



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101713539 B

(45) 授权公告日 2014. 04. 02

(21) 申请号 200910179266. 6

(22) 申请日 2009. 09. 30

(30) 优先权数据

12/242013 2008. 09. 30 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 T·E·约翰逊 P·B·梅尔顿

(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 刘华联

(51) Int. Cl.

F23D 14/46(2006. 01)

F23D 14/00(2006. 01)

F23D 14/78(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2008155987 A1, 2008. 07. 03, 说明书第
[0048]—[0050] 段, 附图 1、8.

TW 403812 B, 2000. 09. 01, 说明书第 4-5 页,
附图 5-6.

CN 1637247 A, 2005. 07. 13, 全文.

CN 1249020 A, 2000. 03. 29, 全文.

CN 86105250 A, 1988. 02. 17, 全文.

审查员 倪晨辉

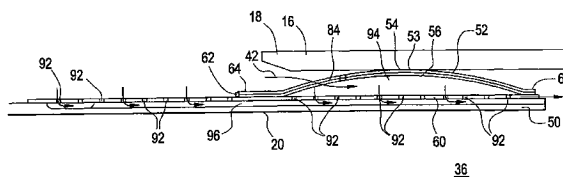
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

冲击冷却的燃烧器密封件

(57) 摘要

本发明涉及一种冲击冷却的燃烧器密封件, 更具体地, 本发明公开了一种燃烧器的密封件, 其包括可定位于第一燃烧器部件处并具有多个贯穿冲击孔的密封支撑件。波形密封件, 其定位在该密封支撑件处并将至少一个密封腔限定在该波形密封件和该密封支撑件之间。该波形密封件的峰部可定位于第二燃烧器部件处。该波形密封件包括定位于该峰部上游的至少一个贯穿通道, 其能够使冷却流体贯穿其中流入至少一个密封腔中, 并且穿过多个冲击孔, 从而冷却该第一燃烧器部件。还公开了一种包括燃烧器密封件的燃烧器以及一种用于冷却第一燃烧器部件的方法。



1. 一种燃烧器的密封件,包括:

密封支撑件,其具有多个贯穿冲击孔,所述密封支撑件能够设置在第一燃烧器部件处;

波形密封件,其设置在所述密封支撑件处并限定位于所述波形密封件和所述密封支撑件之间的至少一个密封腔,所述波形密封件的峰部能够设置在第二燃烧器部件处,所述波形密封件包括外部密封层和内部密封层,外部密封层位于内部密封层之上,各密封层包括密封环以及从所述密封环沿着一个方向延伸的多个密封指状物,相邻的密封指状物在它们之间具有间隙;以及

至少一个贯穿通道,其在所述峰部的上游设置在所述波形密封件中,能够使冷却流体贯穿其中流入所述至少一个密封腔中,并且流过多个冲击孔,从而冷却所述第一燃烧器部件,内密封层的间隙与外密封层的间隙周向偏离,外部密封层的间隙的周向位置与内部密封层的间隙的周向位置重叠形成所述贯穿通道。

2. 如权利要求1所述的燃烧器的密封件,其特征在于,所述外部密封层中的间隙与所述内部密封层的密封指状物在所述峰部的下游重叠。

3. 如权利要求1所述的燃烧器的密封件,其特征在于,所述波形密封件焊接到所述密封支撑件上。

4. 如权利要求1所述的燃烧器的密封件,其特征在于,所述密封件包括至少一个支撑腿部,所述至少一个支撑腿部从所述密封支撑件延伸,能够限定所述密封支撑件和所述第一燃烧器部件之间的多个冷却通道。

5. 一种燃烧器,包括:

第一燃烧器部件;

第二燃烧器部件,所述第一燃烧器部件至少部分地能够插入所述第二燃烧器部件中,所述第一燃烧器部件和所述第二燃烧器部件限定燃烧流体通道;以及

燃烧器的密封件,其设置在所述第一燃烧器部件和所述第二燃烧器部件之间,该燃烧器的密封件包括:

密封支撑件,其具有多个贯穿冲击孔,所述密封支撑件设置在所述第一燃烧器部件处;

