



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103527266 B

(45) 授权公告日 2016. 08. 10

(21) 申请号 201310266052. 9

(22) 申请日 2013. 06. 28

(30) 优先权数据

12004853. 3 2012. 06. 28 EP

(73) 专利权人 通用电器技术有限公司

地址 瑞士巴登

(72) 发明人 E. 布雷维尔勒

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 肖日松 杨楷

(51) Int. Cl.

F01D 25/30(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0107690 A1, 2004. 06. 10,

US 2004/0107690 A1, 2004. 06. 10,

CN 102042048 A, 2011. 05. 04,

US 2009/0077978 A1, 2009. 03. 26,

US 2544538 A, 1951. 03. 06,

US 4944151 A, 1990. 07. 31,

US 005669812 A, 1997. 09. 23,

JP S60219420 A, 1985. 11. 02,

CN 101960101 A, 2011. 01. 26,

CN 103032116 A, 2013. 04. 10,

CN 201794627 U, 2011. 04. 13,

CN 101680305 A, 2010. 03. 24,

审查员 靳文强

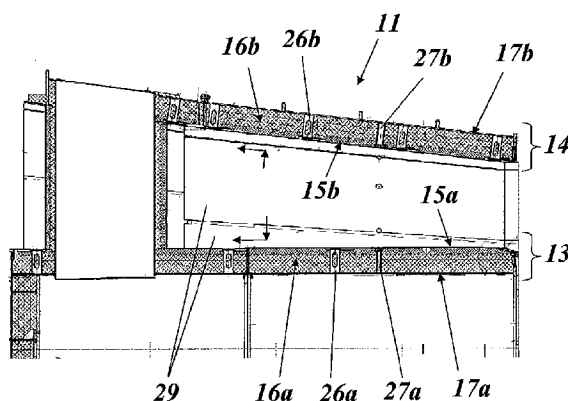
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

用于燃气涡轮的排气区段的扩散器及燃气涡轮

(57) 摘要

本发明涉及一种用于燃气涡轮 (10) 的排气区段的扩散器 (11), 其包括沿机器轴线延伸并界定用于排气流的通道的至少一个锥体 (13, 14), 由此所述至少一个锥体 (13, 14) 具有带有内部结构的壁, 该内部结构包括沿轴向方向延伸并建立锥形衬套 (15a, b) 与排气流的接触的多个纵向衬套节段 (29)、相对于所述锥形衬套 (15a, b) 以预定距离同轴地布置的支承结构 (17a, b), 以及填充所述锥形衬套 (15a, b) 与所述支承结构 (17a, b) 之间的空间的隔离件 (16a, b)。光滑内表面和不同热膨胀的安全补偿通过以下实现: 使衬套节段 (29, 30) 中的每一个沿侧向方向固定在一个固定点 (35) 处, 并且使每个衬套节段 (29, 30) 借助于支承元件 (26a, b, 31a, b) 支承在固定点 (35) 外侧的多个分布点处, 支承元件 (26a, b, 31a, b) 局限于锥形衬套 (15, 15a, b) 与支承结构 (17, 17a, b) 之间的空间, 并且允许衬套节段 (29, 30) 的侧向热膨胀。



1. 一种用于燃气涡轮(10)的排气区段的扩散器(11),其包括沿机器轴线(34)延伸并界定用于排气流(18)的通道的至少一个锥体(13,14),由此所述至少一个锥体(13,14)具有壁(28),所述壁(28)具有内部结构,其包括沿轴向方向延伸并建立锥形衬套(15,15a,15b)与所述排气流(18)的接触的多个纵向衬套节段(29,30)、相对于所述锥形衬套(15,15a,15b)以预定距离同轴地布置的支承结构(17,17a,17b),以及填充所述锥形衬套(15,15a,15b)与所述支承结构(17,17a,17b)之间的空间的隔离件(16,16a,16b),其特征在于,所述衬套节段(29,30)中的每一个沿侧向方向固定在一个固定点(35)处,并且每个衬套节段(29,30)借助于支承元件支承在所述固定点(35)外侧的多个分布点处,所述支承元件局限于所述锥形衬套(15,15a,15b)与所述支承结构(17,17a,17b)之间的所述空间,并且允许所述衬套节段(29,30)的侧向热膨胀;其中,所述支承元件均包括一对C形型材(31a,31b),其焊接于所述衬套节段(29,30)的后表面,由此限定平行于所述后表面延展的开槽引导通道,以及T形支承件(26a,26b),其利用其基部焊接于相应的支承结构(17a,17b),并且利用其横梁在所述开槽引导通道处接合所述一对C形型材(31a,31b)。

2. 根据权利要求1所述的扩散器,其特征在于,其包括内锥体(13)和外锥体(14),所述内锥体(13)和所述外锥体(14)同轴地布置,并且均具有沿轴向方向延伸并建立锥形衬套(15,15a,15b)与所述排气流(18)的接触的多个纵向衬套节段(29,30)、相对于所述锥形衬套(15,15a,15b)以预定距离同轴地布置的支承结构(17,17a,17b),以及填充所述锥形衬套(15,15a,15b)与所述支承结构(17,17a,17b)之间的所述空间的隔离件(16,16a,16b),由此所述衬套节段(29,30)中的每一个沿侧向方向固定在一个固定点(35)处,并且每个衬套节段(29,30)借助于支承元件支承在所述固定点(35)外侧的多个分布点处,所述支承元件局限于所述锥形衬套(15,15a,15b)与所述支承结构(17,17a,17b)之间的所述空间,并且允许所述衬套节段(29,30)的侧向热膨胀。

