



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101093019 B

(45) 授权公告日 2013. 01. 02

(21) 申请号 200710112201. 0

US 5480165 A, 1996. 01. 02,

(22) 申请日 2007. 06. 21

US 3966356 , 1976. 06. 29,

(30) 优先权数据

审查员 蒋金燕

11/472, 047 2006. 06. 21 US

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 G·L·迪安托尼奥

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 原绍辉 杨松龄

(51) Int. Cl.

F16J 15/16(2006. 01)

F01D 11/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 6682300 B2, 2004. 01. 27,

US 6874787 B2, 2005. 04. 05,

US 6648334 B2, 2003. 11. 18,

US 6431550 B1, 2002. 08. 13,

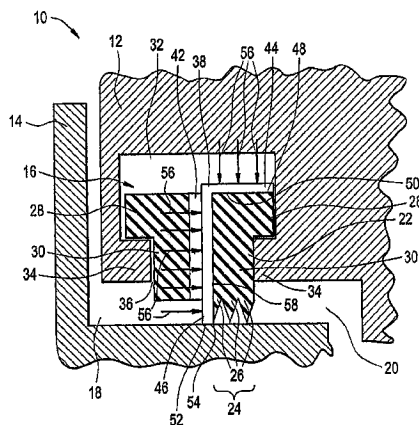
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 发明名称

密封组件内体块之间的“L”形对接间隙密封

(57) 摘要

本发明介绍一种用于旋转机械的密封(16), 它有许多拱形体块(22)和至少一个密封。这些拱形体块被排列在一个环内并具有对头连接, 每个拱形体块(22)有一个径向最外表面(48)和一个顺流面(58)。该至少一个密封安排成使通过对头连接的泄漏最小。该至少一个密封具有第一部分(44), 其结构使径向最外表面(48)处的泄漏最小, 和第二部分(46), 其结构使顺流面(58)处的泄漏最小。



1. 一种用于旋转机械的密封组件 (16), 包括:

许多拱形体块, 它们被排列在一个环内并具有相互之间的对头连接, 每个拱形体块 (22) 有一个径向最外表面 (48) 和一个顺流面 (58); 以及

L 形的至少一个密封, 其结构使通过对头连接的泄漏最小, 该至少一个密封具有位于径向最外表面 (48) 径向外侧的第一部分 (44), 其结构使径向最外表面 (48) 处的泄漏最小, 和第二部分 (46), 其结构使顺流面 (58) 处通过对头连接的轴向泄漏最小;

其中第一部分 (44) 基本平行于密封组件 (16) 的中心轴线, 第二部分 (46) 基本垂直于密封组件 (16) 的中心轴线;

拱形体块的每一端具有径向槽; 以及

所述 L 形的至少一个密封的第二部分 (46) 设置在位于拱形体块的两个相邻端部之间的径向槽中。

2. 如权利要求 1 的密封组件 (16), 其中每个拱形体块 (22) 还包括一个或几个径向齿 (26)。

3. 如权利要求 1 的密封组件 (16), 其中第一部分 (44) 基本平行于密封组件 (16) 的中心轴线, 第二部分 (46) 基本垂直于密封组件 (16) 的中心轴线。

4. 如权利要求 1 的密封组件 (16), 其中第一部分 (44) 基本垂直于第二部分 (46)。

## 密封组件内体块之间的“L”形对接间隙密封

### 技术领域

[0001] 本发明总的说涉及旋转机械,更具体地说是关于旋转机械各元件之间的密封组件。在蒸汽涡轮一类的旋转机械中,通常采用具有许多拱形体块的密封组件,在两个转动元件之间和一个固定元件与一个转动元件之间形成密封。一般拱形体块处于各元件中一个的环形槽内。每个拱形体块还有一个与其它元件相对的密封面。密封作用是通过在拱形体块密封面和相对元件之间形成比较小的间隙来实现。

