



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107949685 B

(45)授权公告日 2020.07.17

(21)申请号 201680050308.4

A·B·M·博伊森 M·A·吉麦特

(22)申请日 2016.07.06

A·拉古艾雷

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107949685 A

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

(43)申请公布日 2018.04.20

代理人 茅翊恣

(30)优先权数据
1556459 2015.07.08 FR

(51)Int.Cl.

F01D 5/06(2006.01)

F01D 11/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2018.02.28

F04D 29/32(2006.01)

F01D 5/30(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2016/051711 2016.07.06

(56)对比文件

CN 103930652 A, 2014.07.16,

US 2015125305 A1, 2015.05.07,

(87)PCT国际申请的公布数据
W02017/006054 FR 2017.01.12

FR 2988427 A1, 2013.09.27,

FR 2988426 A1, 2013.09.27,

(73)专利权人 赛峰飞机发动机公司
地址 法国巴黎

审查员 韩宇

(72)发明人 T·A·德盖拉德

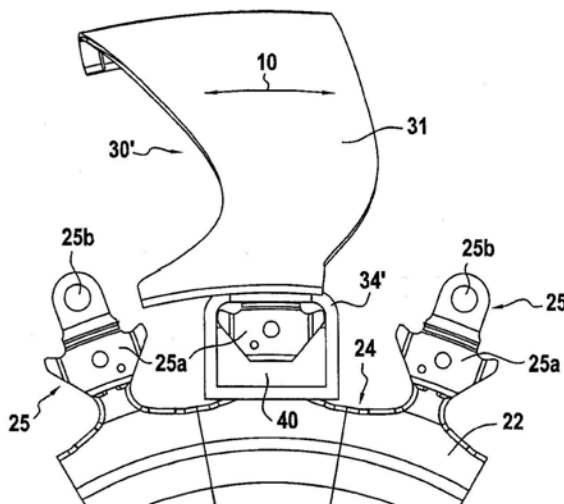
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

包括附加的鼓风机叶片平台的航空涡轮机的旋转组件

(57)摘要

本发明涉及航空涡轮机的旋转组件,该组件包括:具有至少一个齿(25)的鼓风机(2)的盘(22)以及安装在鼓风机盘的齿(25)上的至少一个平台(30)。鼓风机盘的齿包括轴向继续向上游方向延伸所述齿的凸片(25a),且平台在其上游端处包括锁定环(34),用于将鼓风机盘的齿的凸片接纳在其中。该组件还包括定位在锁定环(34')内部的阻挡件(40),从而在鼓风机盘的齿的凸片(25a)上阻挡平台(30')。本发明还涉及包括这种组件的涡轮机鼓风机(2)和组装这种组件的方法。



1. 一种航空涡轮发动机的旋转组件,所述组件包括鼓风机盘(22)和至少一个平台(30'),所述鼓风机盘具有至少一个齿(25),所述至少一个平台安装在所述鼓风机盘的所述齿上,所述组件的特征在于,所述鼓风机盘的所述齿包括轴向向上游延伸所述齿的凸片(25a),且在于,所述平台在其上游端处包括锁定环(34'),用于接纳所述鼓风机盘的所述齿的所述凸片,且在于,所述组件还包括间隔件(40),所述间隔件(40)定位在所述锁定环(34')内部,从而在所述至少一个平台(30')被拧到所述鼓风机盘(22)的所述齿的所述凸片(25a)上的同时所述平台(30')被所述间隔件(40)阻挡。

2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述组件还包括下游罩壳(23),所述下游罩壳紧固至所述鼓风机盘且在下流阻挡所述平台。

3. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述组件还包括上游罩壳(21),所述上游罩壳紧固在所述鼓风机盘上且在上游轴向地阻挡所述平台。

4. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述盘(22)的所述齿(25)具有在第一长度(L1)上延伸的平面部分,所述盘的所述齿的所述凸片在第二长度(L2)上延伸,所述第二长度占所述第一长度的4%至15%的范围。

5. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述平台(30、30')具有箱形截面梁,所述箱形截面梁带有通道壁(31)、底壁(32)和在所述底壁与所述通道壁之间延伸的两个侧壁(33)。