3. 根据权利要求1所述的扩散器,其特征在于,所述C形型材利用周向焊缝焊接于相应的衬套节段(29,30)。

4. 根据权利要求1所述的扩散器,其特征在于,每个T形支承件(26a,26b)的基部具有用以最小化通过所述T形支承件(26a,26b)至所述支承结构(17a,17b)的热传输的椭圆孔(36)。

5. 根据权利要求1所述的扩散器,其特征在于,每对C形型材(31a,31b)布置成使得由它们限定的所述开槽引导通道沿轴向方向延展。

6. 根据权利要求1所述的扩散器,其特征在于,为了将所述衬套节段(29,30)沿侧向方向固定在所述固定点(35)处,连接于所述支承结构(17a,17b)的固定器件(27a,27b)设置在每个固定点(35)处。

7. 根据权利要求6所述的扩散器,其特征在于,所述固定器件(27a,27b)包括轴柱(33),其在装配期间焊接于所述衬套节段,并且与固定在径向管(38)的一个端部处的环(37)接合,所述径向管(38)在其另一个端部处焊接于所述支承结构(17a,17b)。

8. 根据权利要求2所述的扩散器,其特征在于,锥体(13,14)的邻近衬套节段(29,30)利用重叠条(29a,30a)与彼此重叠,所述重叠条(29a,30a)弯曲到相应的衬套节段(29,30)中。

9. 根据权利要求8所述的扩散器,其特征在于,在所述外锥体(14)的情况下,所述重叠构造造成使得在所述锥形衬套的6点钟位置处产生一种槽沟,其防止沿所述扩散器向下行进

的液体滴穿所述锥形衬套到所述隔离件中。

10. 根据权利要求1和3至7中的一项所述的扩散器,其特征在于,锥体(13,14)的邻近衬套节段(29,30)利用重叠条(29a,30a)与彼此重叠,所述重叠条(29a,30a)弯曲到相应的衬套节段(29,30)中。

11. 一种具有根据权利要求1至10中的一项所述的扩散器(11)的燃气涡轮(10)。

用于燃气涡轮的排气区段的扩散器及燃气涡轮

技术领域

[0001] 本发明涉及燃气涡轮。其提到根据权利要求1的前序部分的用于燃气涡轮的排气区段的扩散器。其进一步提到具有这种扩散器的燃气涡轮。

背景技术

[0002] 在燃气涡轮(尤其是用于联合循环应用的这些燃气涡轮)中,排出气体温度如此高以致于不再允许排气管道的支承结构与排出气体接触。因此,必须借助于隔离件保护排气管道的支承结构,接着,该隔离件必须由衬套节段覆盖和保护。例如,在文献US 5,104,286 A、US 5,669,812 A和US 6,807,803 B2中公开这种排气管道和扩散器。

[0003] 图1示出了这种燃气涡轮的排气区段的原理构造。从燃气涡轮10出现的排出气体在锥形扩散器11中膨胀,并且接着进入排气管道12,排气管道12使排气流18通向未示出的排气管19。扩散器11包括相对于机器轴线34同轴地布置的内锥体13和外锥体14。内锥体13和外锥体14和排气管道12的壁均具有内部结构,其包括衬套15、中间隔离件16和支承结构17。取决于特定构造,内锥体13和外锥体14还可为柱形的。

[0004] 衬套的固定由于若干问题而为困难的:

[0005] 由于支承结构为冷的而衬套为热的,故存在不同的热膨胀,其必须由固定件或固定器件安全地吸收;

[0006] 固定件横跨隔离件,由此形成热桥;

[0007] 暴露于排气流的衬套的侧部必须尽可能平坦,以避免干扰流动和形成湍流;由于衬套必须以某种方式安装,故这难以实现;

[0008] 对于具有不太高的流速的一些部分而言,延伸到流动中的纵向肋为可容忍的;然而,它们在扩散器区段中不可被容忍,这是因为在该区段中,仍可存在排出气体涡旋,并且纵向肋可降低扩散器效率;因此,目标应当在于,衬套在其排气流侧具有光滑表面,尤其是在扩散器区段中。

[0009] 图2示出了示例性现有技术解决方案,其中,壁包括支承结构21、中间隔离件和衬套23,衬套23借助于不利地延伸到排气流中的U形型材24和螺纹接头25固定。

[0010] 经验已进一步示出,借助于焊接点固定于螺栓的螺母折断,由此使固定处于危险中。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于提供一种扩散器,其避免现有技术解决方案的缺点,并且尤其是在燃气涡轮的瞬变状态期间,使光滑的内表面与不同热膨胀的安全补偿组合。

[0012] 该目的和其它目的通过根据权利要求1的扩散器获得。

[0013] 根据本发明的扩散器包括沿机器轴线延伸并界定用于排气流的通道的至少一个锥体,由此所述至少一个锥体具有带有内部结构的壁,该内部结构包括沿轴向方向延伸并建立锥形衬套与排气流的接触的多个纵向衬套节段、相对于所述锥形衬套以预定距离同轴

