



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111051652 B

(45) 授权公告日 2022. 08. 09

(21) 申请号 201980004144.5

(22) 申请日 2019.06.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111051652 A

(43) 申请公布日 2020.04.21

(30) 优先权数据
BE2018/5429 2018.06.21 BE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.27

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2019/066318 2019.06.20

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/243484 FR 2019.12.26

(73) 专利权人 赛峰航空助推器股份有限公司
地址 比利时埃斯塔勒

(72) 发明人 M. 维维

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
专利代理师 王冉

(51) Int. Cl.
F01D 17/16 (2006.01)
F04D 29/56 (2006.01)
F04D 29/64 (2006.01)

(56) 对比文件
US 4130375 A, 1978.12.19
US 4130375 A, 1978.12.19
US 3314654 A, 1967.04.18
CN 105545769 A, 2016.05.04
CN 105308271 A, 2016.02.03
US 2009116954 A1, 2009.05.07

审查员 黄越

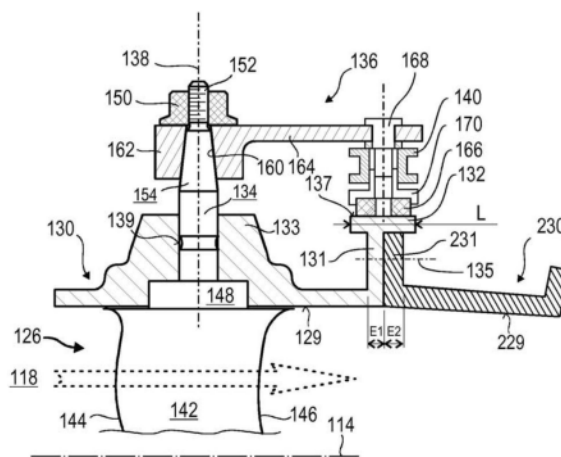
权利要求书1页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

涡轮发动机外护罩

(57) 摘要

本发明涉及一种涡轮发动机(2)压缩机护罩,包括:第一和第二部段(130、230)以及相应的凸缘(131、231),凸缘(131、231)使得能够将两个部段(130、230)保持在一起,第一部段(130)包括圆柱形表面(137),该圆柱形表面形成用于致动装置(136、140、166、168、170)的座,该致动装置用于定向定子叶片(126),其特征在于,第一护罩(130)包括轴向重叠两个凸缘(131、231)的管状壁(132),并且所述圆柱形表面(137)是管状壁(132)的外表面。本发明还涉及一种具有护罩(130、230)、叶片(126)以及用于致动叶片(126)的定向的装置(140)的组件,该护罩是使用上述套件生产的。最后,本发明涉及一种用于将压缩机与这种组件组装在一起的方法。



1. 一种用于轴向涡轮机(2)的压缩机的组件,所述压缩机压缩气流,该组件包括:
 - 环形排定子叶片(126),每个定子叶片具有翼型件(142)和包含圆柱形耳轴(134)的径向头部(134、148、154);叶片(126)可通过围绕圆柱形耳轴的轴线(138)枢转定向;
 - 用于使叶片(126)枢转的致动装置(136、140、166、168、170),其包括同步环(140)和将同步环(140)连接到每个叶片(126)的操作杆(136);
 - 外护罩,所述外护罩包括第一部段和第二部段(130、230),每个部段包括导引所述气流的径向内部表面,第一部段具有环形排径向孔,用于容纳定子叶片的径向头部,所述第一和第二部段为管状的并且彼此轴向相邻地布置,所述第一和第二部段(130、230)通过相应的凸缘(131、231)组装在一起,第一部段(130)包括圆柱形表面(137),其与第一和第二部段(130、230)同轴且形成用于致动装置(136、140、166、168、170)的座,其中,所述圆柱形表面(137)是轴向重叠两个凸缘(131、231)的管状壁(132)的外部表面。
2. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述第一部段(130)的管状壁(132)和凸缘(131)形成“T”形横截面。
3. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述第一部段(130)的管状壁(132)和凸缘(131)一体地制成。
4. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述组件包括固定到同步环(140)并且与圆柱形表面(137)接触的垫(166)。
5. 根据权利要求4所述的组件,其中,所述组件包括套筒(170),每个套筒包括用于与杆(168)或与同步环(140)配合的管状部分(172),以及与垫(166)配合的矩形部分(174)或圆柱形部分。
6. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述组件包括多个螺钉-螺母对,所述凸缘(131、231)包括可被螺钉穿过的孔,以保持所述部段(130、230)通过螺钉-螺母连接固定在一起。
7. 根据权利要求6所述的组件,其中,所述孔是轴向定向的,并且使得螺母平行于圆柱形表面(137)。
8. 根据权利要求1至7中任一项所述的组件,其中,所述第一部段(130)由两个半部段(130.1、130.2)的组件构成,每个半部段(130.1、130.2)包括环形排半圆柱形径向半孔(139.1、139.2);半孔(139.1、139.2)布置成允许半部段(130.1、130.2)的每个半孔(139.1、139.2)与另一半部段(130.1、130.2)的半孔(139.1、139.2)轴向和周向相对应,以形成环形排径向孔(139)。
9. 根据权利要求8所述的组件,其中,使用在两个相邻半孔(139.1、139.2)之间周向定位的相应凸缘(131.1、131.2)来组装所述半部段(130.1、130.2),两个相邻半孔(139.1、139.2)之间的每个周向间隔包含凸缘(131.1、131.2)中的一个。
10. 根据权利要求1所述的组件,其中,所述凸缘(131、231)是垂直于所述护罩的对称轴线(114)延伸并且具有轴向厚度(E1、E2)的侧面,所述圆柱形表面(137)在大于两个凸缘(131、231)的轴向厚度(E1、E2)之和三倍的长度(L)上轴向延伸。
11. 一种轴向涡轮机(2),其具有低压压缩机(4)、高压压缩机(6)以及在低压压缩机(4)和高压压缩机(6)之间的中间通道,其中,所述低压压缩机(4)、中间通道和/或高压压缩机(6)包括根据权利要求1所述的组件。