6. 一种用于航空涡轮发动机(1)的鼓风机(2),所述鼓风机包括根据权利要求1所述的组件以及至少一个叶片(26),其中,所述鼓风机盘(22)具有至少两个齿(25),所述至少两个齿之间限定了槽(24),所述至少一个叶片设置有根部(26a)且安装在所述鼓风机盘的所述槽中。

7. 一种组装根据权利要求1所述的旋转组件的方法,所述方法包括:

将所述平台(30、30')径向移动至所述鼓风机盘(22)的所述齿(25),同时将所述锁定环(34、34')定位成面向所述鼓风机盘的所述齿的所述凸片(25a);以及

将所述平台沿所述鼓风机盘的所述齿从上游轴向平移至下游。

包括附加的鼓风机叶片平台的航空涡轮机的旋转组件

技术领域

[0001] 本发明涉及航空涡轮的一般领域,且更精确地涉及附连至航空涡轮发动机的鼓风机叶片平台的领域。

背景技术

[0002] 在涡轮发动机中,附连的鼓风机叶片平台需要执行多种功能。从空气动力学的角度,这些平台首先用于限定空气流通道。此外,这些平台必须还能够忍受大的力,而不变形,且保持固定至承载这些平台的盘状物。

[0003] 为了满足这些不同需求,已经提出特定的构造,其中,平台具有用于限定空气流通道并在发动机旋转的同时保持平台的第一部分,以及用于在离心力的效果下将变形限制至第一部分并当发动机停止时将平台保持在位的第二部分。

[0004] 在现有的方案中,平台可呈箱形截面梁的形式,带有在下游被滚筒保持且在上游被罩壳保持的二维的通道壁,通过罩壳的上游保持发生在鼓风机盘的齿(用于在其上游端处轴向和径向地阻挡平台的罩壳的凸缘)上方。

[0005] 通过使用护壳而发生在盘状物的齿上方的这种保持具有施加大轮毂比的缺陷,其中,轮毂比是在旋转轴线与叶片前缘齐平于平台表面的点之间所测半径除以在旋转轴线与前缘的最外点之间所测半径的比值。

[0006] 为了优化鼓风机、且更一般的是发动机的性能,期望的是具有用于航空涡轮发动机的旋转组件,该旋转组件包括安装在鼓风机盘上且具有尽可能小的轮毂比的附连的鼓风机叶片平台。

发明内容

[0007] 因而,本发明的主要目的在于通过提出一种航空涡轮发动机的旋转组件而减轻这些缺陷,该组件包括:航空涡轮发动机的鼓风机盘,该组件包括具有至少一个齿的鼓风机盘和安装在鼓风机盘的齿上的至少一个平台,该组件的特征在于,鼓风机盘的齿包括轴向向上游延伸所述齿的凸片,且在于,平台在其上游端处包括锁定环,用于接纳鼓风机盘的齿的凸片。

[0008] 该组件可应用于航空涡轮发动机的任何类型的附连的鼓风机叶片平台,且该组件用于通过借助上游锁定环径向地保持平台而减小轮毂比。

[0009] 此外,本发明的组件有利之处在于,该组件不需要附加的附件以在平台的上游端处径向保持平台,这是由于平台被构成平台的一体部分的锁定环保持。此外,鼓风机盘的齿通常已经具有向上游延伸齿的凸片,从而减少了设计本发明的组件所需的操作,且避免了任何重新定义围绕部件形状的需要。

[0010] 该组件的有利之处还在于,通过作用于锁定环的尺寸而不是凸片的截面,可能为平台留出切向运动的自由度。该自由度使得可能避免如由特别是被插入鼓风机中的物件引起的损坏。

