



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116685765 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 01

(21) 申请号 202180085307.4

(22) 申请日 2021.11.04

(30) 优先权数据

FR2011376 2020.11.05 FR

FR2011377 2020.11.05 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.06.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2021/051948 2021.11.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/096832 FR 2022.05.12

(71) 申请人 赛峰航空陶瓷技术公司

地址 法国勒海兰

(72) 发明人 托马斯·范戴洛斯

伯诺伊特·卡雷雷

埃里克·科内泰

金·菲利普·乔雷特

文森特·戴范莱

克莱门特·玛丽·伯诺伊特·劳西

莱

(74) 专利代理机构 北京国昊天诚知识产权代理

有限公司 11315

专利代理师 南霆 李有财

(51) Int.Cl.

F02K 1/04 (2006.01)

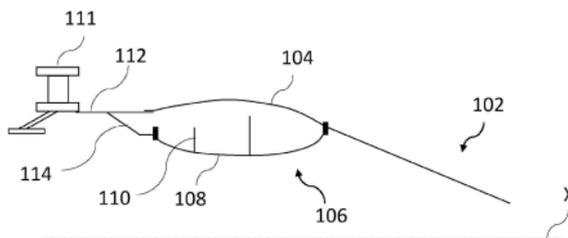
权利要求书2页 说明书11页 附图15页

(54) 发明名称

在涡轮机涡轮中紧固排气锥

(57) 摘要

本公开涉及一种用于具有纵向轴线的涡轮机的组合件,其包括:-排气锥(102),其包括用于主要空气流的流动的外部环形壁(104)和径向布置在所述外部环形壁(104)内部的环形箱(106),-排气壳体(111),其布置在所述排气锥(102)的上游且连接到所述排气锥,以及其中所述外部环形壁(104)的一个端部或所述环形箱(106)的一个端部相对于所述排气锥(102)或相对于所述排气壳体自由移动。



1. 一种用于具有纵向轴线的涡轮机的涡轮的组合件,其包括:
 - 排气锥 (102), 其包括用于主要空气流的流动的外部环形壁 (104) 和径向布置在所述外部环形壁 (104) 内部的环形箱 (106),
 - 排气壳体 (111), 其布置在所述排气锥 (102) 的上游且连接到所述排气锥, 以及其中所述外部环形壁 (104) 的一个端部或所述环形箱 (106) 的一个端部相对于所述排气锥 (102) 或相对于所述排气壳体自由移动。
2. 根据权利要求1所述的组合件, 其特征在于, 所述环形箱 (106) 一方面连接到所述排气锥 (102) 且另一方面连接到所述排气壳体, 并且其中所述外部环形壁 (104) 的上游端相对于所述排气壳体自由移动。
3. 根据权利要求1所述的组合件, 其特征在于, 所述排气锥 (102) 的所述外部环形壁 (104) 一方面连接到所述排气锥 (102) 且另一方面连接到所述排气壳体, 并且其中所述环形箱 (106) 的上游端相对于所述排气壳体自由移动。
4. 根据权利要求1所述的组合件, 其特征在于, 所述排气锥 (102) 的所述外部环形壁 (104) 一方面连接到所述排气锥 (102) 且另一方面连接到所述排气壳体, 并且其中所述环形箱 (106) 的下游端相对于所述排气锥 (102) 自由移动。
5. 根据前述权利要求中任一项所述的组合件, 其特征在于, 所述环形箱 (106) 包括被布置成与所述外部环形壁 (104) 同心的内部环形壁 (108), 并且所述环形箱 (106) 的所述上游端对应于所述内部环形壁 (108) 的上游端, 并且所述环形箱 (106) 的所述下游端对应于所述内部环形壁 (108) 的下游端。
6. 根据权利要求5所述的组合件, 其特征在于, 所述环形箱 (106) 包括从所述环形箱 (110) 的所述内部环形壁 (108) 径向延伸且沿着所述内部环形壁 (108) 轴向延伸的多个分区 (110)。
7. 根据前述权利要求中任一项所述的组合件, 其包括连接构件 (114), 所述连接构件紧固到所述排气壳体 (111) 且连接到所述排气锥 (102) 的所述外部环形壁 (104) 和/或连接到所述环形箱 (106)。
8. 根据权利要求5和7所述的组合件, 其特征在于, 所述连接构件包括围绕所述纵向轴线沿圆周分布的第一柔性紧固凸耳 (112-1) 和围绕所述纵向轴线沿圆周分布的第二柔性紧固凸耳 (114-1), 其中所述第一紧固凸耳 (112-1) 连接到所述排气锥 (102) 的所述外部环形壁 (104) 的上游环形部分, 并且所述第二紧固凸耳 (114-1) 连接到所述箱 (108) 的所述内部环形壁 (109) 的上游环形部分。
9. 根据前述权利要求所述的组合件, 其特征在于, 每一第一柔性紧固凸耳 (112-1) 与所述第二柔性紧固凸耳 (114-1) 中的一者沿圆周间隔开。
10. 根据权利要求8或9所述的组合件, 其特征在于, 连接构件 (100、200、300、400、500、600、700) 包括径向延伸且连接到排气壳体 (111) 的环形凸缘 (116), 所述第一柔性紧固凸耳 (112-1) 和所述第二柔性紧固凸耳 (114-1) 连接到所述环形凸缘 (116)。
11. 根据权利要求8至10中任一项所述的组合件, 其特征在于, 所述第一柔性紧固凸耳 (112-1) 中的至少一个径向向外且围绕纵向轴线 (X) 以圆周方向 (B) 的第一方式延伸。
12. 根据前述权利要求所述的组合件, 其特征在于, 所述第一柔性紧固凸耳 (112-1) 中的至少一个径向向外且围绕纵向轴线 (X) 以与圆周方向 (B) 的第一方式相反的第二方式延

伸。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的组合件,其特征在于,所述排气锥(102)由陶瓷基复合材料制成。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的组合件,其特征在于,音箱(106)由陶瓷基复合材料制成。

