

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410047579.3

[51] Int. Cl.

F02C 7/28 (2006.01)

F02C 7/12 (2006.01)

F02K 1/12 (2006.01)

F16J 15/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 10 月 31 日

[11] 授权公告号 CN 100346066C

[22] 申请日 2004.5.27

[21] 申请号 200410047579.3

[30] 优先权

[32] 2003.5.27 [33] FR [31] 0306390

[73] 专利权人 SNECMA 发动机公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 居伊·拉佩尔格 纪尧姆·塞维
雅克·罗什

[56] 参考文献

US5222692A 1993.6.29

US5560198A 1996.10.1

DE4408260A1 1995.8.21

US5522546A 1996.6.4

US5150839A 1992.9.29

US5897120A 1999.4.27

US4645217A 1987.2.24

US5143292A 1992.9.1

审查员 刘亚妮

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

代理人 刘兴鹏

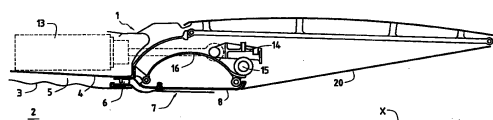
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

[54] 发明名称

用于在具有后燃室的涡轮机喷嘴入口处密封
辅助流的系统

[57] 摘要

一种航空用涡轮机，其包括通过至少一个喷嘴(7)延伸的后燃室(2)，所述喷嘴包括铰接到壳体上游端的多个翼片(8)，每个翼片内侧面装有热保护板(10)，所述热保护板与所述翼片共同作用，以形成一个通路(11)，将所述隔膜传送的冷空气供给到所述通路中。其特征在于，供给到所述通路的冷空气由环形导管来提供，所述导管由第一柔性环形垫片(30)在外侧上和由第二柔性环形垫片(40)在内侧面上限定出，在工作时，在辅助流的压力推动下，所述第一柔性环形垫片保持与壳体下游内侧面和翼片上游内侧面的滑动接触并受压，第二柔性环形垫片上游端(40a)固定到隔膜的径向内部区，其下游端(40c)受压与保护板的上游内侧面的滑动接触。



1. 一种航空用涡轮机，在涡轮下游，其包括通过至少一个喷嘴（7）延伸的后燃室（2），所述后燃室通过放在壳体（4）内的热保护衬板（3）径向限定，所述壳体和所述衬板一起限定出环形通道（5），在工作时，所述环形通道中流动着辅助流体，固定在所述壳体（4）上的环形隔膜（6）被布置在所述通道（5）的下游端，所述喷嘴（7）包括铰接到所述壳体（4）上游端的多个翼片（8），每个翼片内侧面装有热保护板（10），所述热保护板与所述翼片共同作用，以形成一个通路（11），将所述隔膜（6）传送的冷空气供给到所述通路（11）中；

其特征在于，供给到所述通路（11）的冷空气由环形导管来提供，所述导管由第一柔性环形垫片（30）在外侧上和由第二柔性环形垫片（40）在内侧面上限定出，在工作时，在辅助流的压力推动下，所述第一柔性环形垫片（30）保持与壳体（4）下游内侧面和翼片（8）上游内侧面的滑动接触并受压，第二柔性环形垫片（40）上游端（40a）固定到隔膜（6）的径向内部区，其下游端（40c）受压与保护板（10）的上游内侧面的滑动接触。

2. 根据权利要求1所述的涡轮机，其特征在于，还包括第三柔性环形垫片（50），其用于在隔膜（6）和热保护衬板（3）间产生密封，所述第三垫片被保持在上游抵靠所述隔膜（6），其下游端（50c）滑动压靠所述保护衬垫（3）。

3. 根据权利要求1或2所述的涡轮机，其特征在于，每一环形垫片由多个区段（70）构成，每一区段包括两个叠加的板（71、72），所述板（71、72）连在一起且在周向偏移，以使两相邻区