### 背景技术

[0002] 在旋转机械运行过程中,特别是启动、关停或瞬时运转中,各元件承受不同的热膨胀率,这又因元件的膨胀和收缩而影响拱形体块之间的空间。如能使各拱形体块间的泄漏最小,则能让各元件之间形成有效的密封。使各拱形体块间的泄漏最小还能显著地改善旋转机械的性能和效率。

[0003] 因而有必要提供一种在旋转机械运行的所有阶段都具有增强密封能力的密封组件。

### 发明内容

[0004] 这里介绍的旋转机械密封组件具有许多拱形体块和至少一个密封,这些拱形体块排列在一个环内并且是对头连接,每个拱形体块具有一个径向最外的表面和一个沿流动方向的(顺流)面。该至少一个密封的安置可以使通过对头连接的泄漏最小。该至少一个密封具有一个第一部分,其结构可使径向最外表面处的泄漏最小,和一个第二部分,其结构可使顺流面处的泄漏最小。

[0005] 这里要进一步介绍的旋转机械具有第一元件,密封组件,第二元件和至少一个密封。第一元件有一个环形槽。密封组件有许多拱形体块且处在该环形槽内。第二元件的位置邻近拱形密封体块。该至少一个密封处在各体块之间,使得此至少一个密封的第一部分具有与各体块径向最外表面互补的表面。

### 附图说明

[0006] 参考下面的附图,其中相似的元件用类似的数字表示:

[0007] 图 1 是旋转机械一部分的剖视图;

[0008] 图 2 是密封组件一例的透视图;

[0009] 图 3 是图 2 的密封组件的局部平面图;

[0010] 图 4 是一密封例的透视图;

[0011] 图 5 是图 2 的密封组件的放大前平面图;

[0012] 图 6 是图 2 的密封组件在最大对接间隙宽度处的剖面;

[0013] 图 7 是图 2 的密封组件在最小对接间隙宽度处的剖面。

## 具体实施方式

[0014] 参照图 1,这是蒸气涡轮等旋转机械一部分的剖面图,以数字 10 标示,它具有第一固定元件 12 和第二固定元件 14。为尽量减少第一固定元件 12 和第二固定元件 14 之间的泄漏,在元件和元件(例如第一固定元件 12 和第二固定元件 14)的交界面处提供了密封组件 16,该交界面将高压区和低压区 18、20 隔开。该密封组件 16 形成一个拱形体块 22 的环形排列(进一步显示在图 2 中)。每个密封体块 22 还有带伸出的径向齿 26 的密封面 24,用作从高压区 18 流向低压区 20 的流体媒质(如蒸气)的局部屏障。应指出,虽然图 2 显示的是 8 个拱形体块 22,但在密封组件内的拱形体块 22 数目可以改变,根据运行的考虑可以更多或更少。

[0015] 体块 22 的径向外部分包括体块定位法兰 28,它们从体块 22 沿彼此相背的轴线方向伸展。伸展在体块密封面 24 和体块定位法兰 28 之间的是轴向变小的颈部 30。体块 22 处在“T”形断面的环形槽 32 内,后者处在第一固定元件 12 里面。环形槽 32 被一对固定元件定位法兰 34 沿第一固定元件 12 径向最里面的部分限定着,而法兰沿轴向朝对方伸展,在其间界定槽 36。体块 22 的位置使得它的轴向变小的颈部 30 可配置在固定元件槽 36 内。

[0016] 依据本发明的密封组件 16 结构,对处于旋转机械 10 内的很多种部件和元件都有用。虽然下面的讨论是针对处在两固定元件之间,例如两个涡轮壳之间的密封组件,但应清楚,本发明的密封组件 16 也可以处在固定元件和转动元件之间,例如涡轮隔片和轴之间。