地布置的支承结构,以及填充所述锥形衬套与所述支承结构之间的空间的隔离件。

[0014] 根据本发明的扩散器的特征在于,所述衬套节段中的每一个沿侧向方向(即,周向和纵向方向)固定在一个固定点处,并且每个衬套节段借助于支承元件支承在所述固定点外侧的多个分布点处,该支承元件局限于所述锥形衬套与所述支承结构之间的空间,并且允许衬套节段的侧向热膨胀。

[0015] 根据本发明的实施例,扩散器包括内锥体和外锥体,该内锥体和该外锥体同轴地布置,并且均具有沿轴向方向延伸并建立锥形衬套与排气流的接触的多个纵向衬套节段、相对于所述锥形衬套以预定距离同轴地布置的支承结构,以及填充所述锥形衬套与所述支承结构之间的空间的隔离件,由此所述衬套节段中的每一个沿侧向方向固定在一个固定点处,并且每个衬套节段借助于支承元件支承在所述固定点外侧的多个分布点处,该支承元件局限于所述锥形衬套与所述支承结构之间的空间,并且允许衬套节段的侧向热膨胀。

[0016] 根据本发明的另一个实施例,支承元件均包括一对C形型材,其焊接于衬套节段的后表面,由此限定平行于所述后表面延展的开槽引导通道,以及T形支承件,其利用其基部焊接于相应的支承结构,并且利用其横梁在所述开槽引导通道处接合所述一对C形型材。

[0017] 具体地,所述C形型材利用周向接缝焊接于相应的衬套节段。例如可为圆角接缝的焊缝引起从衬套至C形型材的良好热流动。

[0018] 根据本发明的又一个实施例,每个T形支承件的基部具有用以最小化通过T形支承件至支承结构的热传输的椭圆孔。

[0019] 根据本发明的另一个实施例,每对C形型材布置成使得由它们限定的开槽引导通道沿轴向方向延展。

[0020] 根据本发明的调整的另一个实施例,为了将所述衬套节段沿侧向方向固定在所述固定点处,连接于支承结构的固定器件设置在每个固定点处。

[0021] 具体地,所述固定器件包括轴柱(gudgeon),其在装配期间焊接于衬套节段,并且与固定在径向管的一个端部处的环接合,该管在其另一个端部处焊接于支承结构。

[0022] 根据本发明的另一个实施例,锥体的邻近衬套节段利用重叠条与彼此重叠,该重叠条弯曲到相应的衬套节段中。

[0023] 具体地,在外锥体的情况下,重叠构造成使得在衬套的6点钟位置处产生一种槽沟,其防止沿扩散器向下行进的可能液体免于滴穿衬套到隔离件中。

[0024] 发明的燃气涡轮装备有根据本发明的扩散器。

附图说明

[0025] 现在借助于不同实施例并参考附图更近一步说明本发明。

[0026] 图1示出了燃气涡轮的排气侧的原理构造和相应壁的内部结构;

[0027] 图2示出了现有技术已知的壁的内部结构;

[0028] 图3示出了根据本发明的实施例的包括内锥体和外锥体的扩散器的纵向截面;

[0029] 图4以透视图示出了根据图3的扩散器的外锥体的衬套节段的布置;

[0030] 图4a以放大图示出了用于图4的外锥体的衬套节段与支承结构之间的容忍膨胀的连接元件;

[0031] 图5以透视图示出了根据图3的扩散器的内锥体的衬套节段的布置;

[0032] 图5a以放大图示出了用于图5的内锥体的衬套节段与支承结构之间的容忍膨胀的连接元件；

[0033] 图6示出了具有衬套节段的热膨胀方向的图3的外锥体的截面；

[0034] 图7以放大图示出了T形支承件与支承结构之间的连接和根据图3的扩散器涉及的冷游隙；

[0035] 图8示出了用于根据图3的扩散器的固定器件与衬套节段之间的连接；

[0036] 图9示出了用于根据图3的扩散器的内锥体的衬套节段的视图；以及

[0037] 图10示出了具有一些衬套节段的特殊重叠的根据图3的扩散器的外锥体的截面。

[0038] 部件列表

[0039] 10燃气涡轮

[0040] 11扩散器

[0041] 12排气管道

[0042] 13内锥体(或柱体)

[0043] 14外锥体

[0044] 15,15a,b衬套

[0045] 16,16a,b隔离件

[0046] 17,17a,b支承结构

[0047] 18排气流

[0048] 19排气管

[0049] 20壁

[0050] 21支承结构

[0051] 22隔离件

[0052] 23衬套

[0053] 24型材

[0054] 25螺纹接头

[0055] 26a,bT形支承件

[0056] 27a,b固定器件

[0057] 29,30衬套节段

[0058] 29a,30a重叠条

[0059] 31a,bC形型材

[0060] 32膨胀方向

[0061] 33轴柱

[0062] 34轴线

[0063] 35固定点

[0064] 36椭圆孔

[0065] 37环

[0066] 38管。

具体实施方式

[0067] 本发明的特性特征可概括如下:

[0068] 对于每个衬套节段,仅存在一个固定点,其中,固定器件连接衬套节段和下方的支承结构;