- [0011] 有利地,平台可由通过基体致密化的纤维增强物制成的有机基体复合材料制成。
- [0012] 优选地,该组件还包括下游罩壳,下游罩壳紧固至鼓风机盘且在下流阻挡平台。
- [0013] 同样优选地,该组件还包括上游罩壳,上游罩壳紧固在鼓风机盘上且在上游轴向上地阻挡平台。
- [0014] 在实施例中,盘的齿的凸片和锁定环具有基本上相同的截面。
- [0015] 组件还包括定位在锁定环内部的间隔件,从而阻挡鼓风机盘的齿的凸片上的平台。
- [0016] 盘的齿可具有在第一长度上延伸的平面部分,盘的齿的凸片在第二长度上延伸,第二长度占所述第一长度的4%至15%的范围。
- [0017] 在实施例中,平台具有箱形截面梁,箱形截面梁带有通道壁、底壁和在底壁与通道壁之间延伸的两个侧壁。在该布置中,且当平台由包括通过基体致密的纤维增强物的复合材料制成时,由于锁定环,箱形截面梁的上游部分起到沿纤维方向牵拉的作用,从而确保了组件的良好机械强度。
- [0018] 本发明还提供了一种用于航空涡轮发动机的鼓风机,该鼓风机包括如上所述的旋转组件以及至少一个叶片,其中,鼓风机盘具有至少两个齿,至少两个齿之间限定了槽,至少一个叶片设置有根部且安装在鼓风机盘的槽中。
- [0019] 本发明还提供了一种组装如上所述的旋转组件的方法,该方法包括:
- [0020] 将平台径向移动至鼓风机盘的齿,同时将锁定环定位成面向鼓风机盘的齿的凸片;以及
- [0021] 将平台沿鼓风机盘的齿从上游轴向平移至下游。

附图说明

- [0022] 本发明的其它特征和优点参考附图从以下描述中显现,附图中示出了不具有限制性特征的实施例。在附图中:
- [0023] -图1是本发明的涡轮发动机的示意性剖视图;
- [0024] -图2是图1的鼓风机沿方向II观察到的示意图;
- [0025] -图3是要用在本发明的旋转组件中的平台的示意性立体图;
- [0026] -图4和5分别是本发明的实施例中的旋转组件的示意性剖视图和从上游观察的视图;以及
- [0027] -图6是本发明的另一实施例中的旋转组件的从上游观察的视图。

具体实施方式

- [0028] 在本公开中,术语“纵向”、“横向”、“下”、“上”和其派生词相对于所考虑的平台的主方向定义;术语“横向”、“径向”、“切向”、“内”、“外”和其派生词相对于涡轮发动机的主轴线定义;且最后,术语“上游”和“下游”相对于经过发动机的流体的流动方向定义。此外,除非相反地指定,各附图中的相同的附图标记指示相同的特征。
- [0029] 图1是关于轴线A-A对中的旁通涡轮喷气发动机1的示意性纵向剖视图。从上游至下游,旁通涡轮喷气发动机1包括:鼓风机2;低压压缩机3;高压压缩机4;燃烧室5;高压涡轮6以及低压涡轮7。

[0030] 图2示意性地示出了沿方向II观察到的图1中的鼓风机2。构成本发明的主题的鼓风机2包括鼓风机盘22,鼓风机盘22具有形成在其外周上的多个槽24。这些槽24是直线的,且这些槽24沿整个盘22从上游轴向延伸至下游。这些槽还完全围绕盘22的轴线A-A规律地分布。以此方式,每个槽24与其相邻的槽一起限定了齿25,齿25类似地沿整个盘22从上游轴向延伸至下游。等同地,槽24被限定在两个相邻的齿25之间。

[0031] 鼓风机2还包括具有曲线轮廓的多个叶片26(在图2中仅示出四个叶片26)。每个叶片26具有根部26a,根部26a安装在鼓风机盘22的相应槽24中。为此,叶片26的根部26a可为圣诞树形或燕尾形,从而匹配槽24的形状。

[0032] 最后,鼓风机2具有多个附连的平台30,每个平台30在鼓风机叶片26的根部26a附近附连在两个相邻鼓风机叶片26之间的间隙中,从而限定进入鼓风机2的环形空气入口通道的内部,该通道被鼓风机壳体限定在外侧上。

[0033] 图1和2还示出了内半径RI和外半径RE。内半径RI对应于旋转轴线A-A与叶片26的前缘齐平于平台30表面的点之间的半径。外半径RE对应于旋转轴线A-A与叶片26的前缘的最外点之间的半径。这些半径RI和RE用于计算本发明的旋转组件要减小(特别是通过减小内半径RI)的轮毂比RI/RE。换言之,特别是通过作用于内半径RI来减小轮毂比就是使空气入口流通道更接近鼓风机盘。