段的边重叠，每一板在下游具有多个轴向的狭槽（73），狭槽由另一板来封闭。

4. 根据权利要求 3 所述的涡轮机，其特征在于，所述狭槽（73）延伸过所述垫片的至少一半的轴向长度。

5. 根据权利要求 3 所述的涡轮机，其特征在于，所述区段（70）的板（71、72）通过焊接或钎焊连接在一起。

6. 根据权利要求 1 所述的涡轮机，其特征在于，所述隔膜（6）由槽钢环构成，所述槽钢环的凸缘（21、22）向上游延伸，所述槽钢环的腹板（23）包括有孔（24），径向外凸缘（21）通过装置固定到壳体（4）上，在所述凸缘和所述壳体之间留有环形沟道（27），所述第一垫片（30）的上游端（30a）容纳在所述沟道（27）中，且具有间隙。

7. 根据权利要求 6 所述的涡轮机，其特征在于，所述第二垫片（40）的上游端（40a）通过将所述支撑板（61）固定到所述凸缘（22）上的铆钉（60）夹持在支撑板（61）和径向内凸缘（22）的径向内侧面之间。

8. 根据权利要求 2 所述的涡轮机，其特征在于，所述第二垫片（40）的上游端（40a）通过将所述支撑板（61）固定到所述凸缘（22）上的铆钉（60）夹持在支撑板（61）和径向内凸缘（22）的径向内侧面之间，所述第三垫片（50）的上游端（50a）由所述铆钉（60）固定到所述支撑板（61）的径向内侧面。

9. 根据权利要求 7 所述的涡轮机，其特征在于，所述铆钉（60）具有滑动压靠在所述保护衬垫（3）外侧面的铆钉头（62）。

10. 根据权利要求 1 所述的涡轮机，其特征在于，每个热保护板（10）由一个单紧固装置（81）固定到相关翼片上，在绕所述紧固装置转动的过程中，所述翼片（8）和所述板（10）被防止通过轴向滑道和导轨系统（83）彼此相对移动，所述保护板（10）在其上游端和其径向内侧面上具有一个轴向凸起的表面（80），通过在喷嘴（7）整个环形工作范围内与第二垫片（40）的下游端（40c）相接触来提供密封。

用于在具有后燃室的涡轮机喷嘴入口处密封辅助流的系统

技术领域

本发明涉及对具有较低稀释率且装有后燃室的航空用涡轮机的主翼进行冷却的问题。

背景技术

更确切地说，本发明涉及一种航空用涡轮机，在涡轮下游，其包括通过至少一个喷嘴延伸的后燃室，所述后燃室通过放在壳体内部的热保护衬板径向限定，所述壳体和所述衬板一起限定出环形通道，在工作时，所述环形通道中流动着辅助流体，固定在所述壳体上的环形隔膜被布置在所述通道的下游端，所述喷嘴包括铰接到所述壳体上游端的多个翼片，每个翼片内侧面装有热保护板，所述热保护板与所述翼片共同作用，以形成一个通路，将所述隔膜传送的冷空气供给到所述通路中。

现代军用发动机工作时，涡轮出口温度总是较高，因而导致在后燃模式工作时，喷嘴翼片处的温度也总是较高，目前已达到常规材料的最大温度极限。为了使翼片有适当的寿命，有必要使它们的温度保持在该极限温度之下。

翼片温度的增加还会使发动机固体部分的红外信号增强，为确保飞机适当保持安全，或使它更安全，也有必要降低该温度。

在热保护衬板下游使用辅助空气流是一种避免能量损失的方法，以通过对流来冷却喷嘴翼片。

但是，该流体在后燃室静止部分和喷嘴移动部分之间的输送必

须以尽可能密封的方式进行。

美国专利 No.4 645 217 揭示了一种设置在后燃室壳体和支撑翼片的可轴向移动圆柱套筒之间的柔性密封垫片。在套筒上滑动且固定到壳体上的该垫片由两块叠加板和能耐高温的织物构成，所述板具有交替的轴向狭槽，所述织物夹在两板之间。放在两个连续狭槽间的一个板的部分的端部被弯曲到另一个板的边缘上以封闭所述织物。该文献中并没有教示出该类垫片可以在静止环形部分和铰接到所述部分上的一组翼片之间提供满意的密封。