涡轮发动机外护罩

技术领域

[0001] 本发明涉及轴向涡轮机械领域,特别是飞机涡轮喷气发动机。更具体地,本发明涉及一种设置有具有可变定向的定子叶片的压缩机的外护罩的设计。本发明还涉及设置有这种护罩的组装套件和涡轮机以及组装方法。

背景技术

[0002] 文献US2016/0160675描述了一种轴向涡轮机,其在外部压缩机护罩中具有带有可变定向的定子叶片的耳轴的特定布置。叶片定向致动系统位于每个叶片的下游。用80表示的连杆可以调节叶片的枢转。可以通过同步环操纵该连杆,从而使给定级的所有叶片都同步定向。同步环也称为操纵环、致动环或控制环。

[0003] 这种环有时可以直接放在外护罩上。

[0004] 在以上引用的文献的系统中,这种设计是可能的,该系统包括具有可变叶片的多个压缩级,外护罩在这些级中的多个上延伸。这种护罩很麻烦。

[0005] 在具有较短护罩或较少压缩级的压缩机中,这种机构不必要地麻烦。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明的目的是解决现有技术提出的至少一个问题。本发明的目的还在于提供一种更简单、更紧凑的设计,允许更容易地安装具有可变定向的叶片以及用于致动叶片的定向的机构。本发明的目的还在于提供一种轻便的解决方案。

[0008] 技术方案

[0009] 本发明的主题是一种用于组装外部涡轮机护罩的套件,特别是用于涡轮机压缩机,该套件包括外部护罩的第一轴向部段和外部护罩的第二轴向部段,每个部段包括相应的凸缘,凸缘用于将部段组装在一起,第一部段包括圆柱形表面,该圆柱形表面与所述部段同轴并且形成用于致动定子叶片的定向的装置的座,其显著之处在于,第一部段包括轴向重叠两个凸缘的管状壁,并且所述圆柱形表面是管状壁的外部表面。

[0010] “护罩”是指基本上围绕轴线对称的部分。护罩的轴向部段是护罩的一部分。

[0011] 因此,圆柱形表面围绕凸缘并且使整个组件更加紧凑。

[0012] 根据本发明的优选实施例,套件可包括以下一个或多个特征,单独地或根据所有技术上可能的组合采用这些特征:

[0013] -第一部段的管状壁和凸缘形成“T”形轮廓。

[0014] -第一部段的管状壁和凸缘一体地制成。

[0015] -套件包括环、多个定子叶片以及能够将叶片连接至环的尽可能多的操作杆。环可以与圆柱形表面直接或间接接触。

[0016] -套件包括能够固定到环并且能够与圆柱形表面接触的垫。

[0017] -套件包括套筒,每个套筒包括与杆或与环配合的管状部分,以及与垫配合的圆柱

形或矩形部分。

[0018] -套件包括多个螺钉-螺母对,凸缘包括可被螺钉穿过的孔,以通过螺钉组装将各部段保持在一起。

[0019] -孔是轴向的,使得一旦套件被组装,螺母将平行于圆柱形表面。

[0020] -凸缘和/或管状壁和/或部段中的至少一个由钛、铝或镁的合金和/或复合材料构成。

[0021] -第一部段包括能够容纳定子叶片头部的环形排径向孔。

[0022] -第一部段通过组装由两个半部段制成,每个半部段包括环形排半圆柱形径向半孔,半孔布置成允许半部段的每个半孔与另一半部段的半孔轴向和周向相对应,以形成环形排径向孔。

[0023] -使用在两个相邻半孔之间周向定位的相应凸缘来组装半部段,两个相邻半孔之间的每个周向间隔包含凸缘中的一个。

[0024] -凸缘是垂直于护罩的对称轴线延伸并且具有轴向厚度的侧面,圆柱形表面在大于两个凸缘的轴向厚度之和三倍的长度上轴向延伸。

[0025] 本发明还涉及一种用于轴向涡轮机的组件,特别是用于飞机涡轮喷气发动机,并且优选地使用如上所述的套件来组装,该组件包括:环形排定子叶片,每个定子叶片具有翼型件和包含圆柱形耳轴的径向头部;叶片可通过围绕耳轴的轴线枢转定向;用于致动叶片的枢转的装置,其包括同步环和将同步环连接到每个叶片的操作杆;外护罩,其包括管状壁并具有用于容纳叶片的头部的环形排径向孔;护罩包括两个轴向相邻的管状部段,所述部段通过相应的凸缘组装在一起,第一部段包括圆柱形表面,其形成用于致动装置的座,其显著之处在于,圆柱形表面是轴向重叠两个凸缘的管状壁的外部表面。