15. 一种涡轮,其包括根据前述权利要求中任一项所述的组合件。

在涡轮机涡轮中紧固排气锥

技术领域

[0001] 本发明涉及用于将排气锥紧固在涡轮机涡轮中的构件，特别是用于紧固由陶瓷基复合材料制成的排气锥的构件。

背景技术

[0002] 本公开涉及一种位于飞行器涡轮喷气发动机的后部(下游端)的组合件，用以优化所述涡轮喷气发动机排出的热气体流，且可能吸收由来自发动机内部部分(燃烧室、涡轮)的这些热气体与环境空气以及与涡轮喷气发动机的风扇排出的冷空气流的交互生成的噪声的至少一部分。

[0003] 更具体地说，本公开涉及常常被称作“排气锥”的物体与刚好位于上游的来自涡轮喷气发动机的气体出口之间的连接。

[0004] 通常，排气锥由所谓的“主喷嘴”部分包围(环绕)。

[0005] “排气锥”既定定位于涡轮喷气发动机的涡轮(部分)的下游，主喷嘴同心地放置在其周围。排气锥和主喷嘴两者通过用于借助凸缘紧固的系统紧固在涡轮喷气发动机的壳体上。

[0006] 已知图1中所表示的一种用于飞行器涡轮喷气发动机的组合件，其包括：

[0007] -喷气中心元件，其围绕轴线(X)成环形且经调适使得气体由周围的涡轮喷气发动机从上游向下游射出，以及

[0008] -连接凸缘，其插入于上游的涡轮喷气发动机的所谓的金属出口与下游的中心元件之间以将它们连接在一起。

[0009] 前述轴线X为涡轮机的纵向轴线或旋转轴线，特别是风扇20和发动机12的移动叶片的纵向轴线或旋转轴线。

[0010] 喷气中心元件可对应于前述排气锥(下文中表示为1)，或至少对应于下文中的上游部分1a。

[0011] 图1中表示了常规排气锥1，其中沿着发动机轴线(上文的轴线X)的结构的上游(AM)和下游(AV)分别位于图式的左边和右边。

[0012] 更一般地说，图1中示出了飞行器涡轮喷气发动机10，其中心部分形成燃气涡轮发动机12，所述中心部分安装在发动机机舱组合件14内部，正如例如涡轮螺旋桨或涡轮风扇发动机等针对次声波运行设计的飞行器的典型特征。一般来说，机舱组合件14包括发动机机舱16和环绕轴向位于发动机12的上游的风扇20的风扇罩18。

[0013] 发动机12包括轴向处于下游部分中的可为低压涡轮的至少一个涡轮，以及仍然在下游部分中的排气壳体22，所述排气壳体包括内部环形护罩22a和外部环形护罩22b，在其间界定主环状流路径24的下游部分，来源于发动机12的燃烧室的燃烧气体在所述主环状流路径中流动。图2展示图1的部分II的放大示意图。

[0014] 内部环形护罩22a在其下游端轴向地连接到排气锥1的上游部分1a，所述排气锥可包括具有大体上圆柱形形状的上游部分1a和具有圆锥形形状的下游部分1b。此外，音箱3布

置在排气锥1内部以减少废气的噪声污染。声箱3在其上游端连接到内部环形护罩22a且在其下游端连接到排气锥的下游部分。

[0015] 在实践中,仍然很难将涡轮喷气发动机的前述金属出口(其可为所述内部环形护罩22a)与所述中心元件(其可为排气锥1的所述上游部分1a)连接在一起。实际上,排气锥的至少一个部分由不同于排气壳体和/或不同于排气锥的另一部分的材料制成,或者排气锥的至少一个部分所经受的温度不同于排气壳体和/或不同于排气锥的另一部分所经受的温度,这诱发由排气锥的所述部分与排气壳体之间的不同热梯度产生的热机械应力。声箱与排气壳体和/或排气锥的连接也很复杂,因为材料差异和温差以及因此产生的热机械应力也不同。

发明内容

[0016] 本公开提出使用环形箱到排气锥的组合件,其由于仅其到前述零件中的任一者的连接而对于热梯度更可靠且更稳健。

[0017] 为此目的,本公开提供一种用于具有纵向轴线的涡轮机的涡轮的第一组合件,其包括:

[0018] -排气锥,其包括用于主要空气流的流动的外部环形壁和径向布置在所述外部环形壁内部的环形箱,

[0019] -排气壳体,其布置在所述排气锥的上游且连接到所述排气锥,以及

[0020] 其中所述外部环形壁的一个端部或所述环形箱的一个端部相对于所述排气锥或相对于所述排气壳体自由移动。

[0021] 环形箱可为允许减少声音发射的环形声箱。

[0022] 因此,排气锥的外部环形壁或环形箱可在热膨胀的作用下至少轴向移动,而无任何破裂风险和/或同时限制损坏或破裂的起源处的热机械应力的水平。这允许限制材料差异和/或环形箱、排气锥与排气壳体之间的温差的影响。因此,本公开提供一种通过位于排气锥的上游或下游、环形箱与外部环形壁之间的解耦而实现外部环形壁相对于环形箱的自由、轴向和径向扩张的架构。

[0023] 在本公开中,相对于涡轮的空气入口和出口限定上游和下游,上游对应于空气入口且下游对应于空气出口。此外,轴向方向对应于排气锥的涡轮的旋转轴的方向(其对应于所述涡轮的旋转轴线),且径向方向是垂直(即径向)于所述旋转轴的方向。

[0024] 在本公开中,外部环形壁或环形箱的一个端部可指代外部环形壁或环形箱的轴向外围部分。

[0025] 所述外部环形壁的一个端部或所述环形箱的一个端部相对于所述排气锥或相对于所述排气壳体自由移动可为所述外部环形壁的一个端部或所述环形箱的一个端部不具有与所述排气锥或所述排气壳体的机械连接。

[0026] 根据一个实施例,所述环形箱可一方面连接到所述排气锥且另一方面连接到所述排气壳体,并且所述外部环形壁的上游端可相对于所述排气壳体自由移动,特别是轴向和径向移动。