发明内容

本发明的目的是提供一种上述类型的涡轮机，其中，可以消除辅助空气的泄漏，特别是朝着外侧，在环形通道和翼片的通路之间的泄漏，从而避免降低发动机性能。

此目的是这样实现的：本发明提供了一种航空用涡轮机，在涡轮下游，其包括通过至少一个喷嘴延伸的后燃室，所述后燃室通过放在壳体内部的热保护衬板径向限定，所述壳体和所述衬板一起限定出环形通道，在工作时，所述环形通道中流动着辅助流体，固定在所述壳体上的环形隔膜被布置在所述通道的下游端，所述喷嘴包括铰接到所述壳体上游端的多个翼片，每个翼片内侧面装有热保护板，所述热保护板与所述翼片共同作用，以形成一个通路，将所述隔膜传送的冷空气供给到所述通路中；其改进在于：供给到所述通路的冷空气由环形导管来提供，所述导管由第一柔性环形垫片在外侧上和由第二柔性环形垫片在内侧面上限定出，在工作时，在辅助流的压力推动下，所述第一柔性环形垫片保持与壳体下游内侧面和翼片上游内侧面的滑动接触并受压，第二柔性环形垫片上游端固定到隔膜的径向内部区，其下游端受压与保护板的上游内侧面的滑动

接触。

这样，在工作时，在辅助流的压力推动下，第一垫片被保持住以便滑动压靠着壳体的下游内侧面和翼片的上游内侧面，从而防止冷辅助流泄漏到外面。第一垫片的定位自然取决于翼片的角度定位，并取决于各部件之间任何可能的膨胀差异。

为了在隔膜和热保护板间产生密封，优选在两部分间设置第三柔性环形垫片，所述第三垫片被保持在上游抵靠所述隔膜，其下游端滑动压靠所述保护衬垫。

每一环形垫片由多个区段构成，每一所述区段包括两个叠加的板，所述板连在一起且在周向偏移，以使两相邻区段的边重叠，每一板在下游具有多个轴向的狭槽，狭槽由另一板来封闭。

所述狭槽延伸过所述垫片的至少一半的轴向长度，且所述区段的板由焊接或钎焊粘合在一起。

垫片的这些不同布置为垫片壁提供了良好的密封和理想的硬度。

所述隔膜由槽钢环构成，所述槽钢环的凸缘向上游延伸，所述槽钢环的腹板包括有孔，径向外凸缘通过装置固定到壳体上，在所述凸缘和所述壳体之间留有环形沟道，所述第一垫片的上游端容纳在所述沟道中，且具有间隙。

这种布置可确保工作时上游端在辅助流的压力推动下被保持住。

反之，所述第二垫片的上游端通过将所述支撑板固定到所述凸缘上的铆钉夹持在支撑板和径向内凸缘的径向内侧面之间。

所述第三垫片的上游端由铆钉固定到所述支撑板的径向内侧

面，且所述铆钉具有滑动压靠在所述保护衬垫的外侧面的铆钉头。

根据本发明的另一特性，每个热保护板由一个单紧固装置固定到相关翼片上，在绕所述紧固装置转动的过程中，所述翼片和所述板被防止通过轴向滑道和导轨系统彼此相对移动，所述保护板在其上游端和其径向内侧面上具有一个轴向凸起的表面，通过在喷嘴整个环形工作范围内与第二垫片的下游端相接触来提供密封。

附图说明

在阅读下面通过实例并参考附图给出的说明后，本发明的优点和特点将更加明显，其中：

图 1 是在包括有本发明涡轮机轴的平面上的半剖图，示出了后燃室的后部和与后燃室对齐放置的渐缩-渐扩喷嘴。

图 2 为放大图，示出了辅助流环形通道的上游部分和喷嘴的下游部分，以及这两部分之间柔性垫片的布置。

图 3A-3C 是垫片区段的透视图。

图 4 是沿图 3 的 IV-IV 线上的剖面，显示了一个垫片区段。

图 5 为用于对翼片进行热保护的板的仰视图。

图 6 为热保护板的外侧面视图。

图 7 为从里面看时，一组主翼片的喷嘴的视图。

图 8 为沿图 7 中 VIII-VIII 线观察时，一组主翼片的剖面图。

具体实施方式

图 1 和图 2 示出了包含有轴线 X 的一种航空用涡轮机的后部 1，由热保护衬板 3 径向限定出的后燃室 2 位于涡轮的下游且在图中未示出，衬板本身放置在环形壳体内。在壳体 4 和衬板 3 之间限定出

