



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200410063380. X

[43] 公开日 2005年2月9日

[11] 公开号 CN 1576519A

[22] 申请日 2004.7.8

[21] 申请号 200410063380. X

[30] 优先权

[32] 2003.7.8 [33] FR [31] 03 08311

[71] 申请人 SNECMA 发动机公司

地址 法国巴黎

[72] 发明人 埃马纽埃尔·芒代

[74] 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

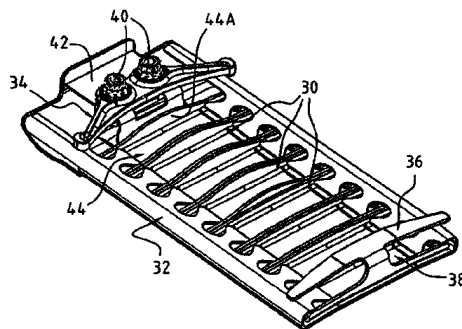
代理人 王永建

权利要求书1页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称 用于可变截面涡轮机喷嘴的柔性翼片

[57] 摘要

在可变截面涡轮机喷嘴中，提供多个柔性随动翼片，该柔性随动翼片插入相邻受控翼片之间，且抵靠着所述受控翼片被紧固装置(34)保持，各随动翼片包括多个并排安装在支撑板(32)上的独立横向箱体(30)，该箱体经其纵边相互接触，且经其横边被保持在支撑板上，该横边与支撑板的纵边啮合，该支撑板的纵边限定了各支撑区域，以用于支撑相邻受控翼片。



1. 一种用于可变截面涡轮机喷嘴的柔性随动翼片（16），该翼片被插入两相邻受控翼片（12、14）之间，且抵靠着该受控翼片被紧固装置（34）保持，其特征在于，该翼片包括并排多个安装在一支撑板（32）上的独立横向盒体（30），该盒体经由它们的凸出纵边（30A）相互接触，且通过它们的横边（30B）被保持在支撑板上，该横边（30B）与支撑板的纵边（32A）啮合。
2. 如权利要求1所述的柔性随动翼片，其特征在于，与盒体的横边啮合的所述支撑板的纵边限定了各支撑区域，以用于支撑相邻受控翼片。
3. 如权利要求1所述的柔性随动翼片，其特征在于，所述支撑板的纵边包括用于将横向盒体保持在适当位置上的保持凹口，每个凹口接收两相邻盒体的凸出纵边的端部。
4. 如权利要求2或3所述的柔性随动翼片，其特征在于，所述多个横向盒体中的其中一个盒体（38）还包括横向保持条（36），以用于将随动翼片保持在休止位置上。
5. 如权利要求4所述的柔性随动翼片，其特征在于，所述保持条构成一短的直立支柱（38B）的终端横臂（38C），该短的直立支柱（38B）从所述横向盒体的纵边（30A）径向延伸。
6. 如权利要求4或5所述的柔性随动翼片，其特征在于，所述横向盒体为随动翼片的一个端部横向盒体。
7. 如权利要求1所述的柔性随动翼片，其特征在于，所述支撑板由相对柔性且可经受高温的金属板材料制成。
8. 一种可变截面涡轮机喷嘴，它包括多个如权利要求1至7中任何一项所述的柔性随动翼片。

用于可变截面涡轮机喷嘴的柔性翼片

5 技术领域

本发明总体上涉及用于涡轮机的可变截面喷嘴（喷管）的领域，特别是涉及由翼片环构成的喷嘴。

背景技术

10 图7中示出用于可变截面的涡轮机喷嘴10的常规结构。在该类型的结构中，众所周知，可变截面喷嘴由翼片（或称调节片）环组成，该翼片环包括受控翼片12、14和随动翼片16。

受控翼片直接由控制装置致动，以便改变流过涡轮机的主流动曲线或轮廓（即取决于喷嘴是否仅仅为会聚喷嘴或会聚/分叉喷嘴，形成一个或多个排出截面）。根据所需结构，控制装置例如包括控制致动器18，
15 该控制致动器18与较为复杂或者较不复杂的执行控制杆20和转动连接叉22的联动机构相连，或者与带有凸轮和凸轮从动轮的环相连。