[0069] 衬套节段沿固定点外侧的不同(侧向)方向自由地无应力地热膨胀;

[0070] 邻近衬套节段重叠以保护下方的隔离件不受热排气流;

[0071] 重叠区段(条)通过弯曲硬化衬套节段而形成,由此减小节段的自然共振;

[0072] 用于建立衬套节段与支承结构之间的容忍膨胀的连接的C形型材沿周向焊接于衬套节段,并且足够小以一直具有与衬套节段相同的温度,以使避免型材与节段之间的热应力;

[0073] 固定点/固定器件仅固定衬套节段的平面;所有其它自由度不被阻挡,以使衬套节段具有移动、分别旋转的许多可能性,这对于机器的瞬变状态而言为重要的。

[0074] 本解决方案已开发成满足如下要求:出于空气动力学原因,固定部分不应该在扩散器区段处延伸到排气流中。

[0075] 如图3至5所示,具有它们的衬套节段29和30的内锥体13和外锥体14的衬套15a和15b均借助于固定器件27a和27b固定在一个固定点(35,在图5和图8中)处。在固定点外侧,衬套15a和15b的衬套节段29和30借助于分布的T形支承件26a和26b连接于相应的支承结构17a和17b。这些T形支承件26a,b利用它们的基部焊接于支承结构17a,b,并且均利用其横梁接合一对C形型材31a,b,其焊接于衬套节段29,30的后表面(隔离件侧),由此限定平行于所述后表面延展的开槽引导通道(图4、图4a和图5、图5a)。

[0076] 衬套节段29和30在固定点35处固定在它们的位置。C形型材31a,b分别沿节段的纵向方向或者流动或轴向方向对齐。如可在图3中看到的(见矩形或几乎矩形的安装箭头),这允许即使在隔离件16a,b存在的情况下的容易安装。此外,衬套节段29和30可沿纵向方向(流动或轴向方向)自由地膨胀。

[0077] 如图6和图7所示,通过分别在T形支承件26a,b的横梁的相对侧或相对的C形型材处提供不同的冷游隙a和b,使得可能沿周向方向膨胀。

[0078] 在固定点35处,固定器件27a,b仅沿纵向和周向方向固定衬套节段29,30。这借助于轴柱33实现,轴柱33在装配期间焊接于衬套节段,并且与固定在径向管38的一个端部处的环37接合,该管38利用其另一个端部焊接于支承结构17a,b。在不生成应力的情况下,例如垂直于节段平面的其它移动和公差为可能的。

[0079] 每个T形支承件26a,b的基部具有用以最小化至支承结构的热传输的椭圆孔(36,在图4b中)。C形型材和T形支承件的组合的优点在于小接触区域,这减小衬套节段与T形支承件基部和因此支承结构之间的热传输。

[0080] 每个C形型材31a,b可利用周向焊缝焊接于衬套节段。关于两个部分之间的相对大的接触区域,这导致从衬套节段至C形型材的良好热传输。因此,在瞬变状态(像启动和停止燃气涡轮)期间,不在焊缝处生成相当大的热应力。

[0081] 为了实现光滑的整个表面,邻近的衬套节段之间的接触区域以重叠方式设计,由此一个衬套节段利用重叠条29a,30a与另一个衬套节段重叠。重叠条29a,30a通过使相应的衬套节段弯曲而形成。这引起衬套节段的提高硬度,而不改变其厚度。

[0082] 如尤其可在图10中看到的,在6点钟位置和12点钟位置存在两个衬套节段,关于重

叠,该两个衬套节段不同于其它衬套节段。虽然所有其它衬套节段仅具有一个重叠条,但是这两个衬套节段具有在相对侧的两个重叠条。对于6点钟位置处的衬套节段而言,该构造导致一种槽沟,其防止沿扩散器向下行进的可能液体免于滴穿衬套到隔离件中。