波形密封件,其设置在所述密封支撑件处并限定位于所述波形密封件和所述密封支撑件之间的至少一个密封腔,所述波形密封件的峰部设置在第二燃烧器部件处,所述波形密封件包括外部密封层和内部密封层,外部密封层位于内部密封层之上,各密封层包括密封环和从所述密封环沿着一个方向延伸的多个密封指状物,相邻的密封指状物在它们之间具有间隙;以及

至少一个贯穿通道,其在所述峰部的上游设置在所述波形密封件中,能够使冷却流体贯穿其中流入所述至少一个密封腔中,并且流动过多个冲击孔,从而冷却所述第一燃烧器部件,内密封层的间隙与外密封层的间隙周向偏离,外部密封层的间隙的周向位置与内部密封层的间隙的周向位置重叠形成所述贯穿通道。

6. 如权利要求5所述的燃烧器,其特征在于,所述外部密封层中的间隙与所述内部密封层的密封指状物在所述峰部的下游重叠。

7. 如权利要求5所述的燃烧器,其特征在于,所述第一燃烧器部件包括与所述多个冲

击孔成流动连通的多个流动通道。

8. 如权利要求 5 所述的燃烧器,其特征在于,所述波形密封件焊接到所述密封支撑件上。

9. 如权利要求 5 所述的燃烧器,其特征在于,所述密封件包括至少一个支撑腿部,所述至少一个支撑腿部从所述密封支撑件延伸,从而限定所述密封支撑件和所述第一燃烧器部件之间的多个冷却通道。

10. 如权利要求 5 所述的燃烧器,其特征在于,所述第一燃烧器部件是燃烧器衬里。

11. 如权利要求 5 所述的燃烧器,其特征在于,所述第二燃烧器部件是过渡件。

12. 一种用于冷却第一燃烧器部件的方法,包括:

将燃烧器的密封件径向地定位于该第一燃烧器部件和第二燃烧器部件之间,所述第一燃烧器部件至少部分地能够插入所述第二燃烧器部件中,所述第一燃烧器部件和所述第二燃烧器部件限定燃烧流体通道;

使冷却流体流入位于所述燃烧器的密封件的波形密封件的上游部分中的至少一个贯穿通道中,并流入由所述波形密封件和密封支撑件限定的至少一个密封腔中,所述波形密封件包括外部密封层和内部密封层,外部密封层位于内部密封层之上,各密封层包括密封环和从所述密封环沿着一个方向延伸的多个密封指状物,相邻的密封指状物在它们之间具有间隙,内密封层的间隙与外密封层的间隙周向偏离,外部密封层的间隙的周向位置与内部密封层的间隙的周向位置重叠形成所述贯穿通道;以及

使所述冷却流体从所述至少一个密封腔流过与所述第一燃烧器部件成流动连通的所述密封支撑件中的多个冲击孔,从而冷却所述第一燃烧器部件。

13. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述方法包括:使所述冷却流体流过多个流动通道,该多个流动通道形成于与所述多个冲击孔成流动连通的所述第一燃烧器部件中。

14. 如权利要求 12 所述的方法,其特征在于,使所述冷却流体流过多个冷却通道,所述多个冷却通道通过将至少一个支撑腿部设置在所述密封支撑件和所述第一燃烧器部件之间而形成。

冲击冷却的燃烧器密封件

技术领域

[0001] 本发明一般地涉及燃烧器。更具体地,本发明涉及燃烧器的燃烧衬里的冷却。

背景技术

[0002] 空气管理是燃烧器设计中一个重要的考虑因素。空气流给燃烧过程提供氧化剂并且还向燃烧器的热部件提供冷却。密封件典型地设置在燃烧器的各种部件之间以防止空气在不期望的位置泄漏到燃烧器内。这些密封件典型地包括 C 型环、指状呼啦圈 (hula ring)、织物密封件等,并且这些密封件经受高温和高压以及穿过这些密封件的高压力梯度和温度梯度。在现代燃烧器中,高的火焰温度推动了主动冷却实质上燃烧器的所有金属表面的需要。一种在衬里呼啦密封件的区域中主动冷却燃烧器部件的方法是引导冷却通道内的冷却空气来对流地冷却这些部件,该冷却通道形成在密封支撑件和一个或者多个燃烧器部件之间。冷却空气典型地通过位于该密封支撑件的上游端的该密封支撑件中的一系列孔进入冷却通道。冷却空气在冷却通道内流动经过该密封件的整个长度,从而通过对流传热冷却第一燃烧器部件。然而,随着冷却空气沿着通道流动,其冷却部件的效率降低。为了抵消效率损失,引导更多的冷却空气通过冷却通道,从而向部件提供充分的冷却。在燃烧器中,尤其是在贫燃预混合燃气涡轮发动机中使用的那些燃烧器中,期望减少为冷却而使用的空气量以便增加被引导通过燃料喷嘴的空气量,从而获得均匀的贫燃预混合燃料空气比,从而提升燃烧器的性能。