在喷嘴的操作中，不论其通过截面多大，随动翼片被径向置于受控翼片的内部且在其纵边的任一侧抵靠着相邻的受控翼片，以提供主流动的连续性/密封性（这就是该随动翼片也被称为密封片的原因）。
20

根据控制装置尤其是联动机构的精确性，在操作中出现或多或少的明显变形，导致了在各种受控翼片的偏转中（即这些受控翼片相对涡轮机的轴线的角度之间）的相当大的偏移。

这在随动翼片上导致相当大的应力（弯曲/扭转应力），该随动翼片的两个纵边（平行于喷嘴轴线）然后必须抵靠在不共面的支撑线上。不幸
25

的是，随动翼片不能充分变形，以抵靠在两个相邻受控翼片上，特别是如图7中的示例所示，当随动翼片很短且作为单个零件制作时，各个随动翼片产生悬臂现象，将导致主流体的横向泄露26，从而降低了涡轮机的空气动力性能（图8）。

5

发明内容

因此，本发明的目的是通过提出一种随动翼片结构来减轻这些缺陷，该随动翼片结构具有足够的柔性，以适应受控翼片之间的偏移。本发明的另一个目的是提供一种柔性随动翼片，其能够经受住与压力和温度有
10 关的高负荷。

本发明的这些目的通过一种用于可变截面涡轮机喷嘴的柔性随动翼片来实现，该随动翼片插入两相邻受控翼片之间，且抵靠着该受控翼片被紧固装置保持，该随动翼片的特征在于，它包括多个独立的横向盒体，该横向盒体并排安装在一支撑板上，该盒体经由它们的凸出纵边相互接
15 触且通过其横边保持在支撑板上，该横边与支撑板的纵边啮合。

利用这种特殊结构，翼片之间的泄露以及与变形相关的应力几乎被完全消除。翼片的寿命得以提高，其制造成本降低。

与盒体的横边啮合的支撑板的纵边限定了用于支撑相邻受控翼片的各个支撑区域，且它们包括用于将横向盒体保持在适当位置上的保持凹
20 口，各个凹口用于接收两相邻凸出纵边的两端。

有利的是，所述多个横向盒体中的其中一个盒体还包括一横向保持条，以用于将随动翼片保持在休止或不工作位置上。该保持条构成从所述横向盒体的一纵边径向延伸的一短直立支柱的终端横臂。

优选地，该横向盒体是随动翼片的一端部横向盒体，该支撑板由相
25 对柔性且可经受住高温的金属板材料制成。

本发明还提供一种可变截面涡轮机喷嘴，该喷嘴包括多个所述柔性随动翼片。

附图说明

5 在阅读了通过所指出和参考附图作出的下面非限制性描述后，本发明的特点和优点将变得更加明显，其中：

图1是示出了本发明的一柔性随动翼片的透视图；

图2是示出了抵靠在可变截面喷嘴的一受控翼片上的图1所示柔性随动翼片的透视图；

10 图3是图1中的柔性随动翼片的分解图；

图3A示出了图1中的柔性随动翼片的细节；

图4、5和6是示出了图1中的柔性随动翼片在操作中的变形的视图；

图7是现有技术的可变截面喷嘴的部分透视图；

图8是示出与图7中的喷嘴共存时的翼片之间的泄露的示意图。

15

具体实施方式

图1是根据本发明的随动翼片结构的透视图。该翼片由于其变形能力而被称之为“柔性的”，其包括并排保持在一支撑板32上的多个独立的箱体30，该支撑板32还起到为热气流提供密封的作用。该随动翼片经由
20 两个保持条被连接到两个相邻受控翼片上，即一上游保持条34被基本置于其理论上的铰接轴上，并起到将随动翼片放置在喷嘴中的作用，一下游保持条36被基本置于远离其理论上的铰接轴的自由端上，并起到将翼片保持在其休止或不工作位置上的作用（发动机关闭）。

各个箱体30呈矩形，并带有两个纵边（或凸缘）30A和两个横边30B（短边），其中所述纵边30A是凸出的，以实现盒体的强化功能，所述横边30B被折叠起来，以起到与密封板啮合的作用。