[0026] 一种用于轴向涡轮机的组件,特别是用于飞机涡轮喷气发动机的组件。

[0027] 根据本发明的优选实施例,环承载与圆柱形表面径向接触的垫。垫布置成环形排。

[0028] 本发明还涉及一种轴向涡轮机,特别是飞机涡轮喷气发动机,其具有低压压缩机、高压压缩机以及在低压压缩机和高压压缩机之间的中间通道,其显著之处在于,低压压缩机、中间通道和/或高压压缩机包括如上所述的组件。

[0029] 在未要求保护的实施例中,一种组装这种组件的方法通过使用这种套件来限定,该方法包括以下步骤:将叶片头部引入第一部段的径向孔中;将垫、杆和连杆组装到环上;在每个叶片的头部组装连杆;将两个部段的凸缘固定在一起,优选地通过旋拧。

[0030] 根据优选实施例,该方法包括在将连杆组装到叶片的步骤之后进行的组装半部段的步骤。

[0031] 根据本发明的其他方面,套件可包括以下一个或多个特征,单独地或根据所有技术上可能的组合采用这些特征:

[0032] -环形排径向凸台接收半孔。

[0033] -凸台具有半圆锥形外表面和形成半孔的半圆柱形内表面。凸台也可以是半圆柱形的。

[0034] -凸台通过半部段的组装凸缘沿周向彼此连接。

[0035] -半部段之间的凸缘径向重叠同步环并与其轴向隔开。

[0036] 本发明不限于用于涡轮机的组件或组装的护罩,还涉及允许组装组件、护罩、压缩

机或涡轮机的零件套件,如下所述。关于套件详细描述的技术特征还特别是护罩或用于涡轮机的组件的技术特征,反之亦然。

[0037] 通常,本发明的每个目的的实施例也可应用于本发明的其他目的。本发明的每个目的可以与其他目的结合,并且本发明的目的还可以与说明书的实施例结合,根据所有可能的技术组合,这些实施例还可以彼此结合,除非明确相反地指出。

[0038] 益处

[0039] 本发明提出了一种特别紧凑的特定几何形状。另外,将圆柱形表面定位在凸缘上方允许致动装置的座的良好刚性。

附图说明

[0040] 图1A和1B表示轴向涡轮机;

[0041] 图2是根据背景技术的涡轮机压缩机的图;

[0042] 图3和4分别示出根据本发明的具有护罩的压缩机和护罩的放大部分;

[0043] 图5示出了可用于根据本发明的组件的套筒;

[0044] 图6是用于本发明第二实施例的具有一件式连杆的叶片的截面;

[0045] 图7是该第二实施例中的第一部分的局部等距视图。

具体实施方式

[0046] 在下面的描述中,术语“内部”和“外部”是指相对于轴向涡轮机的旋转轴线的定位。轴向方向对应于沿着涡轮机的旋转轴线的方向。径向方向垂直于旋转轴线。上游和下游参考涡轮机中流动的主流方向。

[0047] 图1A示出了简化的轴向涡轮机。这里它是双流涡轮喷气发动机。涡轮喷气发动机2包括称为低压压缩机4的第一压缩级、称为高压压缩机6的第二压缩级、燃烧室8以及涡轮10的一个或多个级。在操作中,通过中心轴传递到转子12的涡轮10的机械动力使两个压缩机4和6运动。后者包括与成排定子叶片相关的多排转子叶片。转子绕其旋转轴线14的旋转因此可以产生气流并逐渐压缩气流直到燃烧室8的入口。

[0048] 入口风扇16经由齿轮17联接到转子12,并且产生气流,气流被分成穿过涡轮机的各个上述不同级的主流18和沿着涡轮机穿过环形管道(部分示出)然后在涡轮机出口处加入主流的副流20。

[0049] 副流可被加速,以便产生飞机飞行所需的推力。主流18和副流20是彼此配合的环形同轴流。

[0050] 图1B表示具有图1A的替代结构的轴向涡轮机2。相同的附图标记表示相同的元件。两种结构之间的区别在于,在该实施例中存在壳体11,该壳体11特别是通过径向臂(所谓的“支柱”)13承载齿轮17。径向臂13可以直接位于成排定子叶片15的下游。

[0051] 在下文中,示出的实施例涉及图1A的结构,但是本发明的所有技术特征也可以在涡轮机上设置有根据图1B的结构。

[0052] 图2是根据现有技术的具有外护罩的诸如图1的轴向涡轮机的压缩机的截面图。压缩机可以是低压压缩机4。转子12包括多排转子叶片24。它可以包括整体式叶片鼓或整体式叶片盘。可替代地,它可以包括用燕尾榫联轴器固定的叶片。