发明内容

[0003] 根据本发明的一个方面,燃烧器密封组件包括具有多个贯穿冲击孔并可定位于第一燃烧器部件上的密封支撑件。波形密封件位于该密封支撑件上并限定位于该波形密封件和该密封支撑件之间的至少一个密封腔。该波形密封件的峰部可定位于第二燃烧器部件上。该波形密封件包括位于该峰部的上游的至少一个贯穿通道,该贯穿通道能够使贯穿其中的冷却流体流入该至少一个密封腔中,并且流过多个冲击孔,从而冷却该第一燃烧器部件。

[0004] 根据本发明的另一个方面,一种燃烧器包括第一燃烧器部件和第二燃烧器部件。该第一燃烧器部件至少部分地能够插入到该第二燃烧器部件中,该第一燃烧器部件和该第二燃烧器部件限定燃烧流体通道。燃烧器密封组件位于该第一燃烧器部件和该第二燃烧器之间,该燃烧器密封组件包括:位于该第一燃烧器部件处并具有多个贯穿冲击孔的密封支撑件,以及设置在该密封支撑件处并限定位于该波形密封和该密封支撑件之间的至少一个密封腔的波形密封件。该波形密封件的峰部位位于第二燃烧器部件处。该波形密封件包括位于该峰部上游的至少一个贯穿通道,该通道能够使贯穿其中的冷却流体流入该至少一个密封腔中,并且流过该多个冲击孔从而冷却该第一燃烧器部件。

[0005] 根据本发明的又一个方面,一种用于冷却第一燃烧器部件的方法包括:将燃烧器密封组件径向地定位于第一燃烧器部件和第二燃烧器部件之间。该第一燃烧器部件至少部

分地能插入到该第二燃烧器部件中,该第一燃烧器部件和该第二燃烧器部件限定燃烧流体通道。使冷却流体流入位于该燃烧器密封件的波形密封件的上游部分中的至少一个贯穿通道,并流入由该波形密封件和密封支撑件限定的至少一个密封腔中。使该冷却流体从该至少一个密封腔流过多个冲击孔从而冷却该第一燃烧器部件,该多个冲击孔位于与该第一燃烧器部件流动连通的该密封支撑件中。

[0006] 从结合附图的以下描述,本发明的这些和其他的益处以及特征将变得更加显而易见。

附图说明

[0007] 被认为是本发明的主题具体地由所附的权利要求指出并由这些权利要求清楚地要求。从结合附图的以下具体实施方式,本发明上述的以及其他的目的、特征和益处将变得显而易见,在附图中:

[0008] 图 1 是涡轮机械的一个实施例的截面视图;

[0009] 图 2 是燃烧器密封件的一个实施例的截面视图;

[0010] 图 3 是图 2 的燃烧器密封件的俯视图;

[0011] 图 4 是示出了燃烧器部件中冷却通道的一个实施例的截面视图;以及

[0012] 图 5 是燃烧器密封件的一个备选实施例的截面视图。

[0013] 通过参考附图的示例,具体实施方式解释了本发明的实施例以及本发明的益处和特征。部件列表 10 燃气轮机 12 燃烧器 14 涡轮 16 过渡件 18 上游端 20 燃烧器衬里 22 下游端 24 后部框架 26 燃烧器套筒 28 燃烧器流动通道 30 燃烧器帽 32 上游端 34 喷嘴 36 燃烧室 38 冲击套筒 40 过渡流动通道 42 排放流 44 扩散器 46 多个孔 50 下游端 52 呼啦密封件 54 外层 56 内层 58 峰部 60 密封支撑件 62 焊缝 64 上游端 66 下游端 68 外层指状物 70 内层指状物 72 轮缘 74 外部间隙 78 内部间隙 80 覆盖长度 82 开口长度 84 通道 86 上游部分 90 方向 92 冲击孔 94 密封腔 96 冷却通道 98 支撑腿部 100 出口 102 支撑腿部