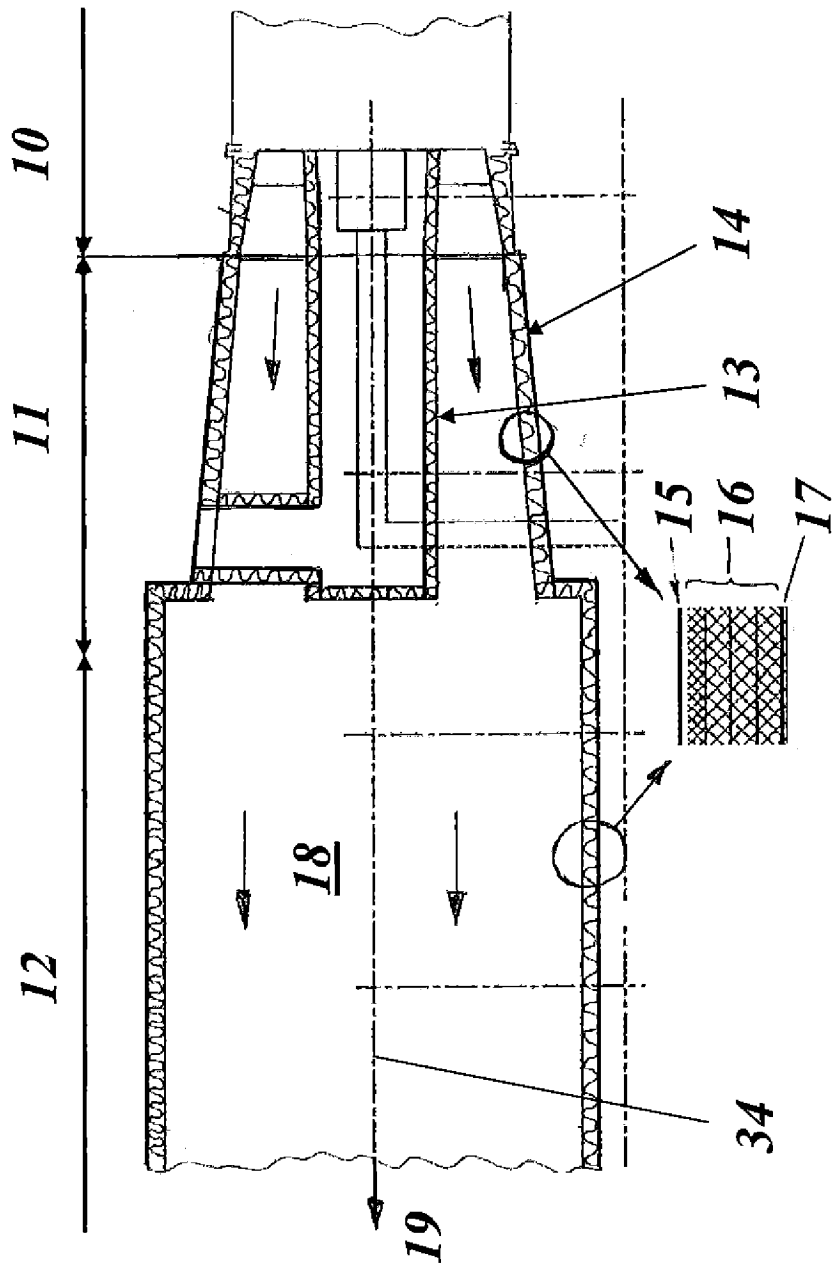
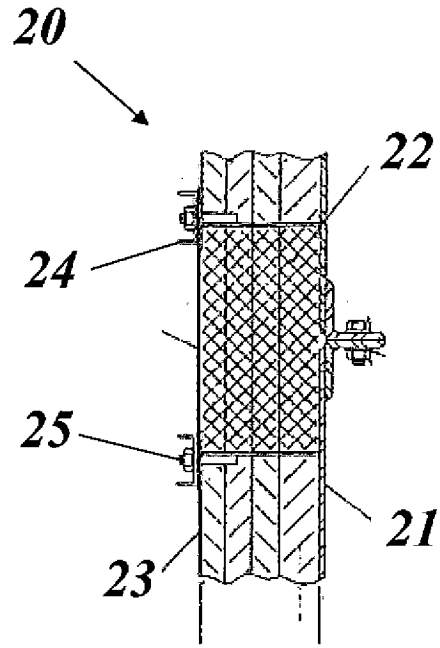