[0053] 低压压缩机4包括多个整流器(流动矫直器),例如四个,每个都包含成排定子叶片26。一些定子叶片可以具有可调节定向,也称为可变定子叶片。整流器分别与成排转子叶片相关以使矫直气流,从而将气流的速度转换成压力,特别是转换成静压力。

[0054] 可以具有除霜功能的鼻部22可以安装在支撑成排定子入口叶片28的壳体上。

[0055] 定子叶片26基本上从外部护罩30朝向内部环32径向延伸。叶片26可以使用销或耳轴34固定到外部护罩30。护罩30限定了引导气流的内部表面29。压缩机可包括多个相邻的轴向部段以形成护罩30。

[0056] 在该示例中,销34由连杆36绕销34的轴线38枢转地驱动。杆36与销34连接,例如通过螺母固定。

[0057] 环形排叶片26的连杆均通过杆42连接到同步环40。

[0058] 环40放置在圆柱形或圆锥形表面37上。

[0059] 图3部分地示出了由根据本发明的套件组装的压缩机。数字增加100以指定与图2相对应的技术特征。

[0060] 与图2相比,本发明的护罩包括第一部段130和第二部段230。这些部段描述了用于引导气流129、229的内部表面。这些部段包括彼此面对的相应凸缘131、231,以组装压缩机。

[0061] 第一部段130具有限定圆柱形外部表面137的管状壁132。

[0062] 关于该主题的更多细节在图4中给出,图4是图3上用虚线表示的区域的放大图。

[0063] 叶片126包括具有前缘144和后缘146的翼型件142。叶片126的头部可包括用于将叶片126定心并将其定位在护罩130中的肩部148以及用于容纳密封件的凹槽。用于使叶片枢转的连杆136通过螺母150固定到叶片头部的螺纹部分152。可以在耳轴134的端部设置定心倒角154。

[0064] 叶片的头部容纳在护罩130的整个厚度内,护罩可以是凸台133的形式。

[0065] 连杆136可包括与倒角154对应的锥形孔160、主体162和突出部164。孔160可包括用于容纳键的凹槽,从而使叶片126和连杆136一体旋转。

[0066] 在该示例中,管状壁132与凸缘131一体地形成。它们一起形成“T”形轮廓。可替代地,管状壁可以与凸缘径向地远离。

[0067] 轴线135示意性地示出了凸缘131、231之间的接合部,其可以由螺纹元件制成。

[0068] 圆柱形表面137用作由环140承载的垫166的支撑件。

[0069] 杆168提供了连杆136和环140之间的连接。套筒170确保垫166与杆168和/或与环140的连接。

[0070] 环140为实心环或两个半环的形式,其中多个径向孔被杆168穿过。这些孔可以是带螺纹的。

[0071] 环140可在其上游和下游面上具有环形凹槽,以便在不损害其刚性的情况下优化其重量。

[0072] 同步环140与同环形分布的连杆136的数量一样多的杆168配合。环140可以通过合适的装置例如与设置在环140上的齿条配合的齿轮绕轴线114枢转地致动。齿条可以容纳在环140的凹槽之一中。环140的枢转引起杆168沿表面137的相应位移,并且后者因此使连杆136和叶片126绕其轴线138枢转。

[0073] 垫166可以直接连接至环140或杆168。

[0074] 可替代地,可以为每个杆168和每个垫166设置中间套筒170。

[0075] 套筒170在图5中描述。其包括管状部分172,该管状部段可以在外部带有螺纹以插入环140和/或在内部带有螺纹以容纳杆168。套筒还包括矩形部分174,其使得可以通过粘结、收缩或拧紧来保持垫166—例如使用从下方插入的沉头螺钉180,其头部将被嵌入垫166中。部分174可替代地为圆柱形以容纳圆柱形垫。

[0076] 在图4和5的示例中,外部护罩130具有容纳销134的开口139。将销134从底部(沿图4的方向)插入孔139中,然后使用螺纹52将连杆136拧入。

[0077] 图6和7示出了不同的布置。在以下段落中将一起描述这些。相对于图3至5的实施例,叶片和连杆的附图标记增加了100。

[0078] 叶片226与连杆236成一体,并且容纳销234的护罩130的孔由两个半孔(图7中的139.1、139.2)制成。

[0079] 两个半部段130.1和130.2形成护罩130。每个半部段130.1、130.2包括限定内部引导表面129.1、129.2的管状壁以及形成在半凸台133.1、133.2中的环形系列半孔139.1、139.2。两个半孔139.1、139.2形成孔139,该孔139容纳叶片226的销234。两个半部段130.1、130.2通过将两个相邻凸缘131.1、131.2保持在一起的螺纹元件组装。凸缘131.1、131.2可以从凸台延伸到相邻的圆周。

[0080] 杆236与叶片的头部一体地制成。例如,连杆可以与其余叶片一起锻造或模制。然后加工功能表面(销、上表面/下表面)。可替代地,可以进行焊接连接。这是在将叶片安装到护罩中之前完成的。由于开口139是由两个半部段130.1、130.2的组合产生的,所以尽管连杆的尺寸大于孔139的直径,销234仍可定位在半部段130.1的半开口139.1、139.2中,然后将另一半部段130.2固定,以将销234封闭在孔139中。在将叶片安装在半孔139.1、139.2之前,可以将设置有其垫的同步环安装在护罩的第二部段上。