具体实施方式

[0014] 图 1 中所示的是燃气轮机 10 的部分视图。将压缩流体从例如压缩机(未显示)提供给燃烧器 12。将燃料注入到燃烧室 12 中,与该压缩流体混合并点燃。燃烧的热气体产物流向涡轮 14,涡轮 14 从该热气体提取功。过渡件 16 在上游端 18 处在燃烧器衬里 20 处联接到燃烧器 12 上,并且在下游端 22 处联接到涡轮 14 的后部框架 24 上。过渡件 16 将热气体流从燃烧器衬里 20 运送至涡轮 14。燃烧器 12 包括从燃烧器衬里 20 向外径向地间隔开的燃烧器套筒 26,在燃烧器衬里 20 和燃烧器套筒 26 之间限定了燃烧器流动通道 28。燃烧器帽 30 联接在燃烧器衬里 20 的上游端 32 上,并且包括设置在燃烧器帽 30 中并延伸到燃烧室 36 内的至少一个喷嘴 34,燃烧室 36 由燃烧器帽 30 和燃烧器衬里 20 限定。冲击套筒 38 联接在燃烧器套筒 26 上并且与过渡件 16 径向地间隔开,在冲击套筒 38 和过渡件 16 之间限定过渡流动通道 40。

[0015] 在运行期间,排放流 42 从压缩机通过扩散器 44 流到冲击套筒 38。排放流 42 继续前进经过冲击套筒 38 中的多个孔 46,并在过渡流动通道 40 中向着燃烧器 12 前进。排放流 42 从过渡流动通道 40 继续前进,并经过燃烧器流通道 28 直到其最终通过至少一个喷嘴 34

被引向燃烧器衬里 20。除了向燃烧器 12 提供用于燃烧过程的空气外,相对冷的排放流 42 还向曝露于热燃烧气体的部件(例如燃烧器衬里 20 和过渡件 16)提供非常需要的冷却。

[0016] 如图 2 中所示,将曝露于热燃烧气体的邻近部件(例如燃烧器衬里 20 和过渡件 16)之间的界面构造为搭接头(lap joints),其中例如将燃烧器衬里 20 的下游端 50 构造成为可插入过渡件 16 的上游端 18。例如呼啦密封件 52 的密封件被径向地设置在过渡件 16 和燃烧器衬里 20 的重叠部分之间,并且围绕该接头周向地延伸。在一个实施例中,将呼啦密封件 52 构造为具有波形横截面并包括双层,即外层 54 和内层 56。呼啦密封件 52 被构造且设置为具有至少一个峰部 58,使得外层 54 中的至少一个峰部 58 接触过渡件 16。在某些实施例中,呼啦密封件 52 包括设置在内层 56 和燃烧器衬里 20 之间的至少一个密封支撑件 60。可将外层 54 和内层 56 通过例如位于呼啦密封件 52 的上游端 64 处的至少一条焊缝 62 固定于至少一个密封支撑件 60 上。尽管图 2 中显示的该实施例的至少一条焊缝 62 设置在上游端 64 处,但是在另外的一些实施例中,可将至少一条焊缝 62 设置在呼啦密封件 52 的下游端 66 处。