[0027] 根据此实施例,排气锥经由环形箱连接到排气壳体。排气锥的外部环形壁可具有能够移动以将热膨胀水平保持较低的上游端。这允许限制材料差异和/或环形箱、排气锥与

排气壳体之间的热梯度的影响。

[0028] 根据一个实施例,所述排气锥的所述外部环形壁可一方面连接到所述排气锥且另一方面连接到所述排气壳体,并且所述环形箱的上游端可相对于所述排气壳体自由移动,特别是轴向移动。

[0029] 根据此实施例,排气锥经由外部环形壁连接到排气壳体。环形箱可具有能够移动以将热膨胀水平保持较低的上游端。这允许限制材料差异和/或环形箱、排气锥与排气壳体之间的热梯度的影响。

[0030] 根据一个实施例,所述排气锥的所述外部环形壁可一方面连接到所述排气锥且另一方面连接到所述排气壳体,并且所述环形箱的下游端可相对于所述排气锥自由移动,特别是轴向和径向移动。

[0031] 根据此实施例,排气锥经由外部环形壁连接到排气壳体。环形箱可具有能够移动以将热膨胀水平保持较低的下游端。这允许限制材料差异和/或环形箱、排气锥与排气壳体之间的热梯度的影响。

[0032] 所述环形箱可包括被布置成与所述外部环形壁同心的内部环形壁,并且所述环形箱的所述上游端可对应于所述内部环形壁的上游端,并且所述环形箱的所述下游端可对应于所述内部环形壁的下游端。

[0033] 所述环形箱可包括从所述环形箱的所述内部环形壁径向延伸(特别是在所述外部环形壁的方向上)且沿着所述内部环形壁轴向延伸的多个分区。在箱是允许减少噪声发射的声箱的情况下,分区因此形成声音分区。

[0034] 根据一个实施例,所述第一组合件可包括连接构件,所述连接构件紧固到所述排气壳体且连接到所述排气锥的所述外部环形壁和/或连接到所述环形箱。

[0035] 紧固构件可包括围绕纵向轴线紧固到排气壳体的对应凸缘的环形凸缘。另外,紧固构件可包括围绕纵向轴线沿圆周分布且连接到环形凸缘的多个柔性紧固凸耳。紧固凸耳可连接到排气锥的外部环形壁和/或连接到声箱。

[0036] 所述排气锥可由陶瓷基复合材料制成。所述外部环形壁可由陶瓷基复合材料制成。

[0037] 可为环形声箱的环形箱,特别是内部环形壁和声音分区,可由陶瓷基复合材料制成。可替代地,声音分区可为金属的。

[0038] 本公开提供一种用于具有纵向轴线的涡轮机的涡轮的第二组合件,其包括:

[0039] -排气锥,其包括用于主要空气流的流动的外部环形壁和被布置成包括从所述外部环形壁径向向内布置的内部环形壁的箱,

[0040] -排气壳体,其布置在所述排气锥的上游,以及

[0041] -连接构件,其纵向地插入在所述排气壳体与所述排气锥之间,所述连接构件紧固到所述排气壳体且包括围绕所述纵向轴线沿圆周分布的第一柔性紧固凸耳和围绕所述纵向轴线沿圆周分布的第二柔性紧固凸耳。

[0042] 所述第一紧固凸耳可连接到所述外部环形壁的上游环形部分,并且所述第二紧固凸耳连接到所述箱的所述内部环形壁的上游环形部分。

[0043] 此布置允许通过使用具有两个紧固凸耳的连接构件将壳体到排气锥以及到箱的连接解耦。另外,排气锥和箱的连接通过柔性凸耳实现,所述柔性凸耳允许通过其变形而吸

收不同热膨胀的部分。这允许限制箱、排气锥与排气壳体之间的材料差异的影响。

[0044] 第二组合件的连接构件可用作第一组合件的连接构件。

[0045] 每一第一紧固凸耳和每一第二紧固凸耳可包括分别布置于所述第一紧固凸耳的第一端与第二端之间的中间部分和所述第二紧固凸耳的第一端与第二端之间的中间部分。中心部分可被配置成分别对所述第一紧固凸耳和所述第二紧固凸耳赋予柔性性质。中间部分的厚度可不同于第一端和第二端的厚度。

[0046] 在本公开中,相对于涡轮的空气入口和出口限定上游和下游,上游对应于空气入口且下游对应于空气出口。此外,轴向方向对应于叶片轮的旋转轴的方向(其对应于所述叶片轮的旋转轴线),且径向方向是垂直(即径向)于所述旋转轴的方向。类似地,轴向平面是含有叶片轮的旋转轴的平面,并且径向平面是垂直于此轴线的平面。

[0047] 第一紧固凸耳的硬度可低于排气锥的外部环形壁的硬度。因此,第一紧固凸耳由于其变形而允许限制排气壳体和箱上的热机械应力。特别地,可通过第一紧固凸耳的材料性质和几何参数来获得第一紧固凸耳的较低硬度。

[0048] 箱的内部环形壁可由金属材料或陶瓷基复合材料制成。

[0049] 第二紧固凸耳的硬度可低于箱的内部环形壁的硬度。因此,第二紧固凸耳由于其变形而允许限制排气壳体和排气锥上的热机械应力。特别地,可通过第二紧固凸耳的材料性质和几何参数来获得第二紧固凸耳的较低硬度。

[0050] 箱的内部环形壁可具有连接到排气锥的外部环形壁的下游部分的下游部分。壳体的内部环形壁的下游部分可例如通过旋拧而连接到排气锥的外部环形壁的下游部分。下游连接构件可一方面紧固到壳体的内部环形壁的下游部分且另一方面紧固到排气锥的外部环形壁的下游部分。下游连接构件可由柔性板形成。这使得能够在箱与排气锥之间进行相对移动且减小热机械应力的影响。