5 这些盒体的数量和它们的刚度取决于喷嘴所需的特征，特别是它们作为以下参数的函数进行优化：作用于翼片上的压力和温度；尺寸；使用的材料；将被装入的悬臂；确保盒体的纵边末端不与受控翼片干涉的可供高度。

10 有利的是，端部箱体38（即置于随动翼片的自由端的箱体）包括随动翼片的下游保持条36。为此，该盒体的最外面的纵边38A通过一相对喷嘴径向向外延伸的较短的垂直支柱38B在其中心延伸，且终止于一构成保持条的横臂38C。该保持臂的长度大于随动翼片的宽度，因此其两端38D可在随动翼片的任一侧与两个受控翼片接触。

15 密封板由相对柔性材料金属板构成，其可经受住高温（大于1000℃），该密封板呈矩形，其尺寸与在两受控翼片之间的将被装入空间相匹配。更确切地说，随动翼片的宽度大于所述空间，以便在其两个纵边的每一个上产生各重叠区域，该区域与随动翼片抵靠受控翼片的区域相对应。

20 密封板的纵边32A是弯曲的（朝上翻转），以便接收箱体30的折叠起来的横边30B，该纵边32A包括凹口32B，该凹口32B规则地间隔开，以接收两相邻盒体的纵边30A的两端并因此将其保持在一起。提供箱体刚度的两相邻盒体的毗邻纵边30A因此可自由地一个在另一个上彼此滑动。

该随动翼片结构使得各功能完全分离。首先，箱体构成翼片的结构，且为其提供可经受压力的机械性能。当翼片扭曲时，箱体相对移动，而它们自身受到很小的变形。因此，在翼片上施加位移的事实使得实际上没有在校体内产生任何应力。其次，支撑板仅仅起到提供箱体之间的密

封的作用，且改善了流动通过发动机的气流形状。该支撑板也起到在不执行任何结构角色的情况下沿着边缘将箱体保持在一起的作用。

例如，随动翼片通过上游保持条34相对于两受控翼片被置于该两受控翼片的任一侧上，该保持条34利用至少一个螺钉40被固定到密封板32
5 上。在示例中示出，其不受限于任何方式，该保持条被固定到一桥形金属支撑件42上，该桥形金属支撑件42如同一夹具，其一侧被焊接到密封板的一端，另一侧抵靠在随动翼片的第一箱体44的其中一个纵边44A上。当然，也可以设想使用能够使翼片被迅速安装在喷嘴内的任何其他的可分离装置。

10 图2示出了随动翼片如何被连接到两个受控翼片的其中一个上，该两个受控翼片邻近该随动翼片。该连接首先通过上游保持条34、其次通过下游保持条36发生，其中，上游保持条34被弯曲成衣架形状，其每一端部34A带有一个被保持在两凸耳46之间的适当位置上的圆柱形双头螺栓，
15 该两凸耳46被置于位于所述端部的任一侧上的受控翼片的纵边外侧，以便限制该上游保持条34的横向位移（即沿着喷嘴的轴线），并容许其两维自由移动（旋转和纵向平移），该下游保持条36的端部36A仅仅抵靠在对应的受控翼片的纵边外侧。利用这一结构，箱体全部支撑密封板，且所述翼片可经受较大的力。

图3和3A示出装配随动翼片的各步骤。箱体由金属板单独制成，该金
20 属板被折叠以形成箱体的折叠边缘和凸边，端部箱体成形为包含下游保持条36。密封板自身由金属板制成，其纵边形成切口然后被折叠起来，以便接收和引导组成随动翼片的各箱体。一旦这些箱体已经依次滑到金属板上，各箱体的纵边的端部便凹口对齐，金属板的纵边再次折叠起来，以确保箱体被正确地固定，如图3A中所示。该组件然后被安装到两受控
25 翼片之间，通过随后将上游保持条置于适当位置上，翼片被彼此固定。