环形通道 5，环形通道 5 中流动着辅助流体 F，且在通道下游端具有固定到壳体 4 上的隔膜 6。

在后燃室 2 下游设置有轴向对称的喷嘴 7。

此喷嘴 7 特别包括多个与从动翼片 9 相交替的主动翼片 8（见图 7 和图 8），翼片在内侧面上具有热保护板 10，翼片 8、9 和保护板之间限定出通路 11，用于容纳由隔膜 6 传送的冷空气，以在热保护板 10 下游形成保护流。

翼片 8 和 9 在其上游端铰接到臂 12 上，臂 12 固定到壳体 4 上，且它们由例如驱动器 13 来驱动，驱动器 13 轴向移动一个控制环 14，控制环 14 在被控翼片 8 的外侧面上设有轮子 15，轮子 15 和凸轮表面 16 共同作用。在本发明的范围内也可用其他装置来驱动主翼片 8 和 9。

在图 1 中，可以看出，在主翼片 8 和 9 下游，喷嘴 7 包括辅助翼片 20 的第二环，以形成渐缩-渐扩喷嘴。但是本发明也可以使用只是渐缩的喷嘴。

从图 2 中可以更清楚地看出，隔膜 6 由颠倒 90 度的槽钢环构成，所述槽钢环具有向上游轴向延伸进通道 5 中的凸缘 21 和 22，且具有径向延伸的腹板 23，此腹板具有供辅助流 F 穿过的孔 24。

固定装置 26 将径向外凸缘 21 固定在壳体 4 上，中间插有垫圈或簧片形式的垫片 25，从而在凸缘 21 和壳体 4 间在垫片下游限定出环形沟道 27。

但是，如下所述，径向内凸缘 22 被布置在离热保护衬板 3 的下游端 3a 很远的位置，以使各柔性密封垫片固定到此位置。

上述限定出的沟道 27 被设计成容纳第一柔性环形密封垫片 30 的上游部分 30a，且带有空隙。垫片下游部分 30b 通常为向下游渐

缩的圆锥形，端部 30c 滑动支撑在翼片 8、9 的圆形上游部 8a 上。

可以观察到，当发动机工作时，在环形通道 5 中流动的辅助流 F 的压力作用下，第一垫片 30 一定程度上可轴向移动，移动幅度取决于其硬度。

这种布置可以确保第一垫片 30 的上游部分 30a 以正向压靠在壳体 4 的内侧面，并且，在喷嘴 7 的整个角度工作范围内，确保第一垫片 30 下游端 30c 以正向压靠翼片 8 和 9 上游内表面。因此第一垫片 30 作用在喷嘴 7 的铰链上，以在辅助流 F 和外侧之间提供密封。

通过使多个铆钉 60 穿过在垫片 40 和 50 上游端、凸缘 22 的上游端和夹在第二垫片 40 和第三垫片 50 间的环形支撑板 61 中形成的孔，从而使隔膜 6 的径向内凸缘 22 夹持第二柔性环形垫片 40 的上游端 40a 和第三柔性环形垫片 50 的上游端 50a。铆钉 60 具有铆钉头 62，铆钉头滑动支撑着热保护衬板 3 的外侧面，他们在所述衬板 3 的最大轴向膨胀过程中像滑板一样起作用，他们在后燃室的各种操作模式中还用于对中。