[0017] 许多“L”形密封(在图 3 和 4 显示得最清楚,下面称为“L”密封 38)是处于拱形体块 22 端部之间的一些对接间隙 40 内(在图 2-3 和 5-7 中表示得最清楚)。体块 22 的每一端具有径向槽 42,其结构可接纳一半“L”密封。此“L”密封 38 有一个基本平行于密封组件 16 中心轴线的轴向部分 44,和一个基本垂直于密封组件 16 中心轴线的径向部分 46。当安装好后,“L”密封 38 的位置使得轴向部分 44 与体块 22 的径向最外表面 48 相邻,径向部分 46 处于体块 22 两相邻端之间的槽内。虽然图中所示轴向部分 44 比径向部分 46 短,但这些长度可根据体块 22 的几何形状和具体应用考虑而改变。另外,虽然各图及下面的讨论把“L”密封 38 描绘成“L”形,其一端基本平行于密封组件的中心轴线,另一端基本垂直于密封组件的中心轴线,但也可以是其它具有与周围体块轮廓互补部分的形状。此外还应明白,虽然所显示和描述的“L”密封 38 是自由地处于体块 22 之间的径向槽 42 内,但每个“L”密封 38 可以交替地固定在此“L”密封一端处的相邻体块上,并在此“L”密封另一端的另一相邻体块的径向槽内自由运动。

[0018] “L”密封 38 还可包括一些能增强在对接间隙区密封本领的零件。例如,在一个实施例中,与“L”密封 38 相邻的体块齿 26 可以作成具有与“L”密封 38 径向部分 46 平行的一个面。从图 1 可看出,不与“L”密封 38 相邻的体块齿 26 的各面不与体块密封平行。有了一个面与“L”密封平行的体块齿 26,可以促进沿“L”密封 38 径向部分 46 和体块 22 间交界面整个径向长度的密封。特别是,有了一个面与“L”密封平行的体块齿 26,可以通过尽可能减小“L”密封 38 和体块齿 26 间的间隙,来帮助减小“L”密封与齿的交界面处(图 1 表现得最清楚)密封附近的泄漏。此外,还应明白,虽然图 1 所示的体块 22 具有 3 个齿 26,但齿 26 的数目可以是任意的。

[0019] 例如,在另一个实施例中,“L”密封 32 的轴向部分 44 可以作成与体块 22 的径向最外表面 48 具有互补表面 50。所需互补表面 50 的形状可以用机加工,成形或铸造等方法

实现。互补表面 50 在”L”密封 38 和体块 22 间造成一些配合表面,这样通过使体块 22 的最外表面 48 和”L”密封 38 互补表面 50 间的间隙最小,可以在对接间隙 40 的区域(在图 5 看得最清楚)提供额外的密封本领。此外, ”L”密封 38 可以用与相邻体块 22 相同的材料来加工。由于体块 22 和”L”密封 38 采用同一种材料,在各配合部件间的热膨胀差别最小,故对接间隙区的密封本领最大。由于材料相同或具有类似的热膨胀率, ”L”密封 38 的热膨胀率和体块 22 一样,因而有利于”L”密封 38 的良好对准。体块 22 和”L”密封 38 共用的材料可以是金属合金,如碳钢、低碳钢、1-1/4Cr-1/2Mo 合金钢、和 2-1/4Cr-1Mo 合金钢等。

[0020] 再比如在另一个实施例中,径向部分 46 的最里面的径向表面 52 的轮廓边缘可以与体块 22 的最内半径 54 匹配。这种最里面的径向表面 52 提供”L”密封 38 的良好对准,并将密封组件处的泄漏限制在第二固定元件交界面处(图 5 表示得最清楚)。特别是最里面的径向表面 52 将密封组件 16 处的泄漏限制在对接间隙区的第二固定元件 14 的交界面处,因为相邻体块 22 的齿 26 之间有间隙。

[0021] 另外,单个”L”密封 38 的尺寸可以是标准形式的,同时允许象互补表面 50 的直径和总宽度等尺寸按具体部件结构而定,以使”L”密封 38 正确取向和有效密封。