以下参考图4到6叙述本发明的柔性随动翼片的操作，该附图4到6示出了随动翼片受到的变形（为易于理解，省略了弯曲的保持条）。在从喷嘴排放出的热气体的压力作用下，随动翼片由于其紧靠相邻受控翼片的支承面的偏移而变形。在一侧，随动翼片沿着直线形的支撑线50支撑受控翼片，而在其另一侧，盒体彼此相对移动，以便与另一偏移的受控翼片52保持接触。盒体具有经受压力的足够刚度，且其被密封板保持在适当位置。由于密封板是柔性的，其沿着移动零件的移动轨迹移动并弯曲，以便尽可能近地压靠在随动翼片的盒体上，从而确保排出气流具有平滑的空气动力曲线。因此，柔性随动翼片需要承受的变形通过累积移动件（盒体）之间的小位移获得，借此避免产生由于变形导致的应力。翼片的寿命因而得到延长。

本发明的柔性随动翼片因此便利于盒体之间的位移，以避免翼片的部件之间的应力。这是因为，盒体并排放置，因此它们在保持相邻的同时可自由地彼此相对移动。密封板被单独沿着其纵边保持。由于受到高压，各盒体抵靠相邻翼片，因此密封板自身的负荷较轻，并压靠在盒体上。

这种结构因此满足了对立的两方面的要求，其一是弯曲强度或第二弯矩面积的要求（借助盒体），其二是柔性要求（借助于密封板），因此经受压力和提供密封的功能是独立的。这就在盒体的相对位移（没有应力产生）和机械应力水平之间获得了较好折衷，该机械应力由施加的位移而产生的（翼片被弯曲）。这种结构因此特别适于应用到可变截面喷嘴中，其无论是包括短的会聚部分的喷嘴，还是也提供有一个分叉部分的喷嘴。