第二垫片 40 的上游端 40a 夹在支撑板 61 和凸缘 22 的径向内表面之间。优选地，垫圈 63 围绕着铆钉 60，垫圈 63 被夹在支撑板 61 和凸缘 22 之间，以在这两部分之间产生沟道，第二垫片 40 的上游端 40a 插在此沟道中，所述上游端 40a 具有与垫圈 63 共同作用的切口，以将第二垫片 40 在周向精确定位。

第二垫片 40 还具有下游部分 40b，其为向下游渐缩的圆锥状，且具有下游端 40c，此下游端 40c 抵靠在热保护板 10 的上游内侧面。

第三垫片 50 的上游端 50a 固定在铆钉 60 上，且第三垫片的下游端 50c 滑动支撑压靠着热保护衬垫 3 的外侧面。第三垫片 50 的

作用是保证隔膜 6 和热保护衬垫 3 之间的密封。

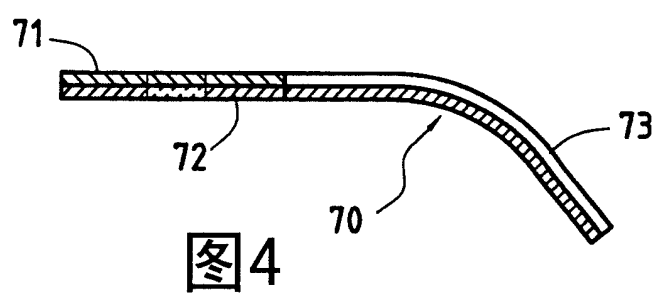
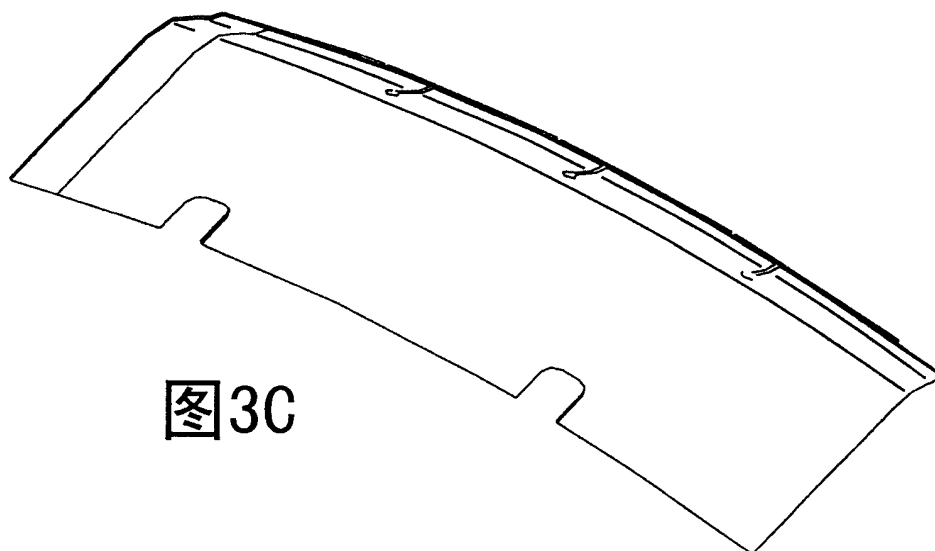
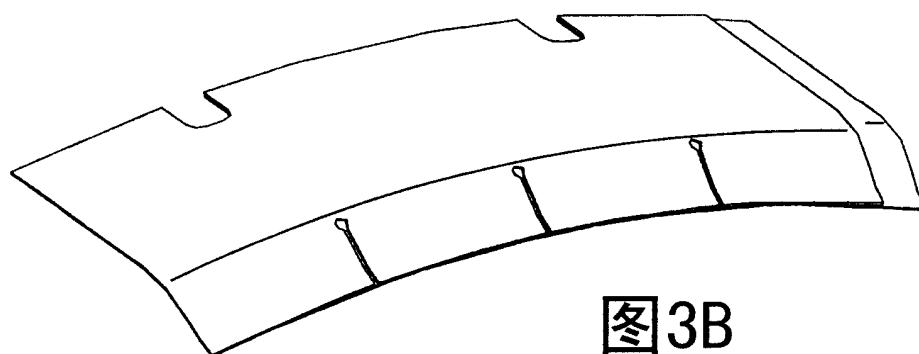
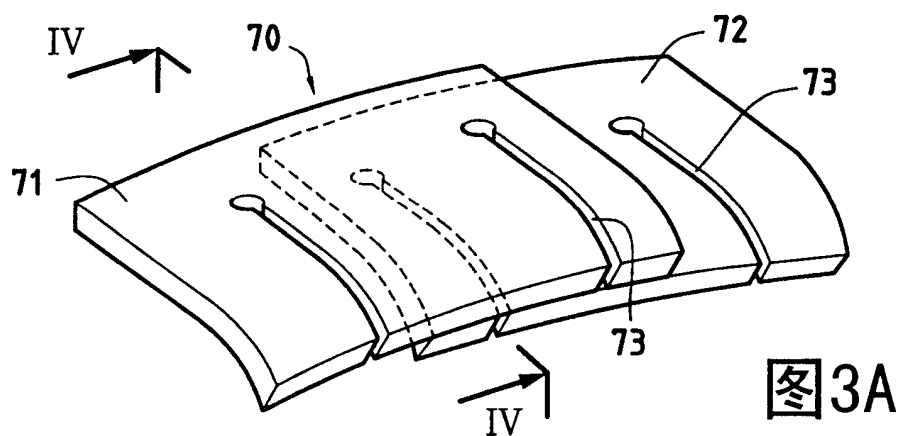
图 3 和 4 示出了垫片 30、40 和 50 中每一个垫片的构造。