[0081] 图7表示该第二实施例的护罩130的等距局部视图。我们特别看到一些凸台133.1、133.2以及凸缘131.1、131.2及其装配孔(仅可见下游半部段130.2的孔235)。凸缘可以将每个凸台133.1、133.2完全连接到相邻凸台。上游半部段130.1包括凸缘131.3,其使得可以将护罩连接到压缩机的鼻部。下游半部段130.2包括在管状壁132上的支承表面137,其与凸缘131形成“T”形轮廓。

[0082] 在所示的示例中,表面137呈现为圆柱形,但是在本发明的上下文中,还可以提供表面137的任何轮廓,特别是圆锥形的,或者具有与垫的轮廓互补的轮廓,例如特别是允许引导装有径向向内延伸的销的垫的外部凹槽。

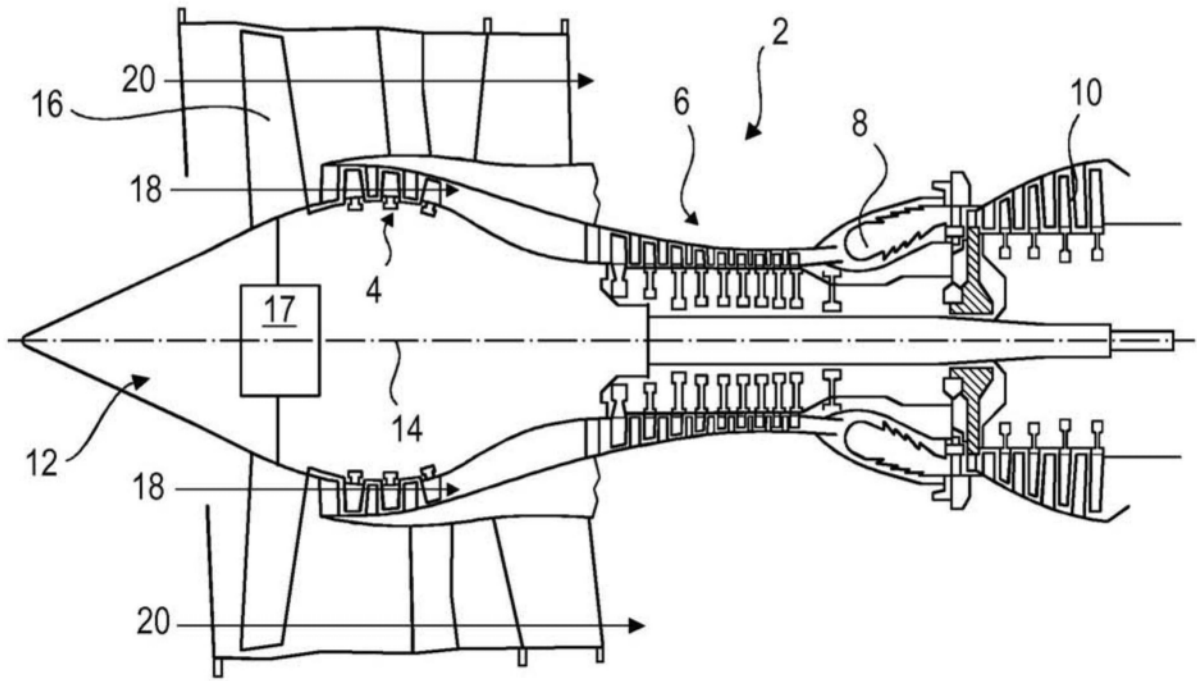