[0017] 如图 3 中所示,外层 54 和内层 56 分别包括多个外层指状物 68 和内层指状物 70。外层指状物 68 从轮缘 72 延伸并且包括位于相邻外层指状物 68 之间的外部间隙 74。类似地,内层指状物 70 从轮缘 72 延伸并且包括位于相邻内层指状物 70 之间的内部间隙 78。将内层指状物 70 和外层指状物 68 构造为使得当将外层 54 放置在内层 56 上时,内部间隙 78 的覆盖长度 80 由外层指状物 68 覆盖。但是,内部间隙 78 的开口长度 82 的周向位置对应于外部间隙 74 的至少一部分的周向位置,从而通过外层 54 和内层 56 产生多个贯穿通道 84。多个贯穿通道 84 仅设置在呼啦密封件 52 的上游部分 86 中,位于至少一个峰部 58 的上游,从而防止来自流动通道 40 的空气进入燃烧室 36。为了实现具有覆盖长度 80 和开口长度 82 的呼啦密封件 52,位于各间隙位置处的外部间隙 74 和内部间隙 78 的其中一个或者两者均可能具有方向 90 的改变,内部间隙 78 穿过该方向以与外部间隙 74 不同的方向延伸,从而产生经过内层指状物 70 和外层指状物 68 的重叠的覆盖长度 80。

[0018] 再次参考图 2,至少一个密封支撑件 60 包括多个贯穿的冲击孔 92,排放流 42 通过这些冲击孔 92 被引导以便冲击在位于至少一个密封支撑件 60 下面的燃烧器衬里 20 上,并且因而冷却该燃烧器衬里 20。在某些实施例中,多个冲击孔 92 沿着呼啦密封件 52 的整个长度设置,包括位于呼啦密封件 52 的上游端 64 和呼啦密封件 52 的下游端 66 之间的冲击孔。排放空气 42 通过多个通道 84 进入位于内层 56 和至少一个密封支撑件 60 之间的密封腔 94。引导排放空气 42 通过多个冲击孔 92 以冲击在燃烧器衬里 20 上,从而冷却直接位于呼啦密封件 52 和至少一个密封支撑件 60 下方的燃烧器衬里 20 的该部分。除了用于冷却燃烧器衬里 20 外,进入密封腔 94 的排放空气 42 还冷却呼啦密封件 52 以防止呼啦密封件 52 失灵。

[0019] 在一些实施例中,如图 4 中所示,多个冷却通道 96 设置在至少一个密封支撑件 60 和燃烧器衬里 20 之间。多个冷却通道 96 可以例如如图 4 中所示通过将多个冷却通道 96 形成为进入燃烧器衬里 20 中而形成,或者备选地通过将多个冷却通道 96 形成为进入至少一个密封支撑件 60 中而形成,或者通过这两者的结合而形成。将多个冷却通道 96 构造并设置成使得进入多个冲击孔 92 中的排放流 42 流过冷却通道 96 并进入燃烧室 36。因此,排放流 42 通过沿着密封支撑件 60 的整个长度上的冲击并且还通过穿过多个冷却通道 96 的

对流流动来冷却燃烧器衬里 20。

[0020] 图 5 中示出了一个备选实施例。在该实施例中,多个冷却通道 96 通过在至少一个密封支撑件 60 和燃烧器衬里 20 之间设置至少一个支撑腿部 98 而形成。排放流 42 流过如上所述的多个冷却通道 96 并且通过设置在下流支撑腿部 102 中的至少一个出口 100 而离开多个冷却通道 96。

[0021] 尽管已经结合仅有限数量的实施例详细地描述了本发明,但是应当容易理解:本发明不限于此类公开的实施例。相反,可以对本发明进行修改以便将没有在上文描述的任何数量的改变、更换、替换或者等同布置结合在本文中,而这些修改符合本发明的精神和范围。此外,尽管已经描述了本发明的各种实施例,但是应当理解:本发明的这些方面可仅包括其中一些所描述的实施例。因而,本发明不被视为受前述描述的限制,而是仅由所附权利要求的范围限制。