如图 3A 到 3C 和图 4 中所示，每一垫片由多个沿周向局部重叠的区段 70 构成。通过将两块周向偏离一定距离的金属板 71 和 72 叠加而形成每个区段 70，所述距离对应于两相邻区段 70 的重叠距离。每一板 71 和 72 通过压力成形，然后在其轴向长度的基本一半上切割产生轴向切口 73。此后用于形成区段 70 的两个板 71 和 72 被叠加，且具有周向偏移，以使这些板中的任一个中的狭槽 73 与其他板中的狭槽周向交替。且他们最好通过焊接或钎焊刚性粘合在一起。但是，各个区段 70 并未粘合在一起，这样，如果区段磨损，就很容易更换。

为了在翼片 8 和 9 的整个操作角度范围内的都能得到密封，在第二垫片 40 和翼片 8 和 9 的热保护板 10 中，热保护板 10 在其与第二垫片 40 的下游端 40c 接触的表面 80 处都具有合适的形状。

如图 5 和 6 所示，对于每块板 10，表面 80 沿轴向凸出，并沿周向稍微凹陷。

每个热保护板 10 通过一个单固定点，例如通过埋在保护板 10 的凹槽 82 中的螺钉 81 固定在相应的翼片 8 或 9 上。螺钉放在所述板的中心下游部分，构成了静止桥，所述板 10 可围着此桥自由膨胀。为了横向和径向固定它，在其外侧面上设有轴向导轨 83，导轨 83 与设在相应翼片 8 或 9 的内侧面上的滑道共同作用。