[0034] 在图3中立体地示出了用在本发明实施例中的旋转组件中的平台30。在该示例中,平台30呈箱形截面梁的形式,且具有通道壁31、底壁32和两个侧壁33,通道壁31形成平台30的顶面或外面且具有倾斜轮廓,底壁32使得平台能够在发动机停止时搁置在盘22的齿25上,两个侧壁33在底壁32与通道壁31之间径向延伸。

[0035] 以已知的方式,这种平台30可由包括通过基体致密化的纤维增强物的有机基体复合材料制成。

[0036] 根据本发明,平台30在其用于接纳盘22的齿25的凸片25a(图4、5和6)的上游端处具有锁定环。在该实施例中,环34呈现梯形截面。

[0037] 参考图4,接着是对利用如上参考图3所描述的平台30的旋转组件的描述。图4更详细地示出了本发明的实施例中的鼓风机2(沿图5中所示的截平面IV通过鼓风机盘的齿的截面观察)。

[0038] 在图4中,可特别地见到鼓风机2,鼓风机2包括:上游罩壳21;鼓风机盘22;以及下游滚筒23(也被称作“增压器”滚筒或“增压器”罩壳),下游滚筒23具有保持凸缘23a,用于与平台30的下游端处的组装台阶31a协配。下游滚筒23借助紧固件23b经由穿过齿25中的下游台阶形成的孔25b被紧固至鼓风机盘22。罩壳21借助紧固件21a经由盘22的齿25轴向向上游延伸的凸片25a紧固至鼓风机盘22。

[0039] 应观察到的是,盘22的齿25具有在第一长度L1上延伸的平面部分(在包括孔25b的下游台阶与凸片25a的上游端之间),且盘的齿的凸片25a在第二长度L2上延伸,第二长度L2可占第一长度L1的4%至15%的范围内。锁定环34在优选地短于凸片25a的长度L2的长度上轴向延伸。

[0040] 鼓风机盘22联接至发动机的低压涡轮7的驱动轴,使得在操作中,上游罩壳21、鼓风机盘22、叶片26以及下游滚筒23被低压涡轮7一起驱动旋转。安装在上游罩壳21与下游滚筒23之间且被这两个元件轴向阻挡在位的平台30因而类似地被一起驱动旋转。

[0041] 平台30在其上游端处被锁定环34径向地保持,锁定环34被“拧”在凸片25a上。换言之,齿25的凸片25a被插入平台30的锁定环34中。

[0042] 有利地,凸片25a具有用于与环34协配的梯形截面,环34类似地具有基本上与环的截面相同的梯形内截面。由此,一旦平台30被拧至凸片25a上,平台30就在径向和切向上都被阻挡。自然地,可设想用于凸片25a或环34的任何其它类型截面,例如圆形截面、矩形截面等。

[0043] 图5是从上游(沿图4中的方向V)观察的本发明的旋转组件的视图,包括鼓风机盘22,鼓风机盘22上安装有如图4中所示的平台30。

[0044] 图6示出了本发明的旋转组件的另一实施例,类似地包括盘22,盘22上安装有平台30'。

[0045] 与图4和5中所示的旋转组件不同,图6中的旋转组件的平台30'的锁定环34'具有矩形截面,该矩形截面大于盘22的齿25的凸片25的梯形截面。于是,(当凸片25a被插入环中)间隔件40定位在环34'与凸片25a之间,从而占据环34'与凸片40之间的空间,并在平台的上游端处径向和切向地阻挡平台。间隔件40的截面基本上对应于环34'与凸片25a之间留下的空间的形状,在该示例中,该形状是U形的。

[0046] 该间隔件40的使用是有利的,这是由于间隔件40使得平台30'能够以一定量的切向间隙安装,并随后用间隔件锁定平台30'。特别地,当组装鼓风机时,叶片和平台的复杂且庞大的轮廓为将平台组装到盘上时的操作留下非常小的空间。因而,当可能使得平台切向(沿图6中箭头10的方向)枢转时,组装鼓风机变得更简单。

[0047] 最后,为了组装本发明的鼓风机,可能的是,首先将下游滚筒23组装在盘22上,接着将紧固元件21a的用于将上游罩壳21紧固到盘22上的一部分(例如,螺母)放置到位。此后,将平台30、30'沿径向移动至盘的齿,使得锁定环34、34'面向凸片25a且与凸片25a对齐。接着,将平台30、30'轴向地从上游平移移动至下游,从而沿盘的齿移动,直至平台30、30'在下游被下游滚筒23阻挡。最后,将上游罩壳21安装在盘22上且通过紧固元件21a被紧固。