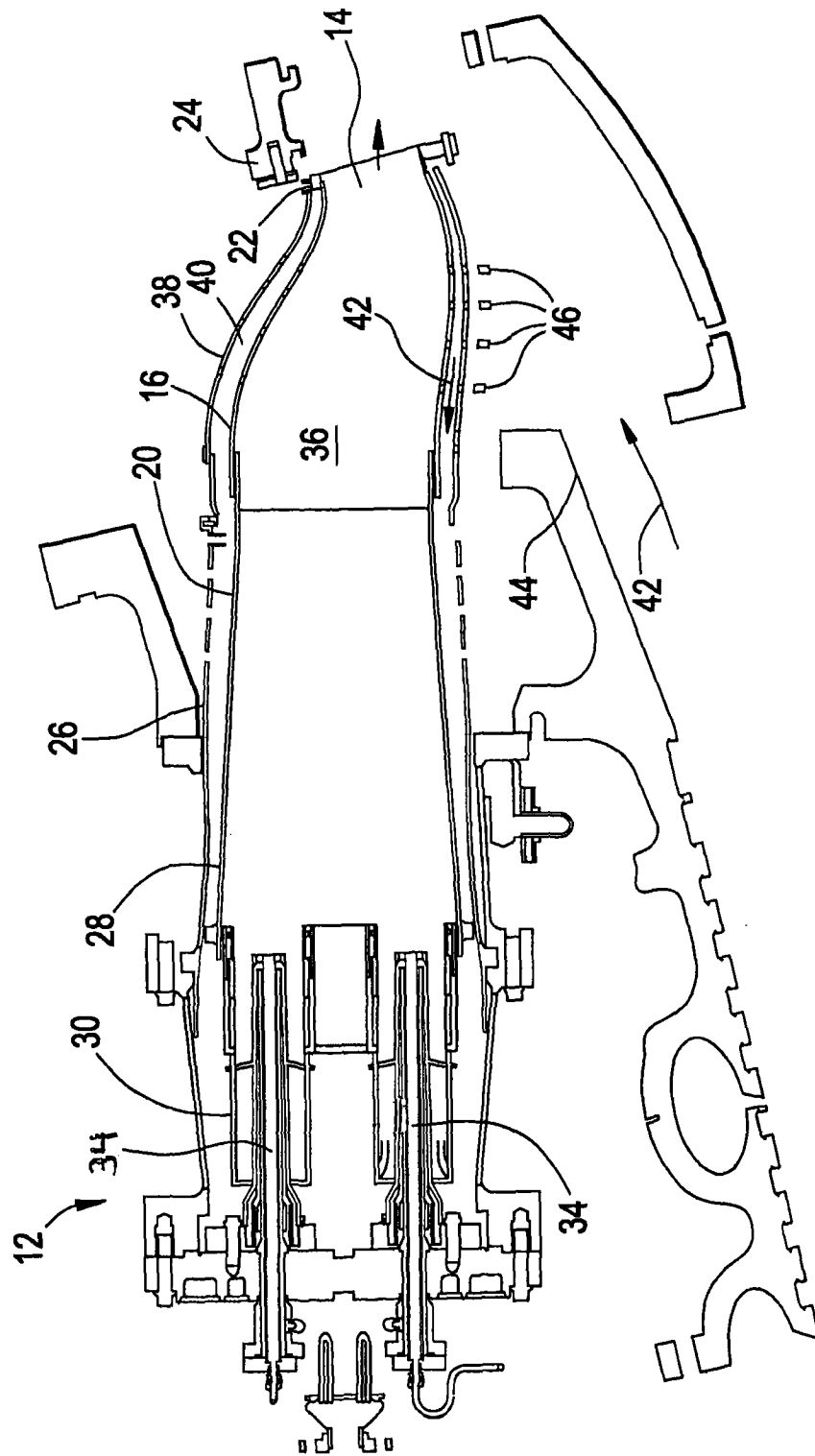


图 1

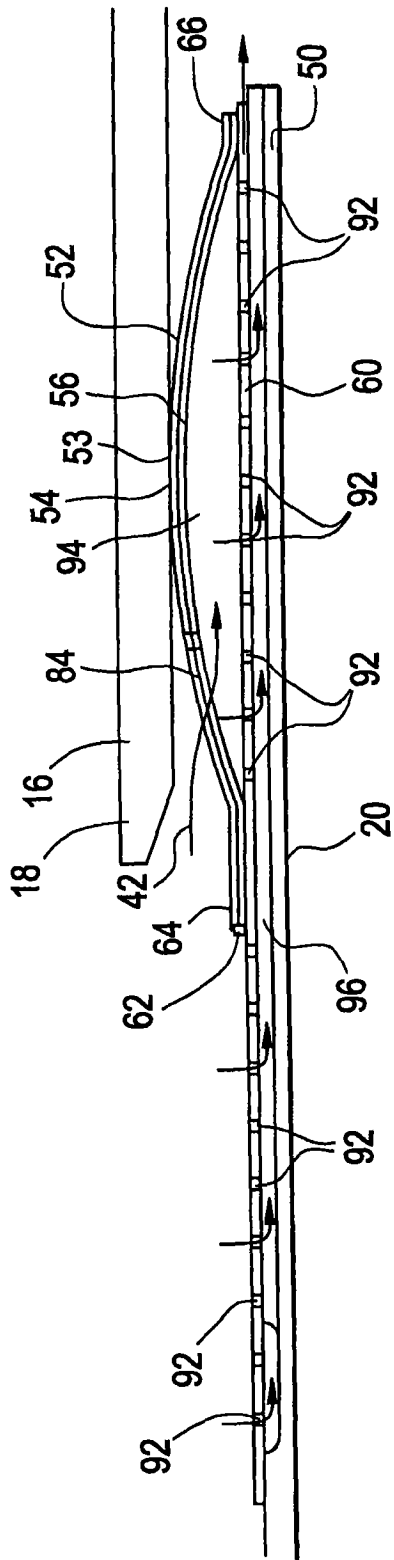