[0051] 替代地,环形壁的下游部分可为自由的。换句话说,箱的内部环形壁的下游部分可不含连接,特别是排气锥的外部环形壁的下游部分。因此,壳体的内部环形壁的下游部分自由移动,这使得能够在箱与排气锥之间进行相对移动且减小热机械应力的影响。

[0052] 箱可为环形的。箱可包括从箱的内部环形壁径向向外延伸的多个声音分区。声音分区可由金属材料或陶瓷基复合材料制成。箱可为音箱。音箱允许限制由于来自涡轮的气体的流动而引起的噪声污染。

[0053] 第二紧固凸耳的数目可大于第一紧固凸耳的数目。

[0054] 连接构件可包括径向延伸且连接到排气壳体的环形凸缘,第一紧固凸耳和第二紧固凸耳连接到所述环形凸缘。环形凸缘可连接到排气壳体的对应环形凸缘。

[0055] 第一紧固凸耳和第二紧固凸耳可连接到环形凸缘的径向外侧部分。第一紧固凸耳和第二紧固凸耳可连接到环形凸缘的径向外端。

[0056] 第一紧固凸耳和第二紧固凸耳可连接到环形凸缘的径向内部部分。第一紧固凸耳和第二紧固凸耳可连接到环形凸缘的径向内端。

[0057] 第一紧固凸耳和第二紧固凸耳可垂直于连接构件的环形凸缘而延伸。

[0058] 第一紧固凸耳中的每一者可与第二紧固凸耳中的一者沿圆周间隔开。因此,第一紧固凸耳和第二紧固凸耳可例如均匀地围绕纵向轴线沿圆周分布。

[0059] 第二紧固凸耳中的每一者可具有连接到所述环形凸缘的第一端,并且第一紧固凸

耳中的每一者可具有连接到第二紧固凸耳中的一者的第一端的第一端。第一紧固凸耳中的若干个(特别是两个)可连接到一个单一第二紧固凸耳的第一端。

[0060] 在本文中,将一个零件连接到另一零件或将一个零件紧固到另一零件意味着通过机械方式(特别是旋拧、焊接)将零件紧固在一起或产生单件式连接以使得两个零件彼此固定。

[0061] 第一紧固凸耳可连接到环形凸缘的径向外部环形部分,特别是连接到环形凸缘的一个端部,并且第二紧固凸耳可连接到环形凸缘的径向内部环形部分,特别是连接到环形凸缘的一个端部。因此,第一紧固凸耳和第二紧固凸耳更好地解耦。

[0062] 第一紧固凸耳中的每一者可具有连接到环形凸缘的第一端和连接到排气锥的外部环形壁的上游环形部分的第二端,并且第二紧固凸耳中的每一者可具有连接在第一紧固凸耳中的一者的第二端处的第一端和连接到箱的内部环形壁的上游环形部分的第二端。

[0063] 每一第二紧固凸耳的第一端可通过旋拧而连接到第一紧固凸耳当中的一者的第二端。

[0064] 每一第二紧固凸耳的第一端可与第一紧固凸耳中的一者的第二端重合,以使得第一紧固凸耳和第二紧固凸耳形成一个整体件。

[0065] 第二紧固凸耳中的每一者的第二端可被布置在所述第二紧固凸耳的第一端的上游并且相对于所述第二紧固凸耳的第一端径向向内布置。

[0066] 第二紧固凸耳中的每一者的第二端可被布置在所述第二紧固凸耳的第一端的下游并且相对于所述第二紧固凸耳的第一端径向向内布置。

[0067] 第一紧固凸耳中的一者的每一第一端可连接到环形凸缘的径向外部环形部分,特别是连接到环形凸缘的一个端部。

[0068] 第二紧固凸耳中的每一者可具有连接到环形凸缘的第一端和连接到箱的内部环形壁的上游环形部分的第二端,并且第一紧固凸耳中的每一者可具有连接到第二紧固凸耳中的一者的第二端的第一端和连接到外部环形壁的上游环形部分的第二端。

[0069] 每一第一紧固凸耳的第一端可通过旋拧而连接到第二紧固凸耳中的一者的第二端。

[0070] 每一第一紧固凸耳的第一端可与第二紧固凸耳当中的一者的第二端重合,以使得第一紧固凸耳和第二紧固凸耳形成一个整体件。

[0071] 第一紧固凸耳中的每一者的第二端可被布置在所述第一紧固凸耳的第一端的上游并且相对于所述第一紧固凸耳的第一端径向向外布置。

[0072] 第一紧固凸耳中的每一者的第二端可被布置在所述第一紧固凸耳的第一端的下游并且相对于所述第一紧固凸耳的第一端径向向外布置。

[0073] 第二紧固凸耳的每一第一端可连接到环形凸缘的径向内部环形部分,特别是连接到环形凸缘的一个端部。

[0074] 第一紧固凸耳中的至少一者,特别是第一紧固凸耳中的每一者,可围绕纵向轴线以圆周方向的第一方式径向向外延伸。

[0075] 第一紧固凸耳中的至少一者,特别是第一紧固凸耳中的每一者,可围绕纵向轴线以圆周方向的与第一方式相反的第二方式径向向外延伸。

[0076] 以第一方式延伸的每一第一紧固凸耳可与以第二方式延伸的第一紧固凸耳交替。

以第一方式延伸的每一第一紧固凸耳的第一端可邻近于以第二方式延伸的第一紧固凸耳的第一端而布置。

[0077] 排气锥,特别是排气锥的外部环形壁,可由陶瓷基复合材料制成。排气壳体可由金属材料制成。连接构件可由金属材料制成。

[0078] 排气锥的外部环形壁的上游环形端可与排气外壳的环形护罩纵向对准。此护罩在外部界定用于来自涡轮的主要空气流的流动的内部环形表面。

[0079] 本公开还涉及一种涡轮,其包括前述类型的第一或第二组合件。

附图说明

[0080] [图1]已描述的图1表示用于飞行器的涡轮机的示意性剖面图。

[0081] [图2]已描述的图2表示图1的涡轮机的下游部分的示意性侧视图。

[0082] [图3]图3是将排气锥组装到排气壳体的第一实例的侧视图的示意性表示。

[0083] [图4]图4是将排气锥组装到排气壳体的第一实例的变体的侧视图的示意性表示。

[0084] [图5]图5是将排气锥组装到排气壳体的第二实例的侧视图的示意性表示。

[0085] [图6]图6是将排气锥组装到排气壳体的第三实例的侧视图的示意性表示。

[0086] [图7]图7a和7b分别表示连接构件的第一实例的示意性透视图和配备有连接构件的第一实例的排气锥的示意性透视图。

[0087] [图8]图8a、8b和8c分别表示配备有连接构件的第二实例的排气锥的示意性透视图、连接构件的第二实例的示意性透视图和第二连接构件的示意性侧截面视图。