[0048] 应指出的是,当使用间隔件40时,可能在平台30'被拧到盘的齿的凸片25a上的同时使平台30'切向枢转,并接着在安装上游罩壳21之前用间隔件阻挡平台30'。

[0049] 应指出的是,本发明不仅应用于如上述示例中的箱形截面梁,还可应用于附连至鼓风机叶片的任何类型的平台。

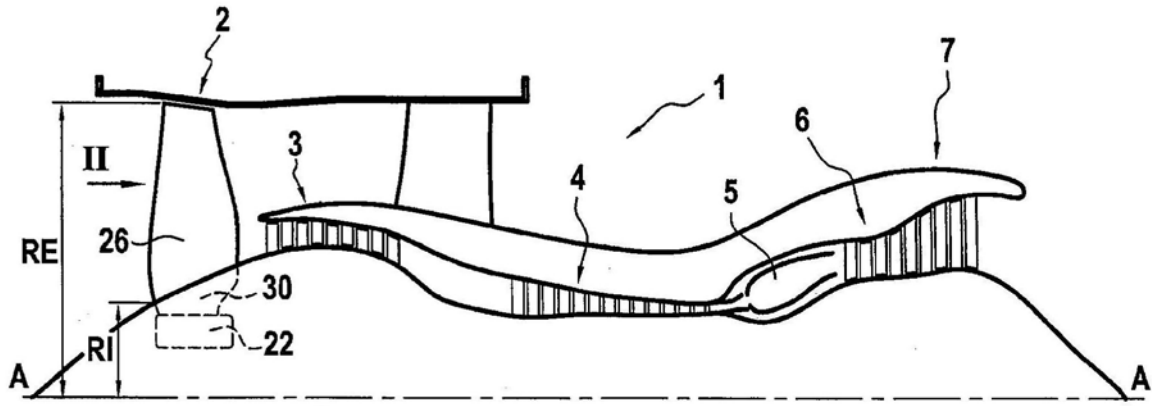


图1

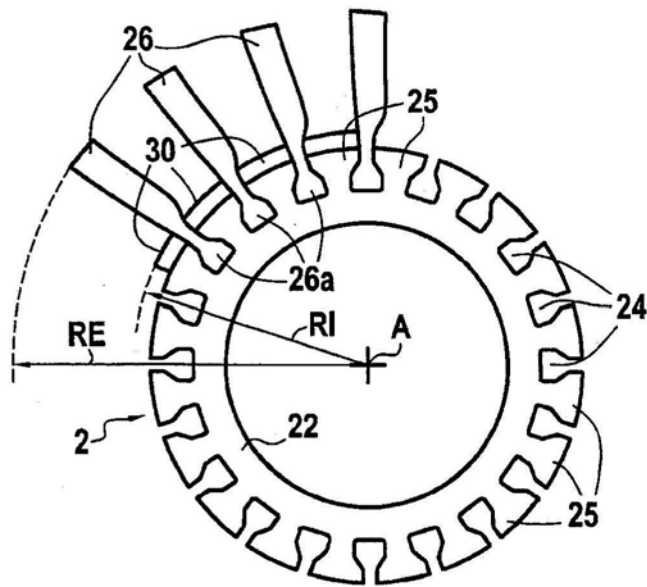


图2

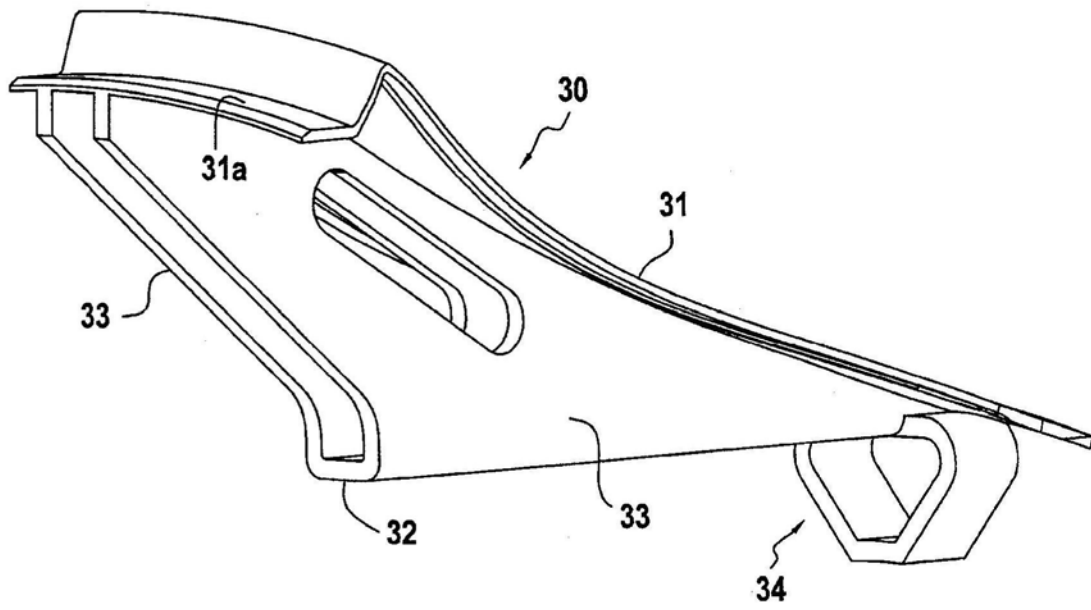