图 2

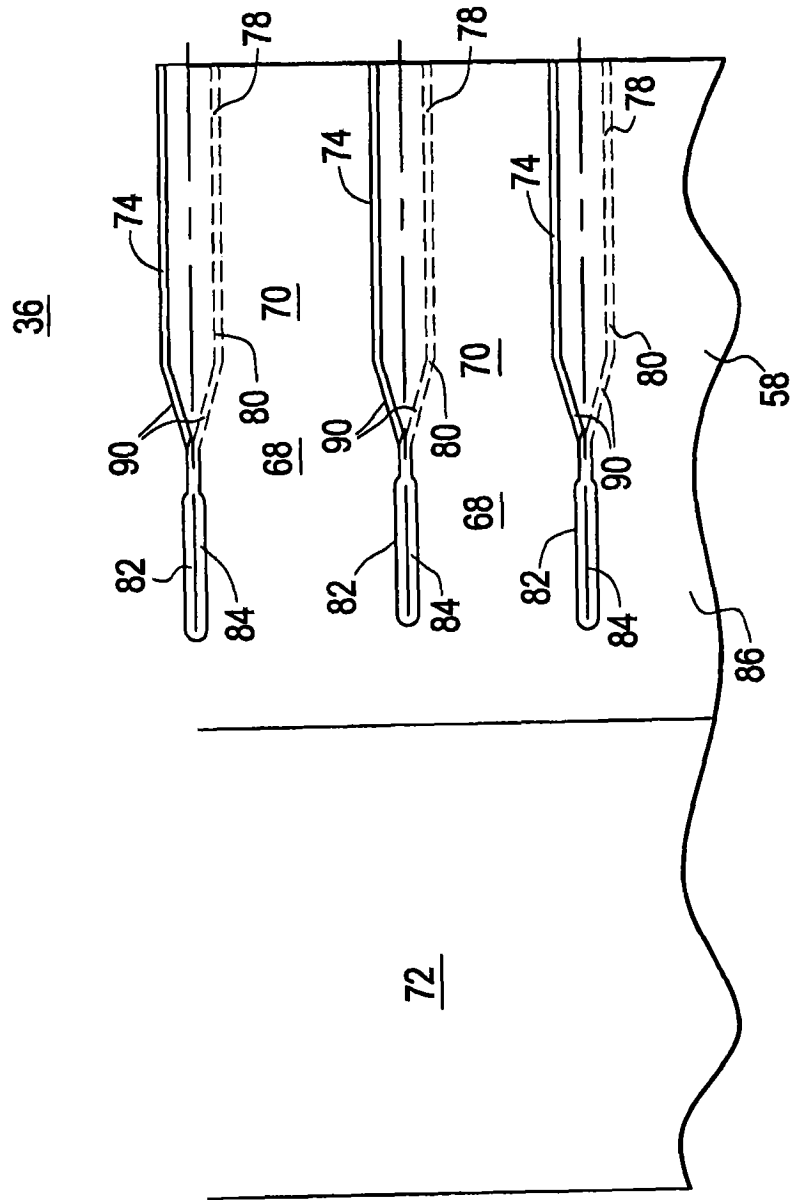


图 3