[0022] 在旋转机械 10 运转过程中,从较高压力区来的流体媒质(如蒸气)在”L”密封的径向部分上产生压力,如图 1 中箭头 56 所示。这个压力的出现迫使”L”密封接触体块 22,其中轴向部分 44 与体块 22 的径向最外表面 48 相接触,而径向部分 46 与体块 22 的第一顺流面 58(它位于径向槽 42 内)接触,并在对接间隙区形成密封。在运行的极端状态,如启动/关停或瞬间运行过程中,由于各元件的热膨胀率不同,在各体块 22 间的对接间隙 40 可以在最大对接间隙宽度(如图 6 中所示)与最小对接间隙宽度(此时各体块 22 彼此很接近或相接触,如图 7 所示)之间变化。”L”密封 38 和径向槽 42 的尺寸可以让”L”密封 38 在旋转机械 10 的整个运行范围内维持良好对准。

[0023] 采用本发明的密封组件 16 结构可以使旋转机械 10 的性能明显提高。”L”密封结构使泄漏性能得以改善,从而增加旋转机械 10 的总效率。

[0024] 虽然本发明是参考优选实施例来说明的,但本专业技术人员清楚,可以作各种各样的更改,而且可以用等效物替代其中的元件,这仍然属于本发明的范畴。另外,可以作很多修改以使特定的情况和材料适合本发明的宗旨而不背离其基本范围。因此,本发明并不限于作为实施本发明的最佳模式的特定实施例,而将包括属于权利要求书范围的所有实施例。

[0025] 部件列表

[0026] 蒸气涡轮.....  
.. 10

[0027] 第一固定元件.....  
.. 12

[0028] 第二固定元件.....  
.. 14

[0029] 密封组件.....  
.. 16

[0030] 高压区.....

.. 18	
[0031]	低压力区 .....
.. 20	
[0032]	拱形体块 .....
.. 22	
[0033]	密封面 .....
.. 24	
[0034]	径向齿 .....
.. 26	
[0035]	体块定位法兰 .....
.. 28	
[0036]	沿轴向缩小的颈部 .....
.. 30	
[0037]	环形槽 .....
.. 32	
[0038]	元件定位法兰 .....
.. 34	
[0039]	槽 .....
.. 36	
[0040]	“L”形密封 .....
38	
[0041]	对接间隙 .....
.. 40	
[0042]	径向槽 .....
.. 42	
[0043]	轴向部分 .....
.. 44	
[0044]	径向部分 .....
.. 46	
[0045]	径向最外表面 .....
.. 48	
[0046]	互补表面 .....
.. 50	
[0047]	最内径向表面 .....
.. 52	
[0048]	最内半径 .....
.. 54	
[0049]	箭头 .....
.. 56	