[0088] [图9]图9a和9b表示连接构件的第三实例的示意性侧截面视图。

[0089] [图10]图10a和10b分别表示连接构件的第四实例的示意性局部透视图和连接构件的第四实例的示意性侧截面视图。

[0090] [图11]图11a和11b分别表示连接构件的第五实例的示意性局部透视图和连接构件的第五实例的示意性侧截面视图。

[0091] [图12]图12a、12b和12c分别表示连接构件的第六实例的示意性侧截面视图、根据轴线AA的示意性前截面视图和示意性透视图。

[0092] [图13]图13a和13b分别表示连接构件的第七实例的示意性前截面视图和示意性透视图。

[0093] [图14]图14a和14b分别表示连接构件的第八实例的示意性侧截面视图和示意性透视图。

[0094] [图15]图15表示连接构件的第九实例的示意性透视图。

[0095] [图16]图16a和16d表示连接构件的第十实例的示意性侧截面视图,并且图16b和16c表示连接构件的第十实例的示意性透视图。

[0096] [图17]图17a和17b表示连接构件的第十一实例的示意性侧截面视图。

[0097] [图18]图18a和18b表示连接构件的第十二实例的示意性侧截面视图。

[0098] [图19]图19a和19b表示连接构件的第十三实例的示意性侧截面视图,并且图19c表示第十三实例的示意性透视图。

具体实施方式

[0099] 参考图3,排气锥102可为图1的涡轮机1的排气锥1并且包括外部环形壁104,所述外部环形壁围绕纵向轴线X且在布置于排气锥102的上游的涡轮机的出口处形成主要流的流动路径。排气锥102由陶瓷基复合材料制成,而外部环形壁104由陶瓷基复合材料制成。

[0100] 环形声箱106进一步安置于排气锥102中以吸收由包括排气锥102的涡轮机产生的噪声的一部分。声箱106包括布置于排气锥102的外部环形壁104中的内部环形壁108。声箱106还包括从声箱106的内部环形壁108径向延伸且沿着壁108轴向延伸的多个分区110。

[0101] 内部环形壁108和/或声音分区由陶瓷基复合材料或金属材料制成。

[0102] 内部环形壁108例如通过旋拧而紧固到排气锥102且连接到涡轮机的排气壳体111的护罩112。排气壳体111的护罩112布置成与外部环形壁104衔接,以便限定来自涡轮机的主要流的流动路径的上游部分。

[0103] 内部环形壁108经由连接构件114连接到排气壳体111的护罩112。

[0104] 外部环形壁104在其下游端连接到排气锥102。外部环形壁104的上游端不具有机械连接,且其相对于护罩112(即,相对于排气壳体)自由移动,特别是轴向和径向移动。外部环形壁104的上游端布置成与护罩112滑动接触。

[0105] 喷射锥102的外部环形壁104具有上游端,所述上游端能够在热膨胀相当大时轴向且径向地移动。这允许限制材料差异和/或声箱、排气锥与排气壳体之间的热梯度的影响。

[0106] 在图4中所表示的变体中,外部环形壁104还可具有延伸直到排气壳体111的上游端。在此情况下,护罩112并非必需的,并且连接构件114直接附接到排气壳体111,特别是附接到排气壳体111的凸缘。因此,外部环形壁104的上游端不接触。外部环形壁104随后限定来自涡轮的主要流的流动路径的上游部分。

[0107] 在图5中所表示的变体中,外部环形壁104的上游端连接到连接构件114,而声箱106的内部环形壁108的上游端不具有与所述连接构件114的连接。声箱106的内部环形壁108的上游端相对于护罩112(即,相对于排气壳体)自由移动,特别是轴向和径向移动。

[0108] 声箱106的内部环形壁108具有上游端,所述上游端能够在热膨胀相当大时轴向且径向地移动。这允许限制材料差异和/或声箱、排气锥与排气壳体之间的热梯度的影响。

[0109] 在此变体中,排气锥102通过外部环形壁104连接到排气壳体111。

[0110] 在图6中所表示的变体中,外部环形壁104的上游端连接到连接构件114,并且声箱106的内部环形壁108的上游端也连接到连接构件114。反过来,声箱106的内部环形壁108的下游端不具有与排气锥102的连接。声箱106的内部环形壁108的下游端相对于排气锥102自由移动,特别是轴向和径向移动。

[0111] 声箱106的内部环形壁108具有下游端,所述下游端能够在热膨胀相当大时轴向且径向地移动。这允许限制材料差异和/或声箱、排气锥与排气壳体之间的热梯度的影响。

[0112] 在此变体中,排气锥102经由外部环形壁104连接到排气壳体111。

[0113] 虽然本说明书是参照环形声箱进行的,但本说明书也适用于不一定是声学的环形声箱。

[0114] 图7表示例如图1的涡轮机的涡轮机涡轮的上游部分。涡轮机包括排气锥102,所述排气锥包括界定来自涡轮的主要空气流的流动路径的外部环形壁104。护罩106-1布置在外部环形壁的上游AM处,所述外部环形壁布置成与未在图7中表示的排气壳体和排气锥102的