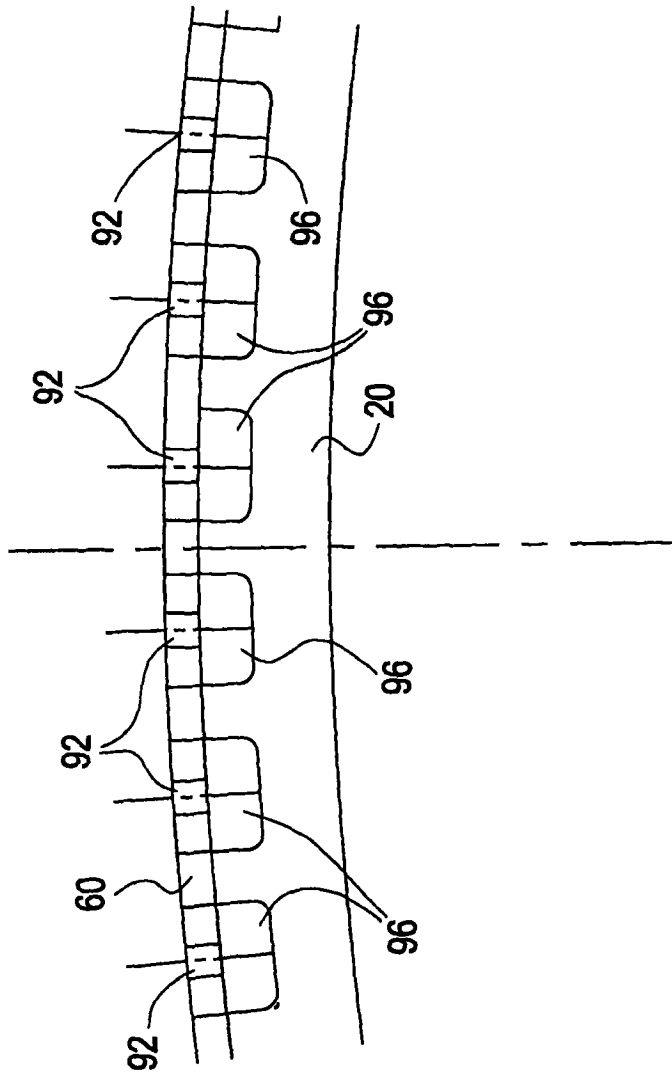


图 4

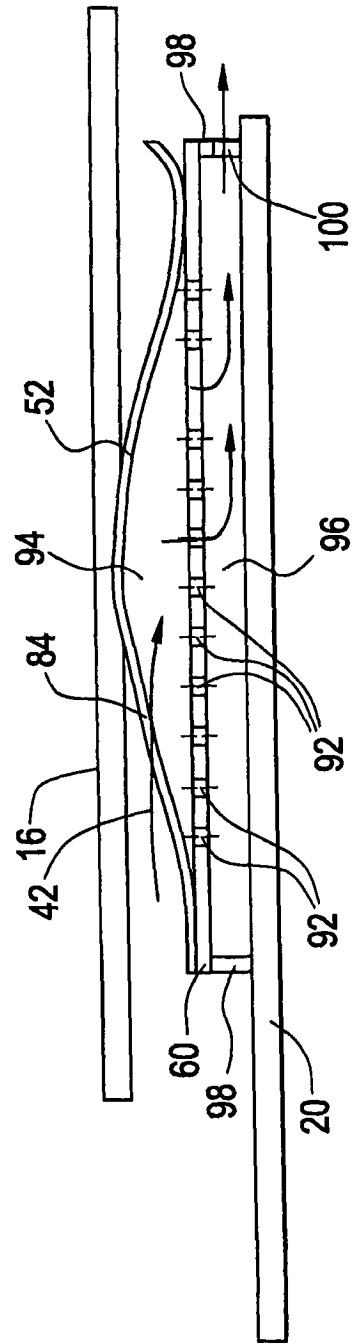


图 5