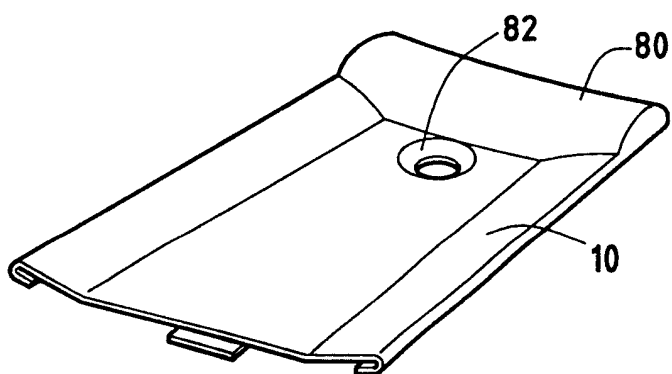


图5

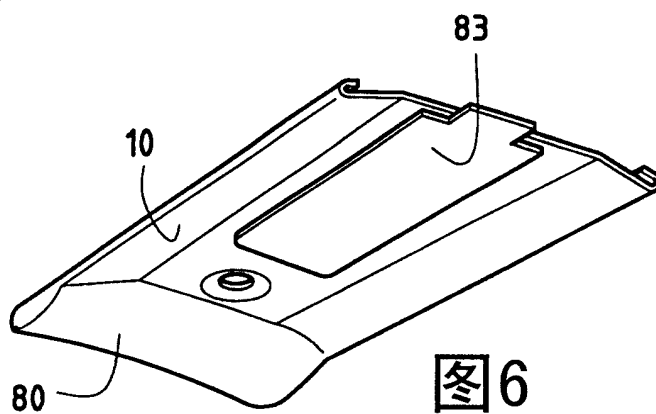


图6

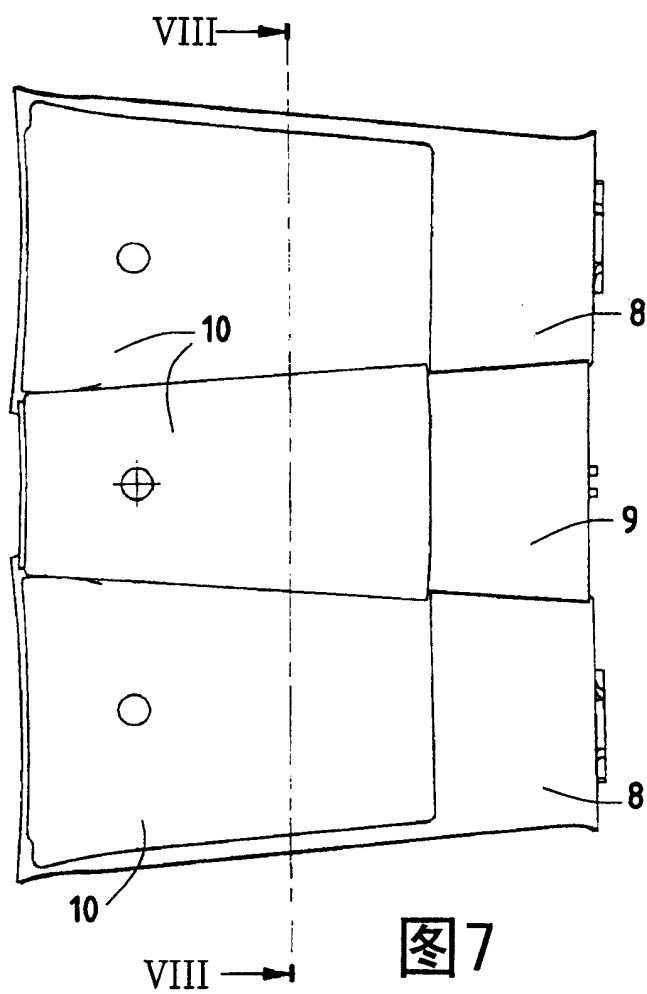


图7

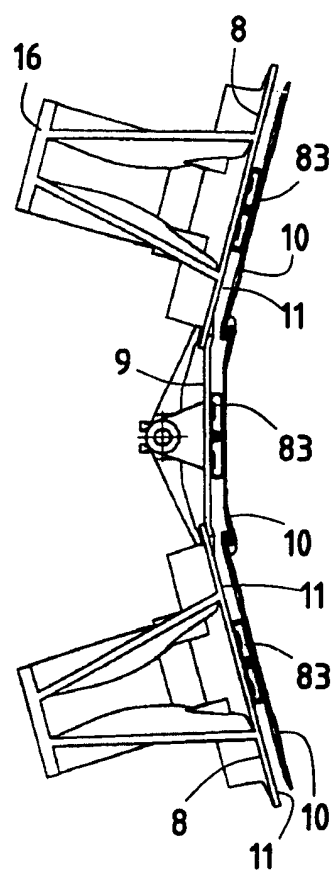


图8