---

[0050] 第一顺流面 .....  
.. 58

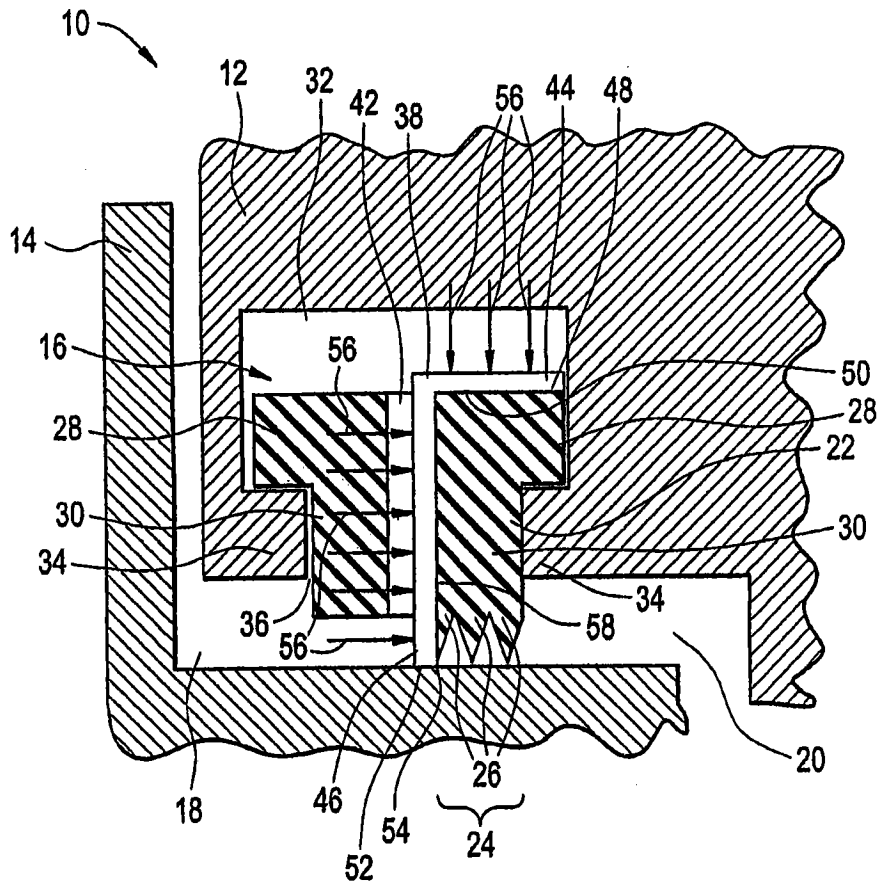


图 1