图1A

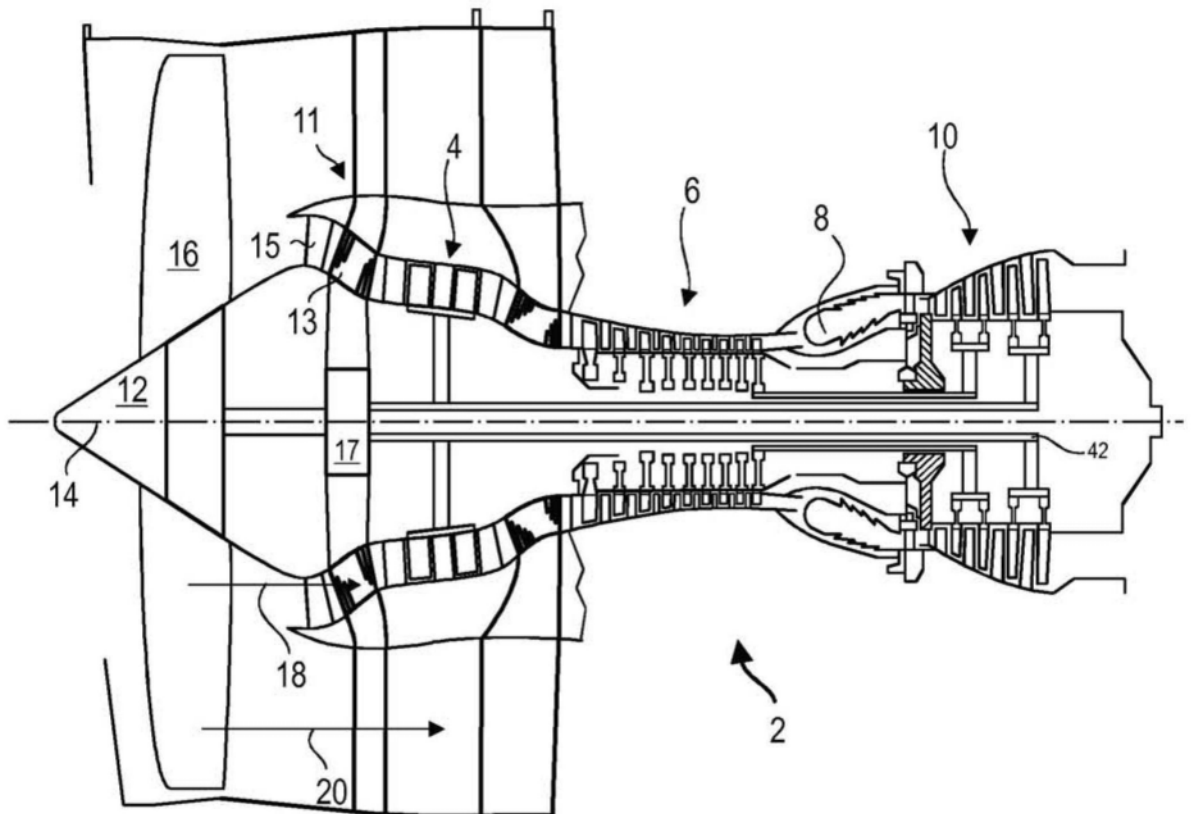


图1B

现有技术

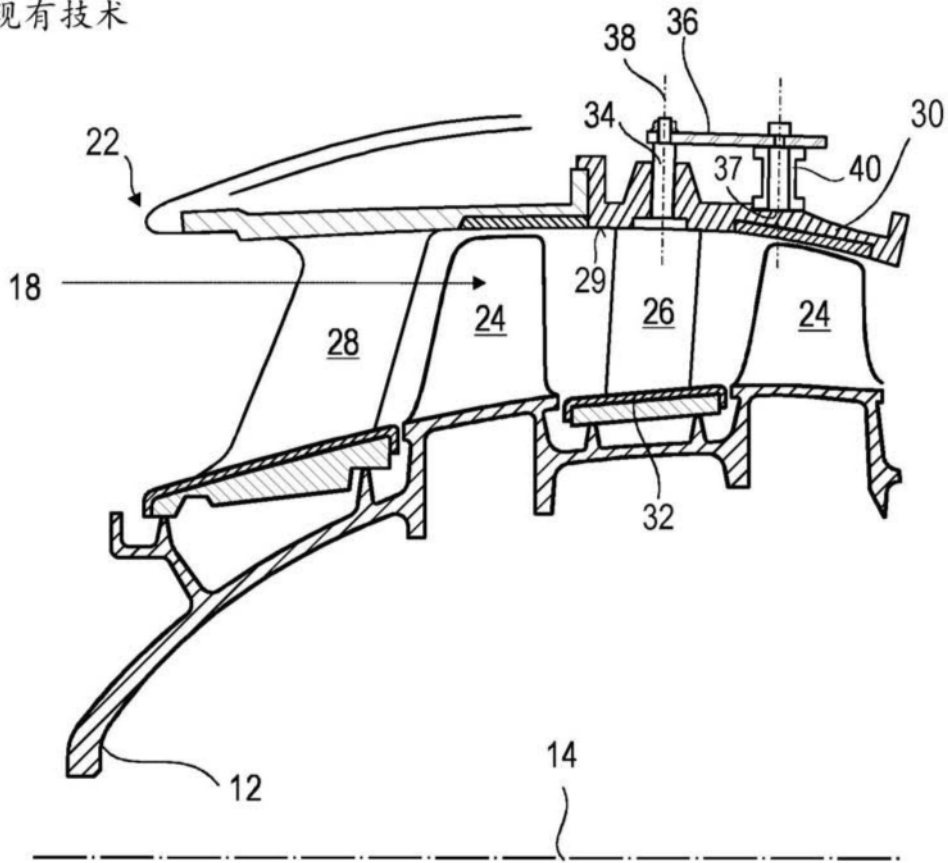


图2

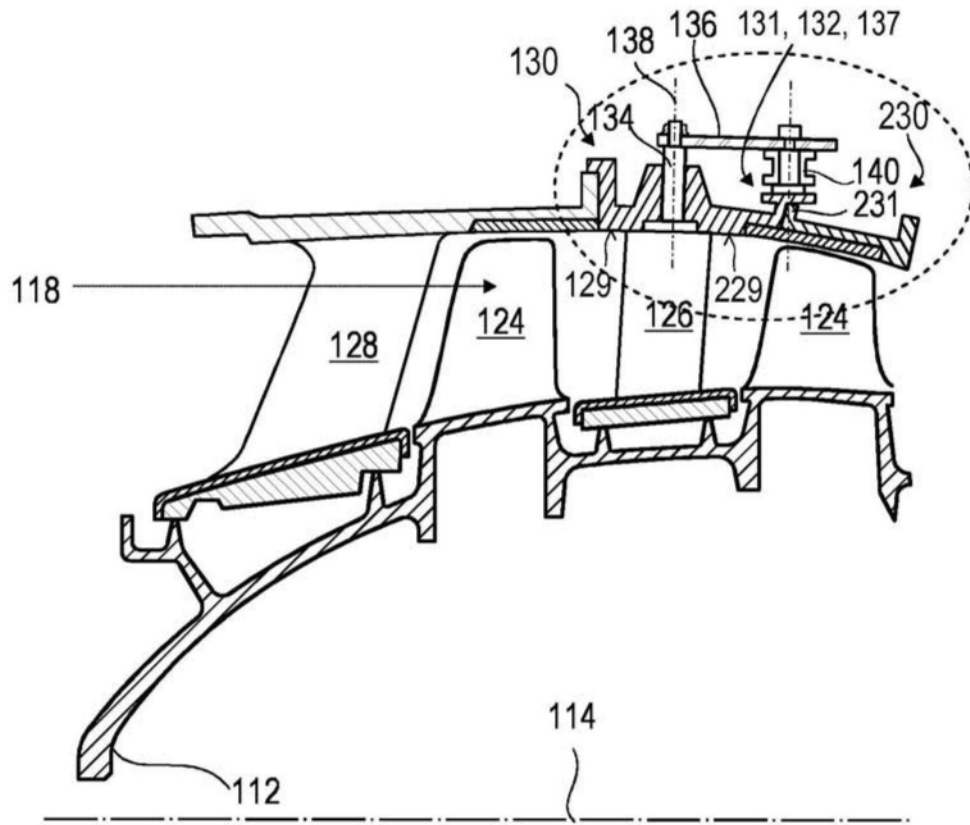


图3