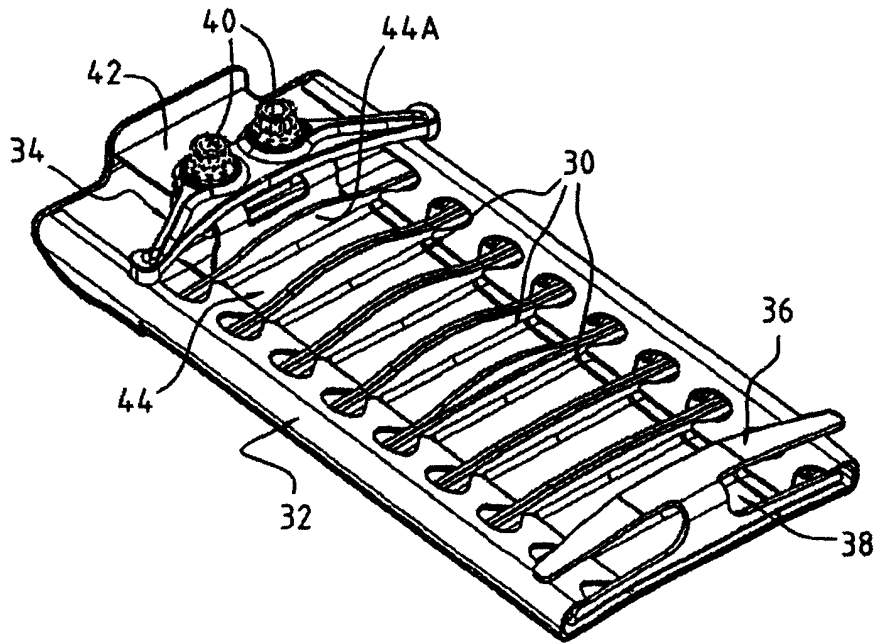


图1

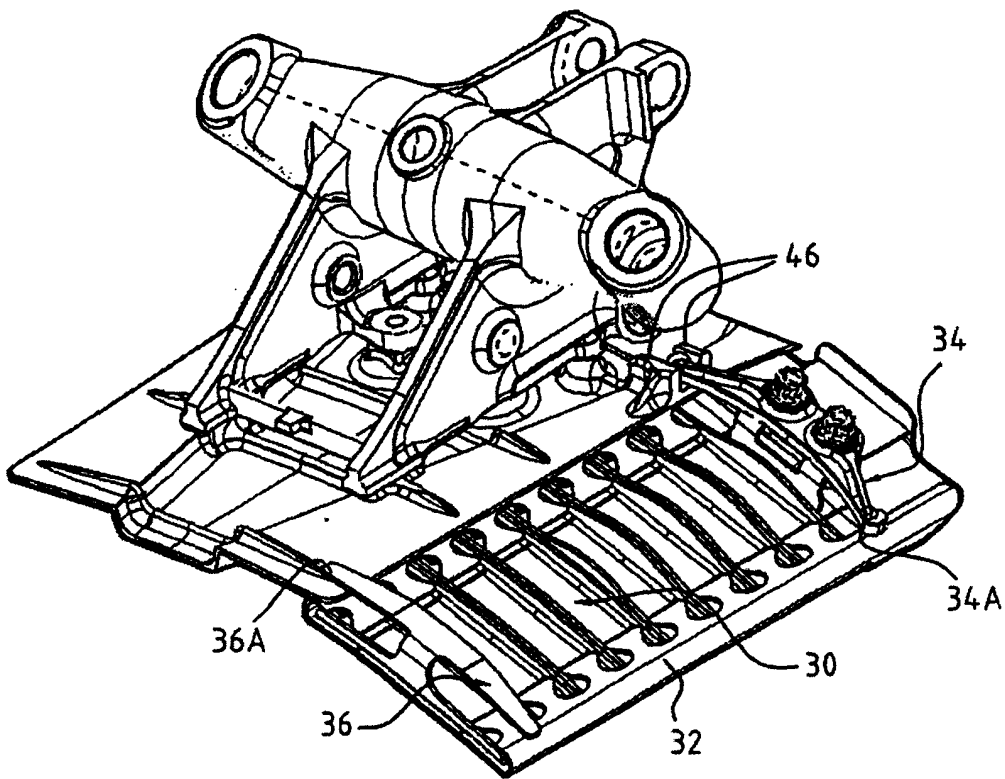


图2

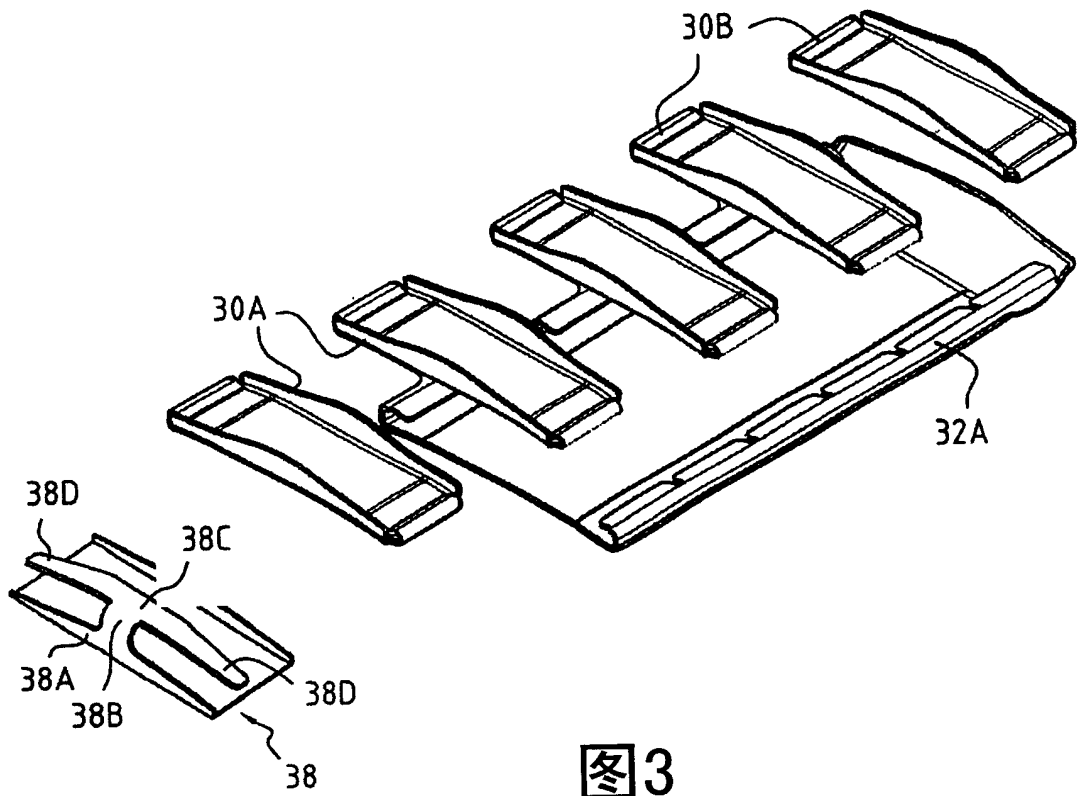


图3