外部环形壁104衔接,且界定用于来自涡轮的主要空气流的流动的环形表面。箱106布置在排气锥102中并且被配置成吸收由涡轮机产生的噪声的一部分。箱106包括被布置成与排气锥102的外部环形壁104同心的内部环形壁108。箱106包括在外部环形壁104的方向上从内部环形壁108径向延伸的分区110。

[0115] 排气锥102的外部环形壁104由陶瓷基复合材料或金属制成。箱106,特别是内部环形壁108和分区110,由陶瓷基复合材料或金属制成。

[0116] 连接构件100用于将排气锥102和箱106组合件紧固到排气壳体。连接构件100包括围绕纵向轴线X沿圆周分布的多个第一紧固凸耳112-1和第二柔性紧固凸耳114-1。

[0117] 连接构件包括径向延伸的环形凸缘116,并且包括待紧固到排气壳体的孔口,特别是紧固到排气壳体的对应凸缘的孔口。

[0118] 每一第一紧固凸耳112-1的第一端经由外部环形部分113连接到环形凸缘116的径向外端。每一第二紧固凸耳114-1的第一端经由内部环形部分115连接到环形凸缘116的径向内端。

[0119] 每一第一紧固凸耳112-1的第二端通过旋拧而连接到排气锥102的上游端103,特别是连接到排气锥102的外部环形壁104的上游端103,并且每一第二紧固凸耳114-1的第二端通过旋拧而连接到箱106的内部环形壁108。

[0120] 环形凸缘116由围绕纵向轴线X沿圆周分布且连接外部环形部分113与内部环形部分115的多个梁117形成。替代地,环形凸缘可为实心的并且包含待通过旋拧而组装到排气壳体的护罩106-1的孔。

[0121] 每一第一紧固凸耳112-1的第二端径向向内布置,即,在纵向轴线X的方向上相对于所述第一紧固凸耳112-1的第一端布置。

[0122] 第一紧固凸耳确保排气锥102到排气壳体的连接,并且第二紧固凸耳确保箱106到排气壳体的连接。第一紧固凸耳和第二紧固凸耳是柔性的且解耦的。因此,其允许吸收由于一方面在排气锥与排气壳体之间且另一方面在箱与排气壳体之间的材料差异引起的热力学应力的部分。连接凸耳还允许吸收外部环形壁和箱由于其不同热膨胀而经受的部分热力学应力。

[0123] 参考图8,连接构件200包括与连接构件100相同的元件。相比而言,环形凸缘116一体成型。每一第一紧固凸耳112-1由具有第二端202的板形成,所述第二端连接到位于外部环形壁104的上游端103的下游处的外部环形壁104的上游部分。每一第一紧固凸耳112-1进一步包括直接连接到环形凸缘116的第一端210,特别是连接到环形凸缘116的径向外端214的第一端。每一第一紧固凸耳112-1包括第二端202与第一端210之间的中心部分212。第二端202被布置成相对于第一端210径向向外突出。另外,第二端202与第一端210纵向对准。

[0124] 第二端202的径向厚度小于中心部分212的径向厚度和第一端210的径向厚度。径向厚度的此差异使第一紧固凸耳112-1为柔性的。

[0125] 每一第二紧固凸耳114-1包括经由内部环形部分115连接到环形凸缘116的第一端208,所述内部环形部分从环形凸缘116的径向内端216延伸。每一第二紧固凸耳114-1包括通过旋拧而连接到箱106的内部环形壁108的第二端204。每一第二紧固凸耳114-1包括第二端204与第一端208之间的中心部分206。

[0126] 中心部分206的径向厚度小于第一端208的径向厚度和第二端204的径向厚度。径

向厚度的此差异使第二紧固凸耳114-1为柔性的。

[0127] 每一第二紧固凸耳114-1的第二端204在圆周方向上的宽度小于第二紧固凸耳114-1的第一端208在圆周方向上的宽度。

[0128] 外部环形壁104可在上游延伸以确保与排气壳体而非护罩106-1的衔接。

[0129] 第一紧固凸耳112-1的数目可小于第二紧固凸耳114-1的数目。在此情况下,每一第一紧固凸耳112-1可沿圆周与第二紧固凸耳114-1中的一者相对地布置。

[0130] 参考图9,连接构件300包括与图8的连接构件200相同的元件。相比而言,每一第一紧固凸耳112-1是可拆卸式的且通过旋拧而连接到环形凸缘116,特别是在连接凸缘116的中心部分中。替代地,每一第二紧固凸耳114-1是可拆卸式的且通过旋拧而连接到环形凸缘116,特别是在连接凸缘116的中心部分中。在此情况下,每一第二紧固凸耳114-1在其第一端208、其第二端204和其中心部分206处具有均匀的径向厚度。

[0131] 因此,在图9a的情况下的第一紧固凸耳112-1或在图9b的情况下的第二紧固凸耳114-1可更容易地被替换。

[0132] 排气锥102的外部环形壁104的上游环形端103布置成与排气壳体的环形部分304衔接以形成用于来自涡轮的主要流的流动表面。

[0133] 参考图10,连接构件400₁包括与图8的连接构件200相同的元件。相比而言,第一紧固凸耳112-1和第二紧固凸耳114-1连接到环形凸缘116的径向外端214。每一第一紧固凸耳112-1的第一端210从环形凸缘的外部环形部分113延伸。每一第二紧固凸耳114-1的第一端210也从环形凸缘的外部环形部分113延伸。

[0134] 每一第一紧固凸耳112-1插入有第二紧固凸耳114-1。每一第一紧固凸耳112-1还与布置在所述第一紧固凸耳112-1的任一侧上的第二紧固凸耳114-1沿圆周间隔开。

[0135] 图16d中展示了连接构件400₁的变体,其中每一第一紧固凸耳112-1与第二紧固凸耳114-1叠加。第一紧固凸耳112-1的第一端210旋拧到第二紧固凸耳的第一端208,所述第二紧固凸耳在环形凸缘116的径向外端214处与所述第一紧固凸耳112-1叠加。