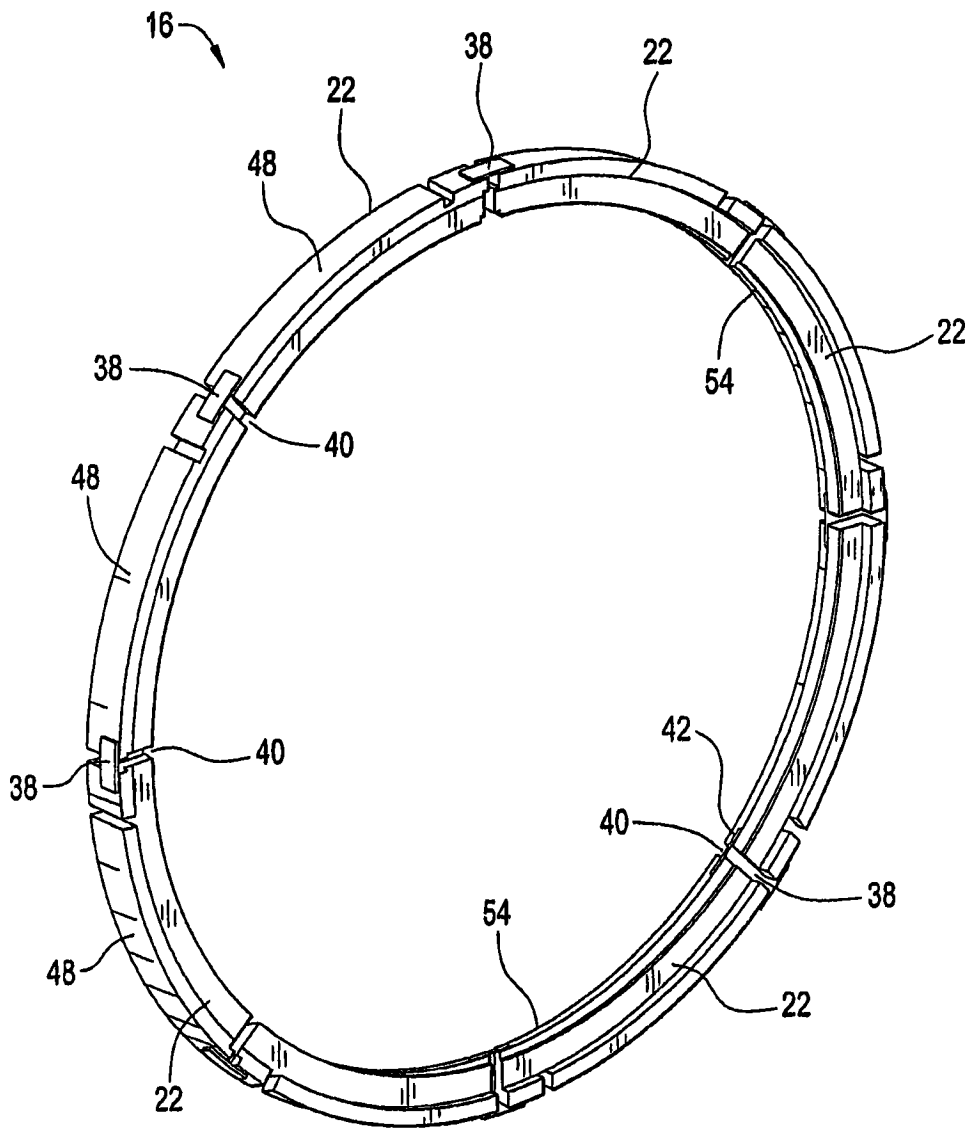


图 2

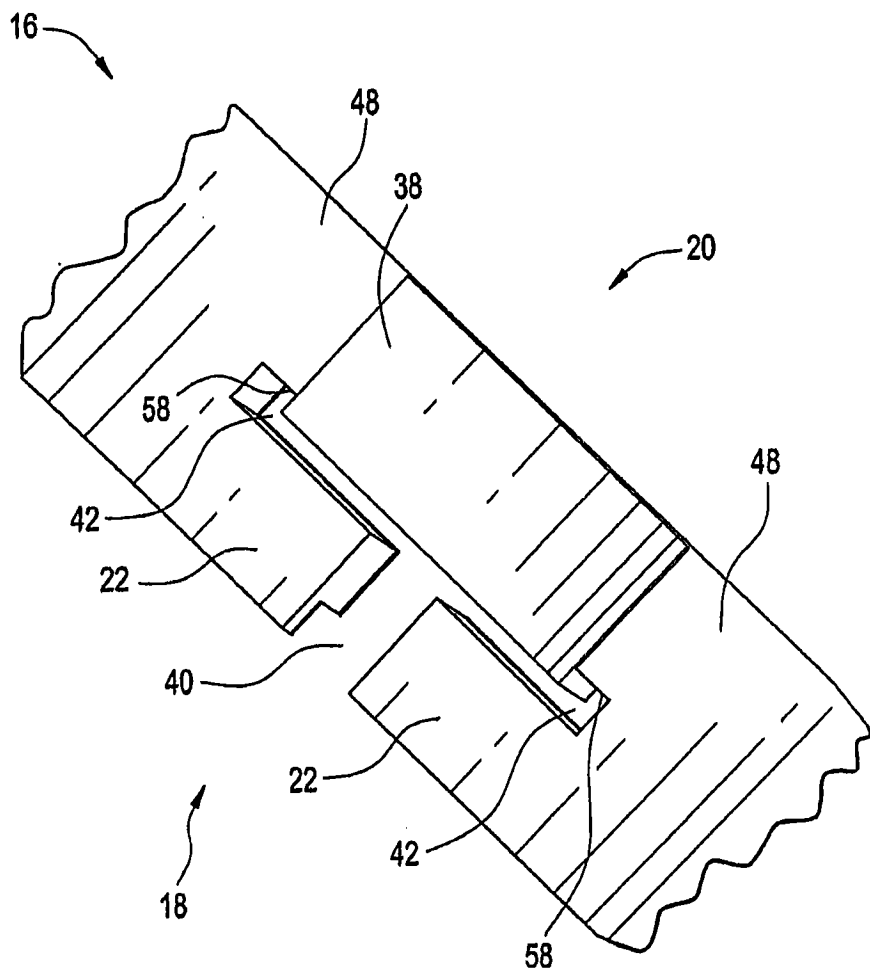


图 3