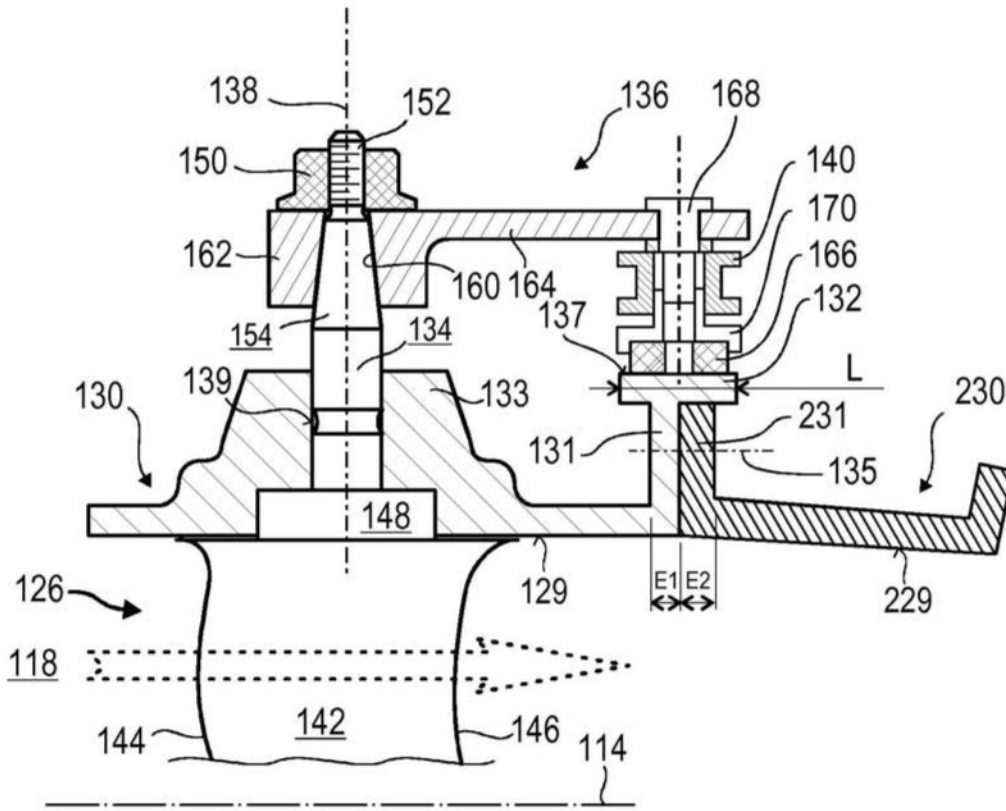


图4

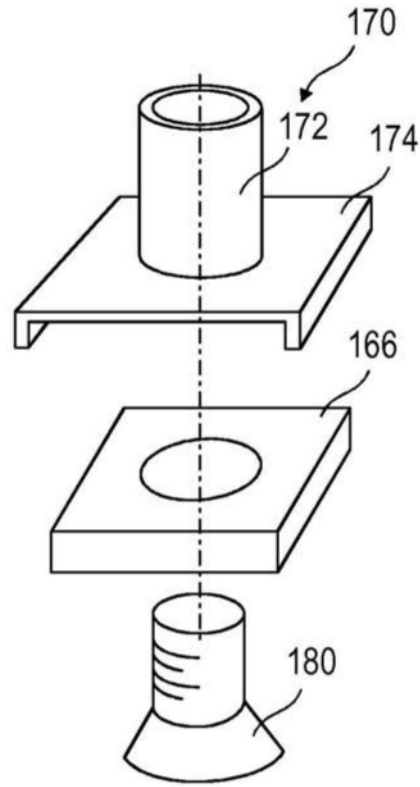


图5

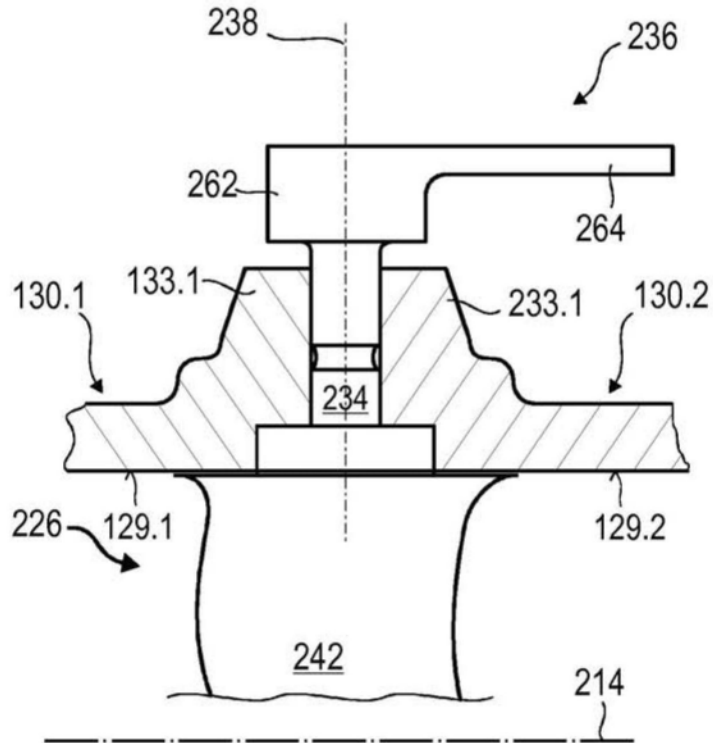


图6

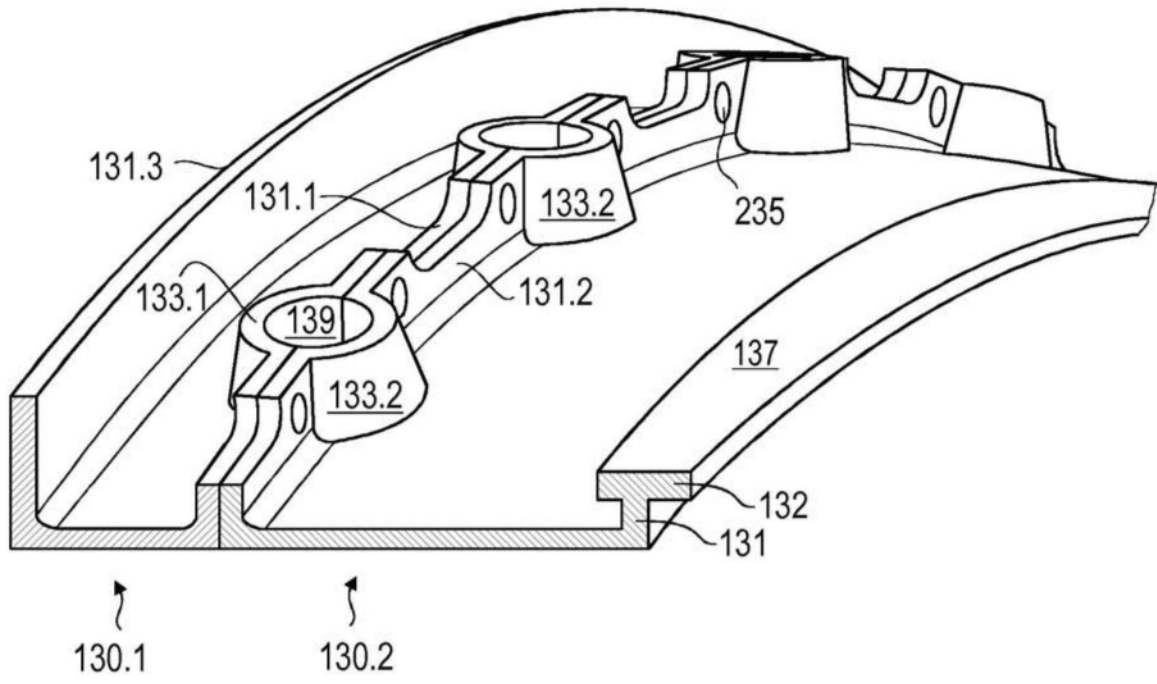


图7