图3

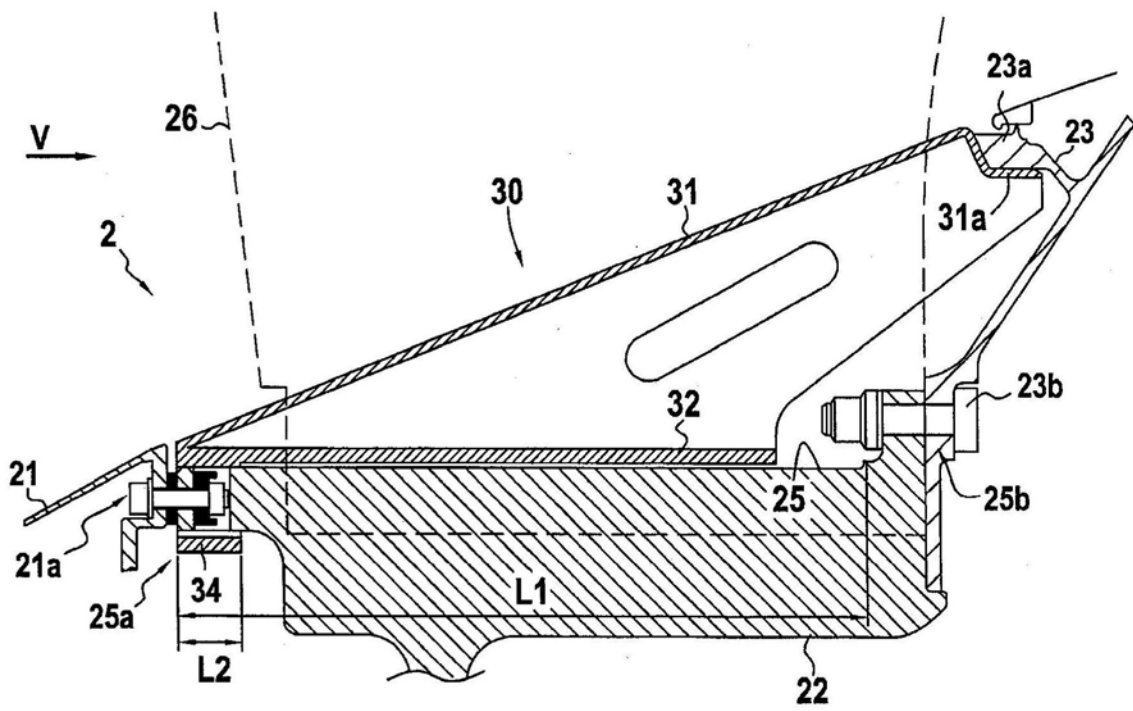


图4

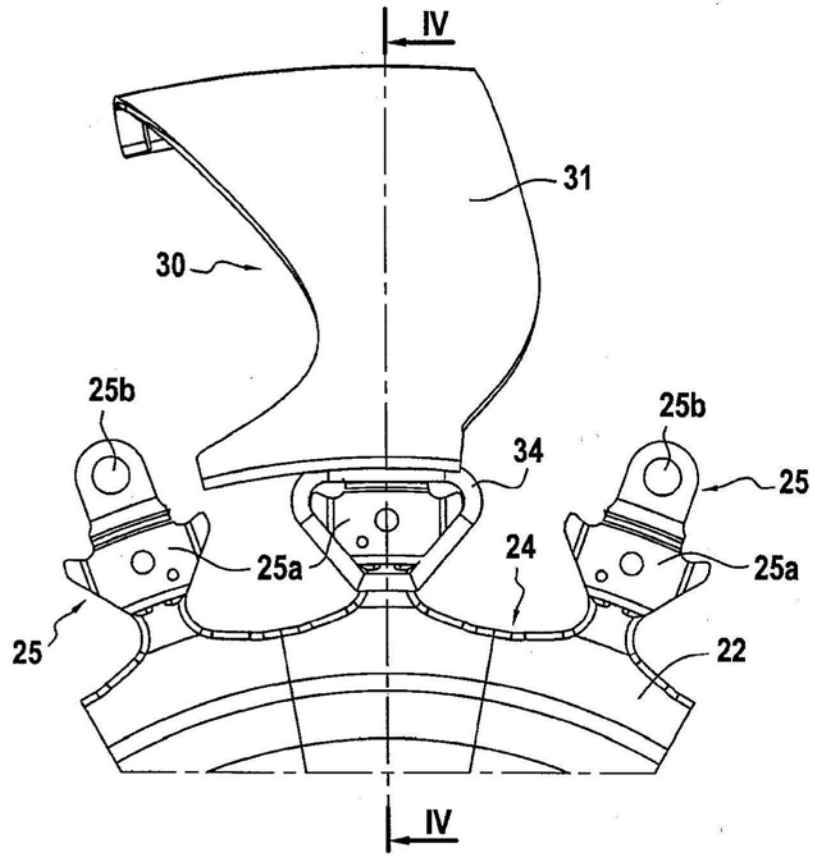


图5

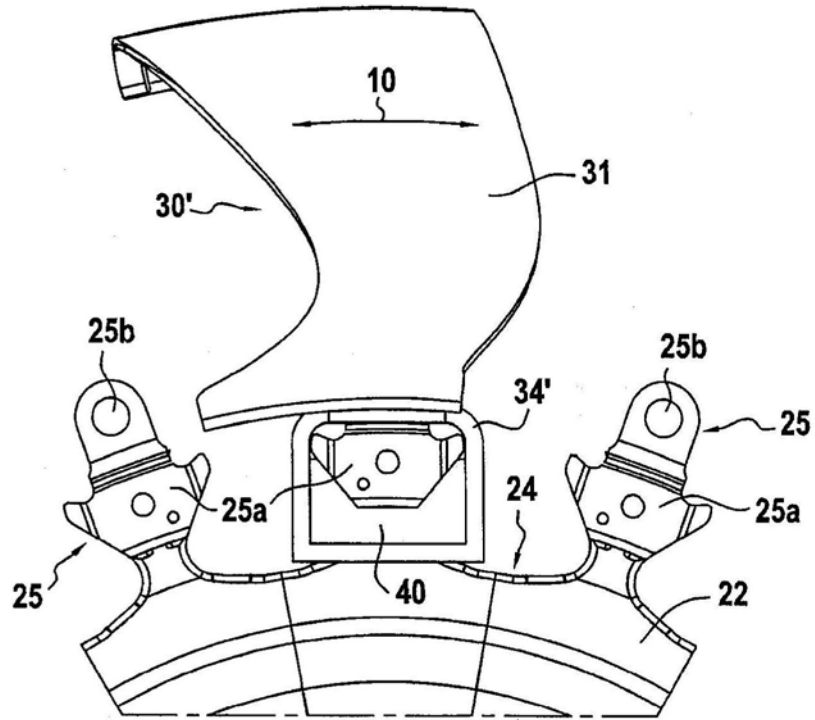


图6