[0136] 参考图11,连接构件400₂包括与图10的连接构件400₁相同的元件。相比而言,第一紧固凸耳112-1和第二紧固凸耳114-1连接到环形凸缘116的径向内端216。每一第一紧固凸耳112-1的第一端210从环形凸缘116的内部环形部分115延伸。每一第二紧固凸耳114-1的第一端210也从环形凸缘116的外部环形部分115延伸。

[0137] 每一第一紧固凸耳112-1插入有第二紧固凸耳114-1。每一第一紧固凸耳112-1还与布置在所述第一紧固凸耳112-1的任一侧上的第二紧固凸耳114-1沿圆周间隔开。

[0138] 图16a中表示了连接构件400₂的变体,其中每一第一紧固凸耳112-1与第二紧固凸耳114-1叠加。第一紧固凸耳112-1的第一端210旋拧到第二紧固凸耳114-1的第一端208,所述第二紧固凸耳在环形凸缘116的径向内端216处与所述第一紧固凸耳112-1叠加。

[0139] 如图16b中所表示的每一第一紧固凸耳112-1可由板形成。

[0140] 如图16c中所表示的每一第一紧固凸耳112-1可由在第一紧固凸耳的第一端210处径向不相交且连接的两个指形件形成。指形件具有连接到排气锥102的外部环形壁104的第二端202₂和202₁。

[0141] 参考图12,连接构件500包括与连接构件400相同的元件。相比而言,每一第一紧固凸耳112-1围绕纵向轴线X以圆周方向B的第一方式延伸。每一第一紧固凸耳112-1的第二端

202被布置成相对于所述第一紧固凸耳112-1的第一端210径向突出。另外,每一第一紧固凸耳112-1的第二端202相对于所述第一紧固凸耳112-1的第一端210沿圆周偏移。

[0142] 在图13中所表示的变体中,连接构件500进一步包括以圆周方向B的第一方式延伸的至少一个第一紧固凸耳112-1₁,以及以与圆周方向B的第一方式相反的第二方式延伸的至少一个第一紧固凸耳112-1₂。一对第一紧固凸耳112-1₁和112-1₂被布置成首尾相连。以第一方式延伸的第一紧固凸耳112-1₁的第二端210₁邻近于以第二方式延伸的第一紧固凸耳112-1₂的第二端210₂。以第一方式延伸的第一紧固凸耳112-1₁的第一端202₁与以第二方式延伸的第一紧固凸耳112-1₂的第一端202₂相反。

[0143] 以第一方式延伸的第一紧固凸耳112-1₁的第二端210₁和以第二方式延伸的第一紧固凸耳112-1₂的第二端210₂连接到第二紧固凸耳114-1的相同第一端208。

[0144] 参考图14,连接构件600包括与图12的连接构件500相同的元件。相比而言,每一第一紧固凸耳112-1同时在纵向轴线X的方向上且以圆周方向B的第一方式延伸。每一第一紧固凸耳112-1的第二端202沿圆周偏移且在纵向轴线X的方向上相对于所述第一紧固凸耳112-1的第一端210偏移。

[0145] 图15中所表示的连接构件600的变体包括与图13的连接构件500相同的元件。与图14的连接构件600相比且类似地,第一紧固凸耳112-1₁同时在纵向轴线X的方向上且以圆周方向B的第一方式延伸并且插入有第一紧固凸耳112-1₂,所述第一紧固凸耳112-1₂同时在纵向轴线X的方向上且以圆周方向B的第二方式延伸。每一第一紧固凸耳112-1₁和112-1₂的第二端202₁和202₂沿圆周偏移且在纵向轴线X的方向上相对于所述第一紧固凸耳112-1₁和112-1₂的第一端210₁和210₂偏移。

[0146] 参考图17,连接构件700包括与图16的连接构件400₂相同的元件。相比而言,每一第一紧固凸耳112-1的第一端210通过旋拧而紧固到第二紧固凸耳114-1的第二端204。

[0147] 每一第二紧固凸耳114-1的第二端204连接到内部环形壁108。

[0148] 每一第一紧固凸耳112-1的第二端202连接到外部环形壁104。

[0149] 每一第二紧固凸耳114-1的第一端208在其径向内端216处连接到环形凸缘116。

[0150] 在图17a中,每一第一紧固凸耳112-1的第二端202被布置成径向向外突出且在所述第一紧固凸耳112-1的第一端210的下游。

[0151] 在图17b中,每一第一紧固凸耳112-1的第二端202被布置成径向向外突出且在所述第一紧固凸耳112-1的第一端210的上游。

[0152] 在图19b和19c中所表示的变体中,每一第一紧固凸耳112-1的第一端210固定到第二紧固凸耳114-1的第二端204,以使得第一紧固凸耳112-1与所述第二紧固凸耳114-1形成一个整体件。

[0153] 参考图18,连接构件800包括与图17的连接构件700相同的元件。相比而言,每一第二紧固凸耳114-1的第一端208通过旋拧而紧固到第一紧固凸耳112-1的第二端202。

[0154] 每一第二紧固凸耳114-1的第二端210连接到内部环形壁108。

[0155] 每一第一紧固凸耳112-1的第二端202连接到外部环形壁104。

[0156] 每一第一紧固凸耳112-1的第一端210在其径向外端214处连接到环形凸缘116。

[0157] 在图18a中,每一第二紧固凸耳114-1的第二端204被布置成径向向内突出且在所述第二紧固凸耳114-1的第一端208的下游。

[0158] 在图18b中,每一第二紧固凸耳114-1的第二端204被布置成径向向内突出且在所述第二紧固凸耳114-1的第一端208的上游。

[0159] 在图19a中所表示的变体中,每一第二紧固凸耳114-1的第一端208固定到第一紧固凸耳112-1的第二端202,以使得第一紧固凸耳112-1与所述第二紧固凸耳114-1形成一个整体件。