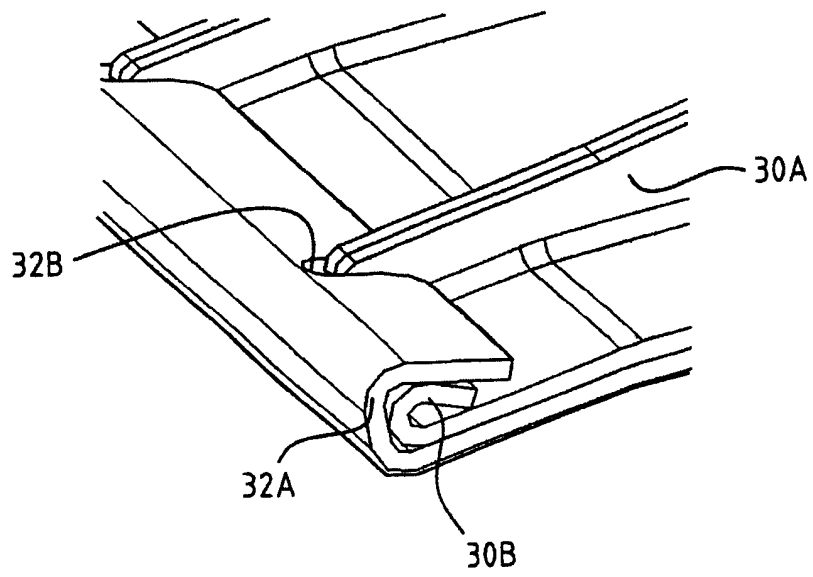


图3A

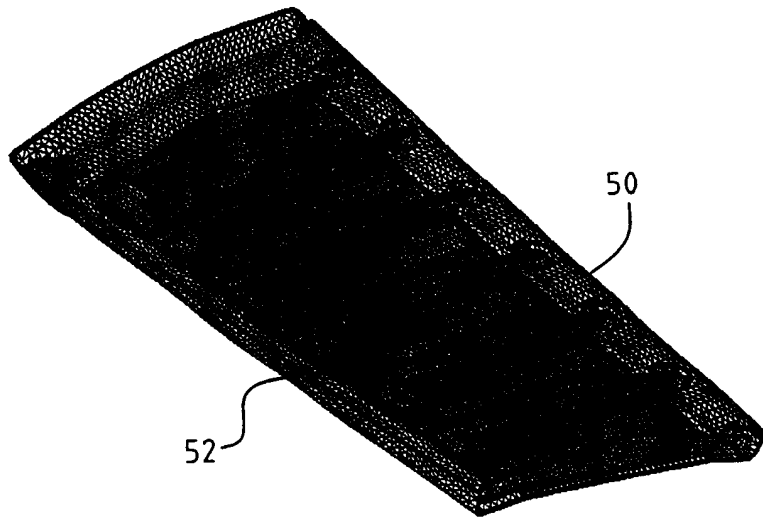


图4

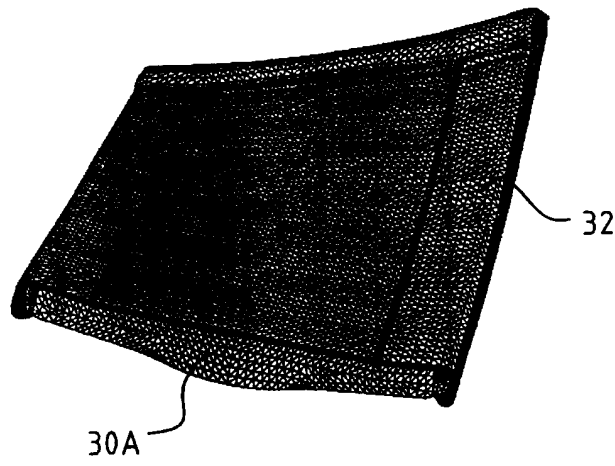


图5