图 1



现有技术

图 2

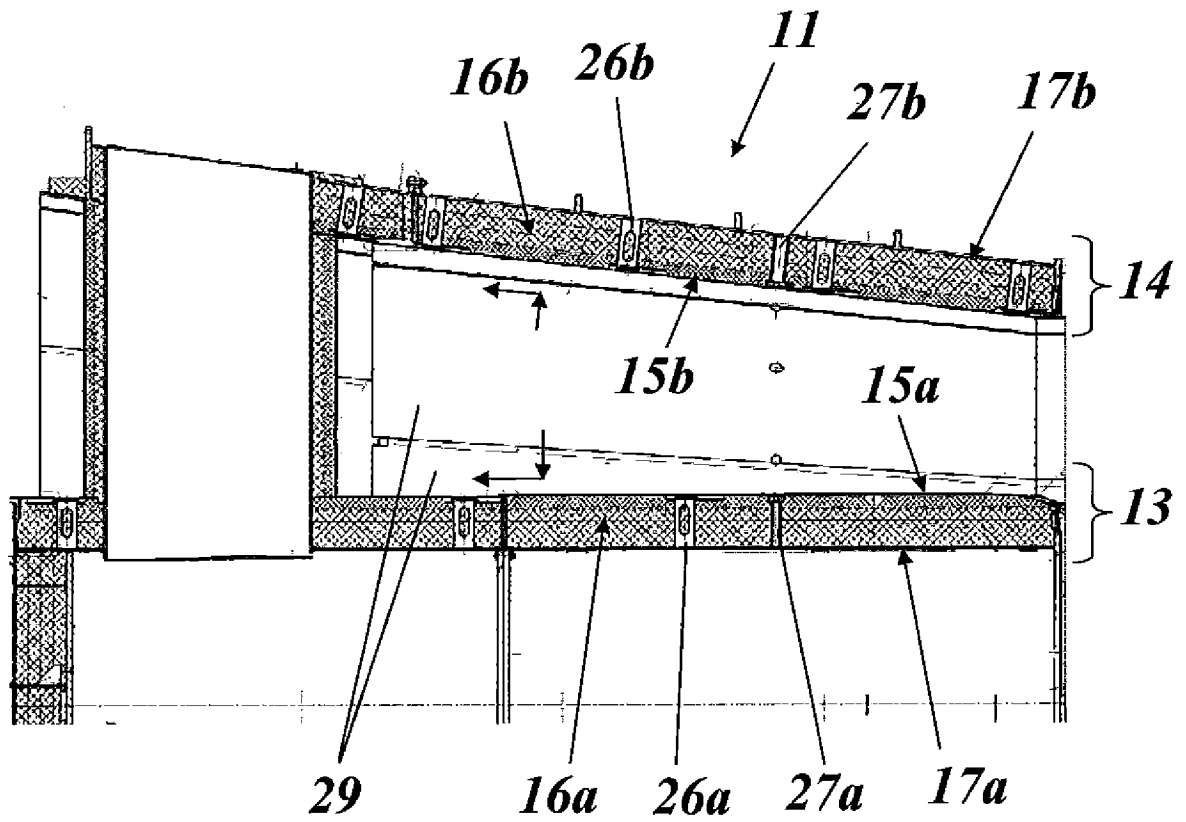


图 3

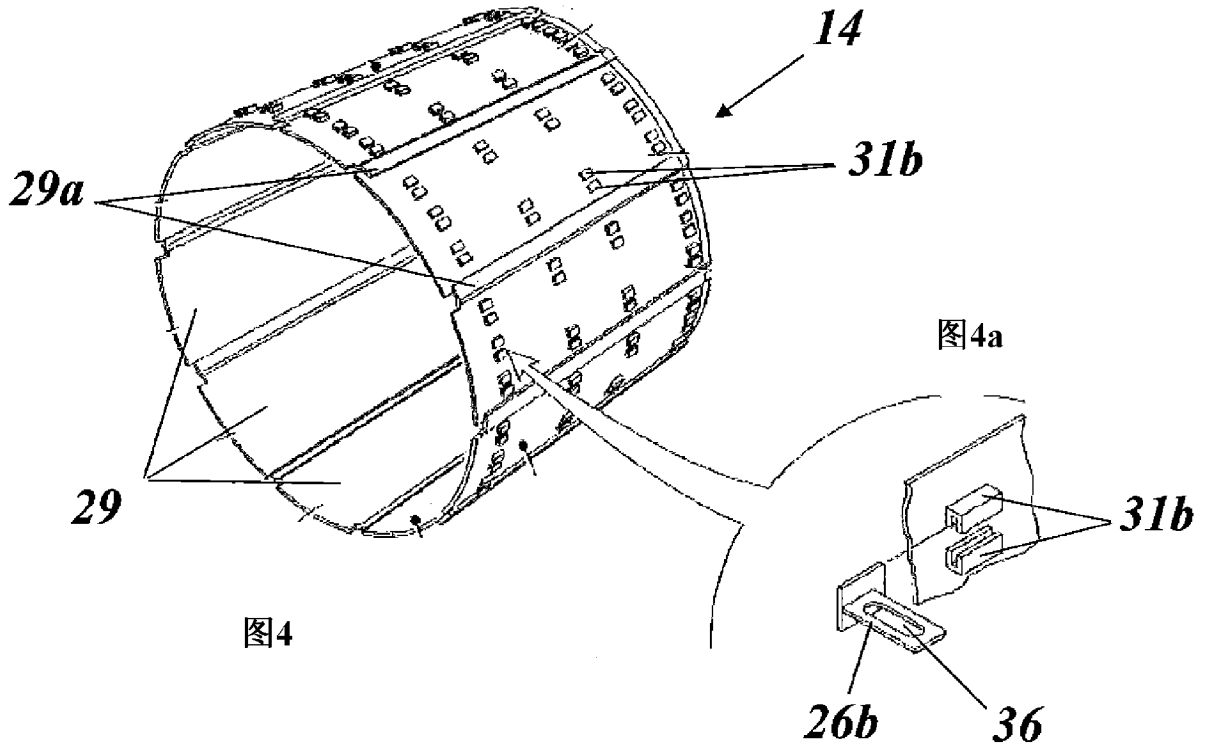


图4

图4a