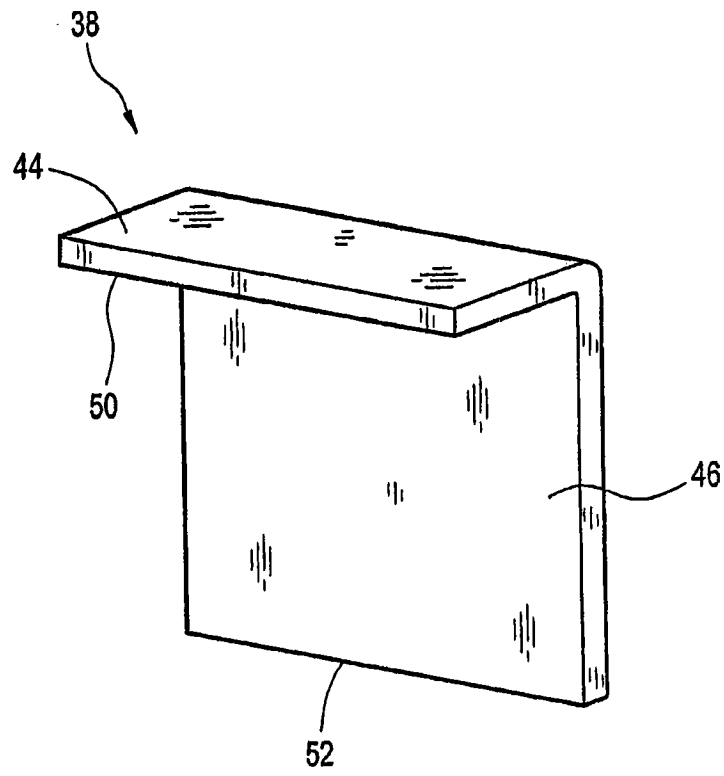


图 4

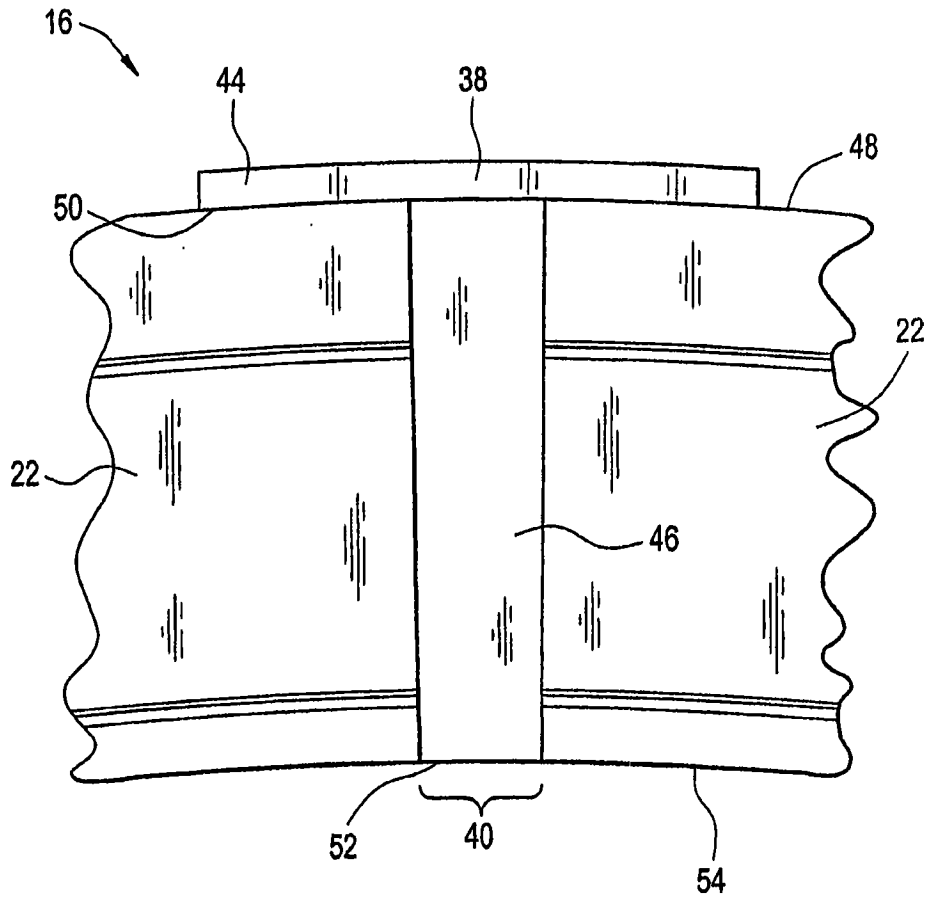


图 5