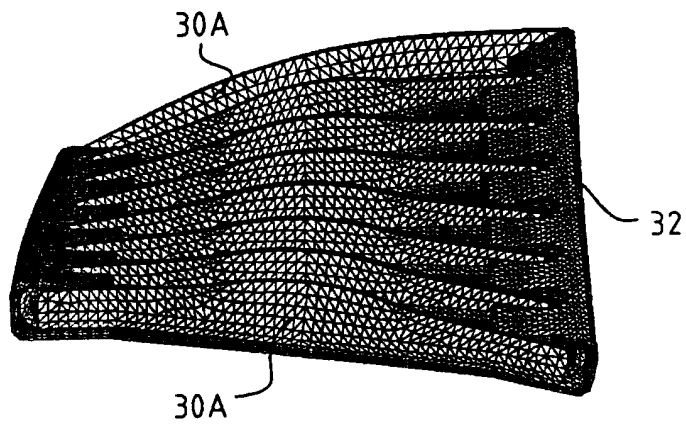


图6

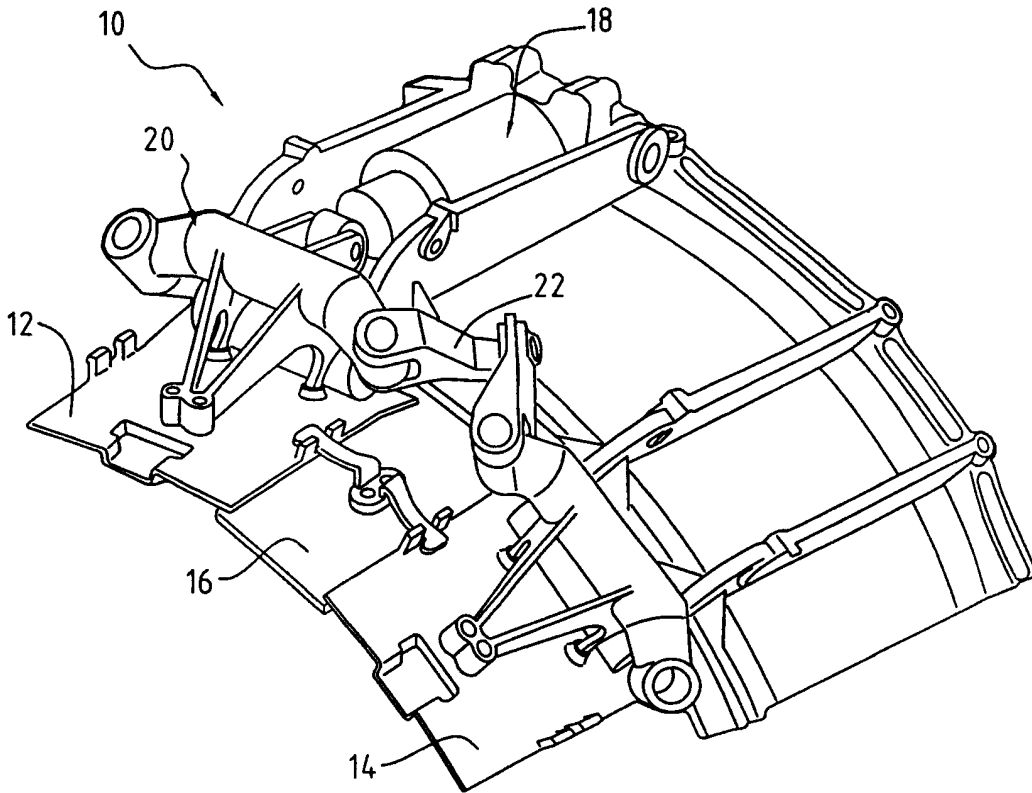


图7

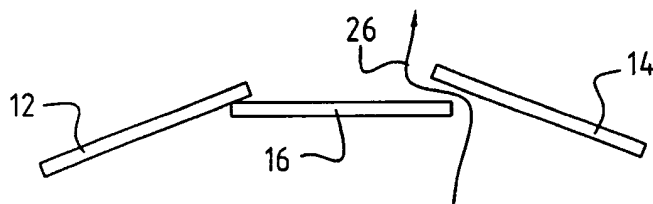


图8