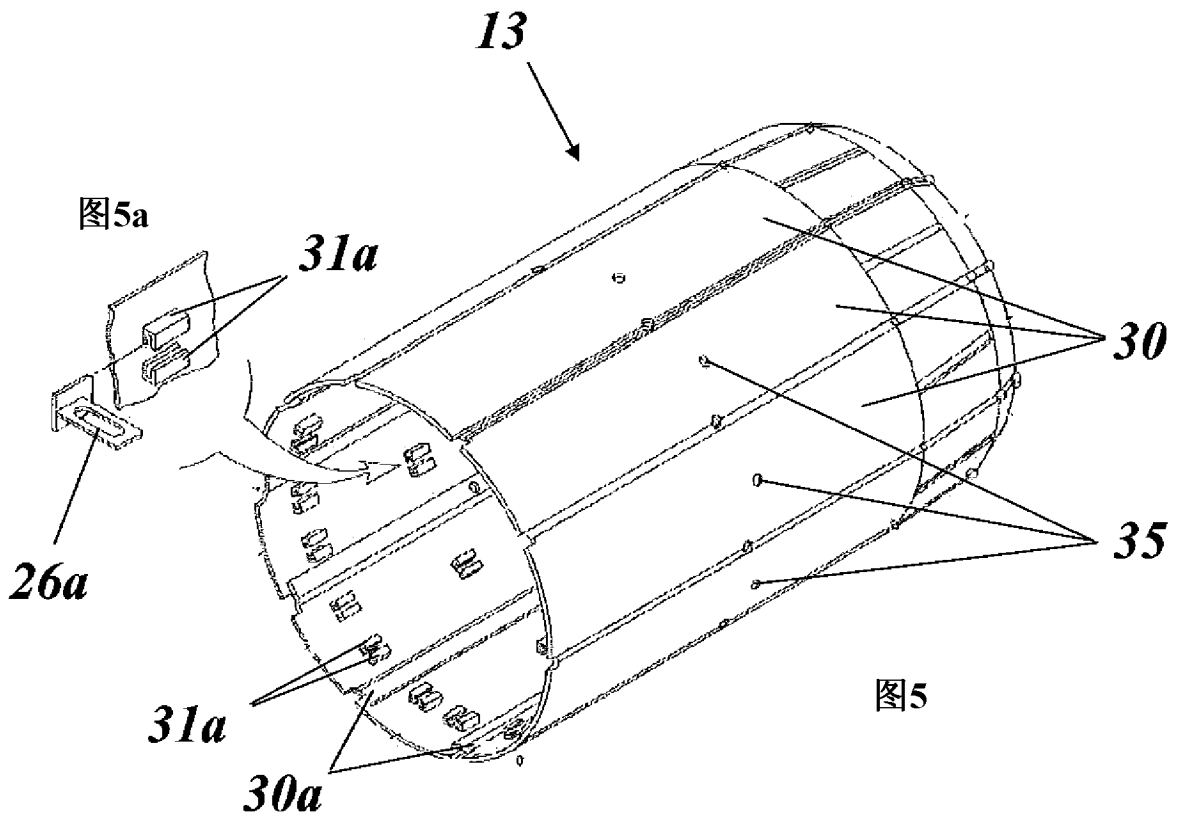


图5

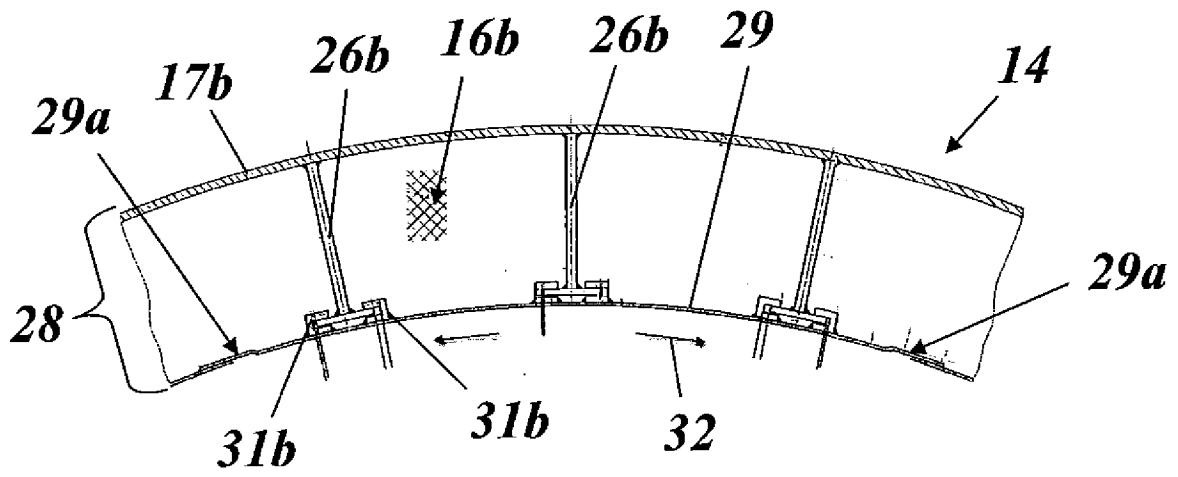


图 6

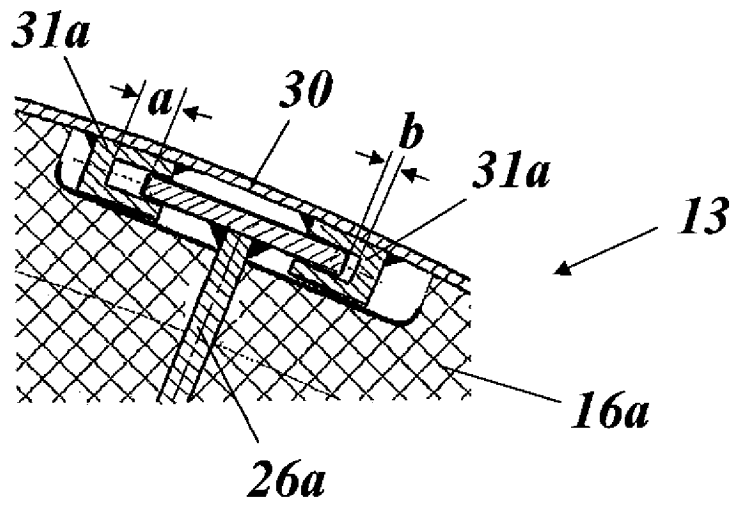


图 7