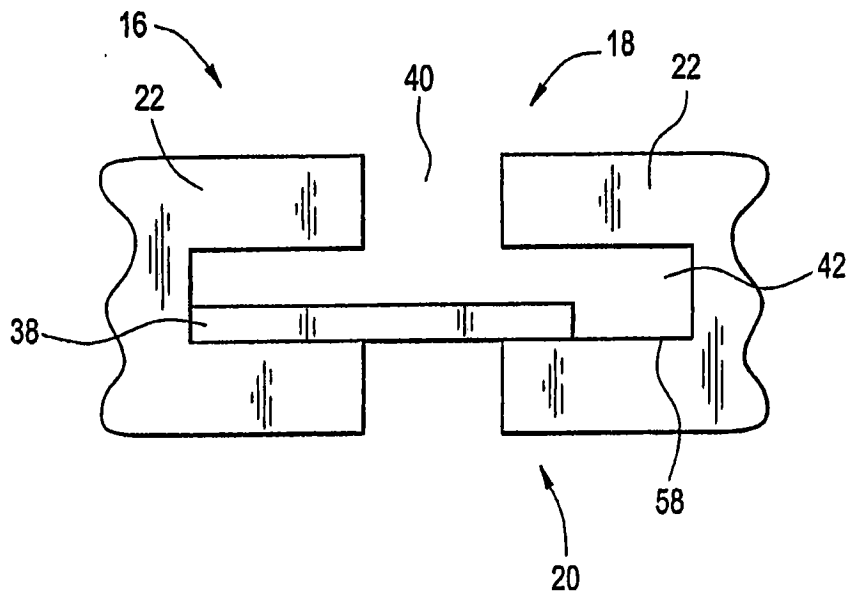


图 6

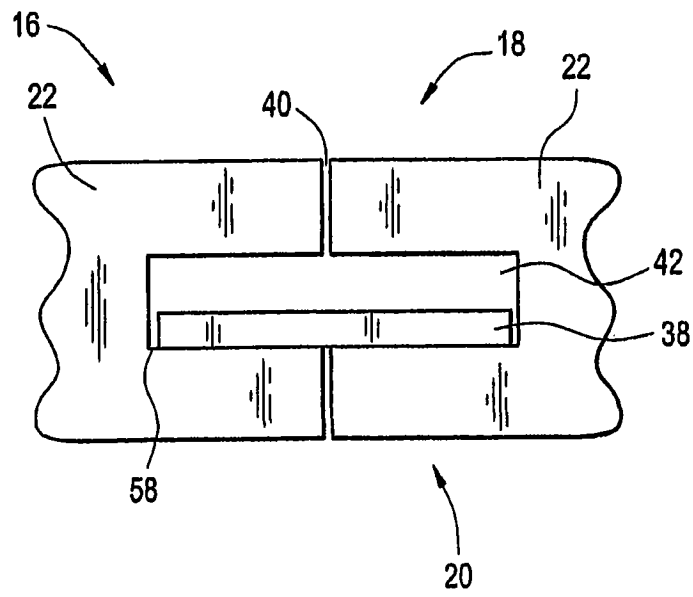


图 7