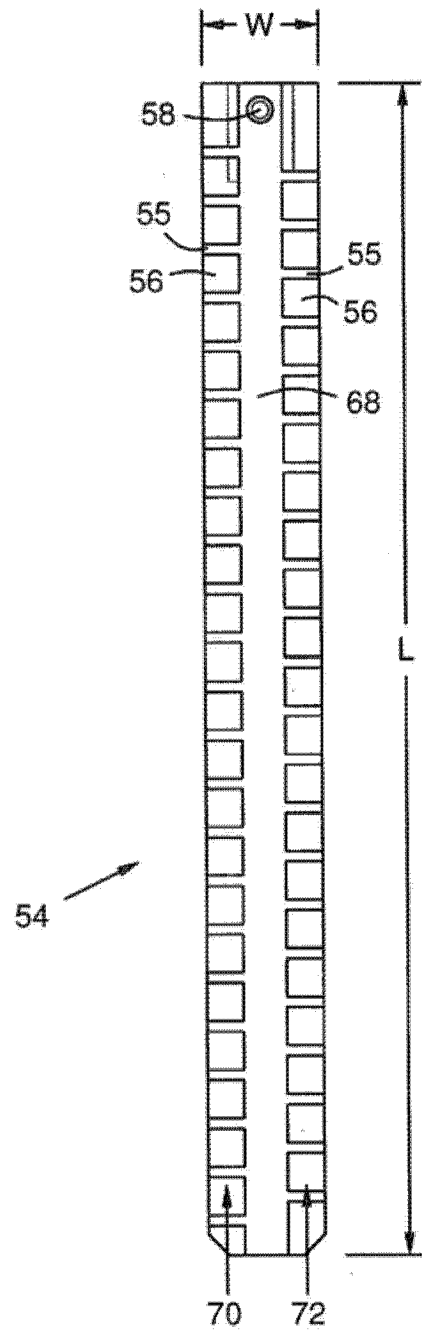


图 6

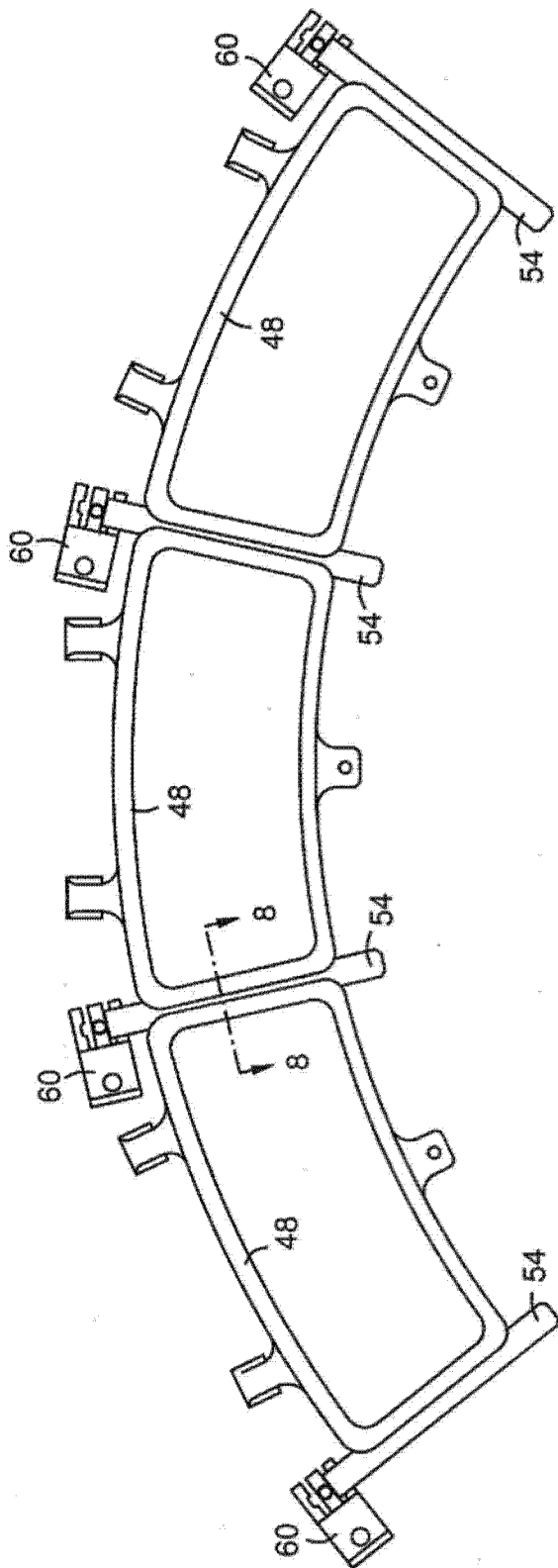


图 7

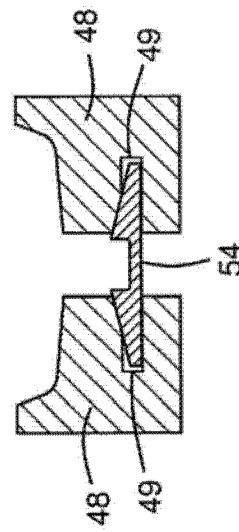


图 8

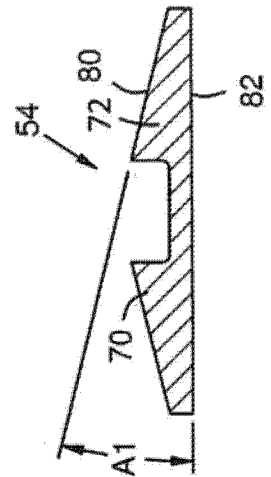


图 9