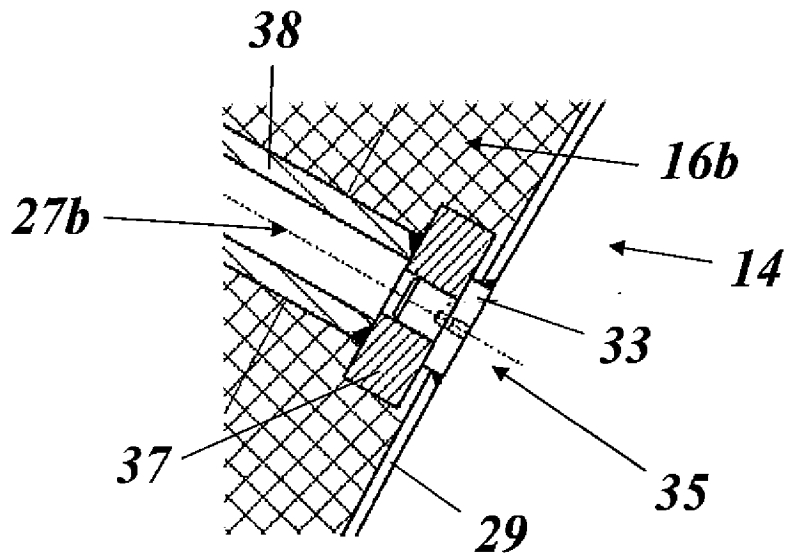


图 8

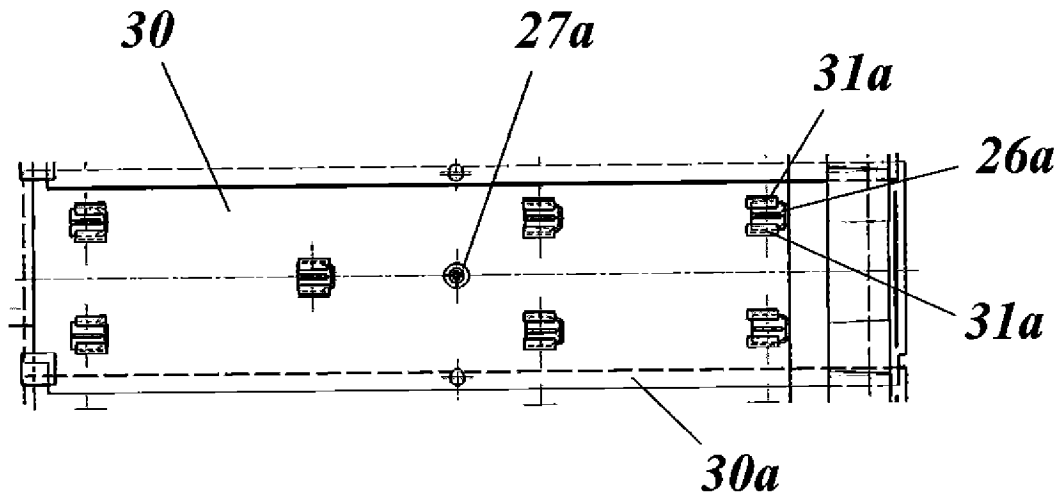


图 9

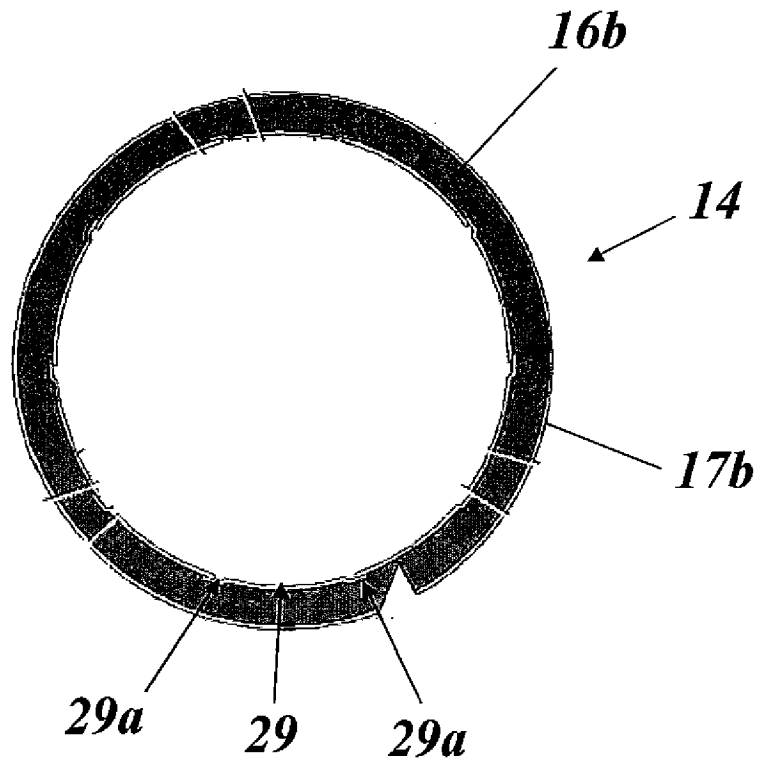


图 10