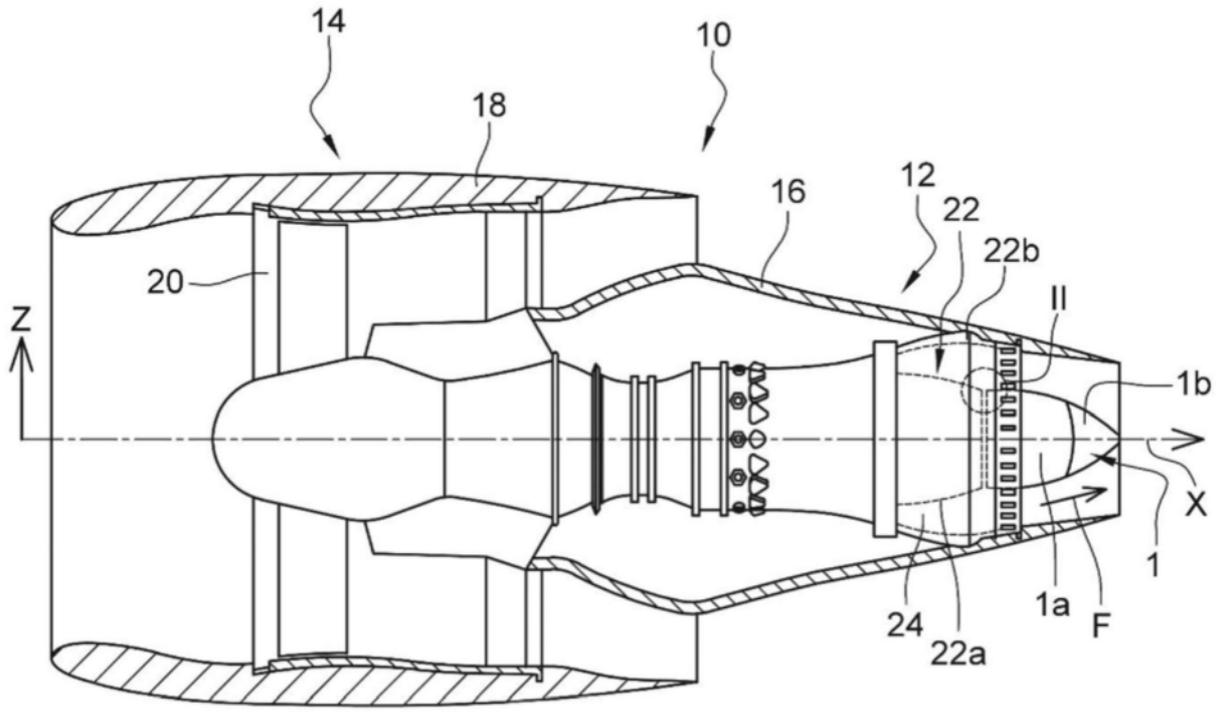


图1

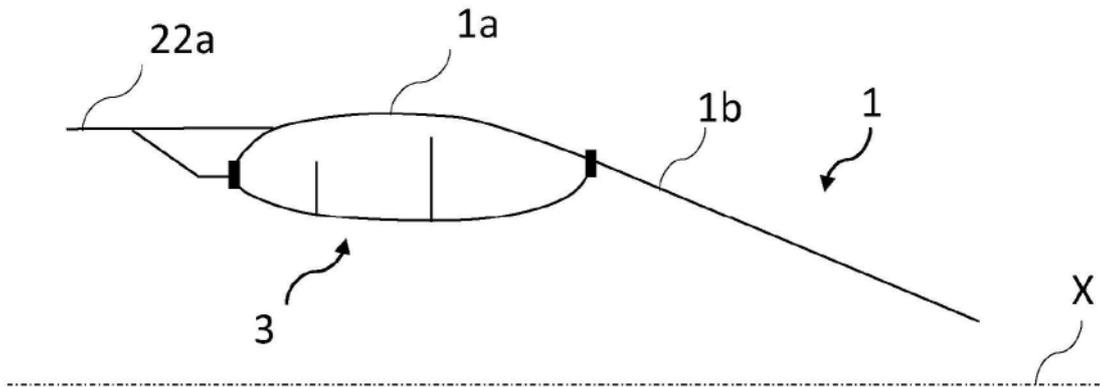


图2

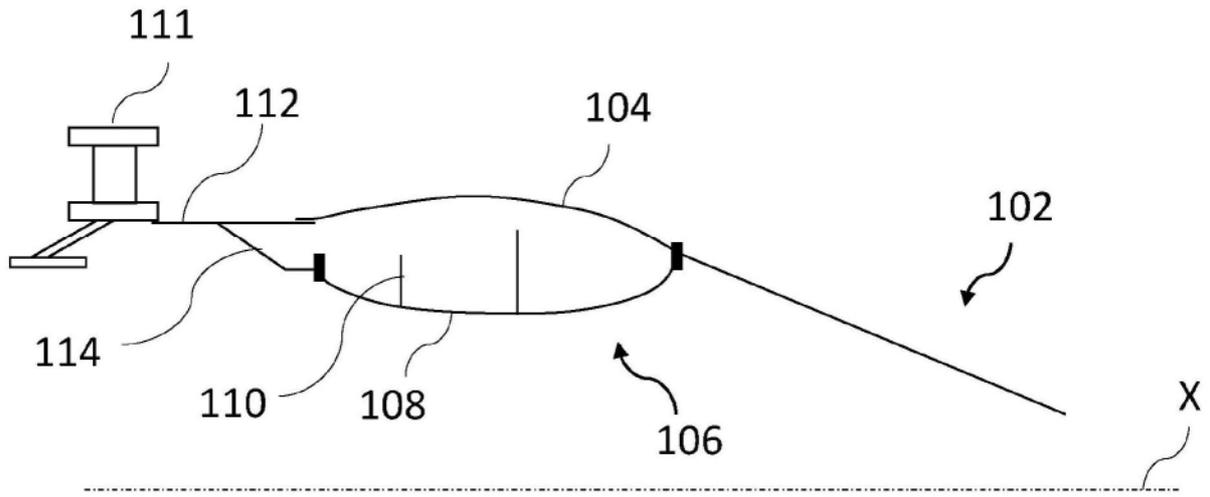


图3

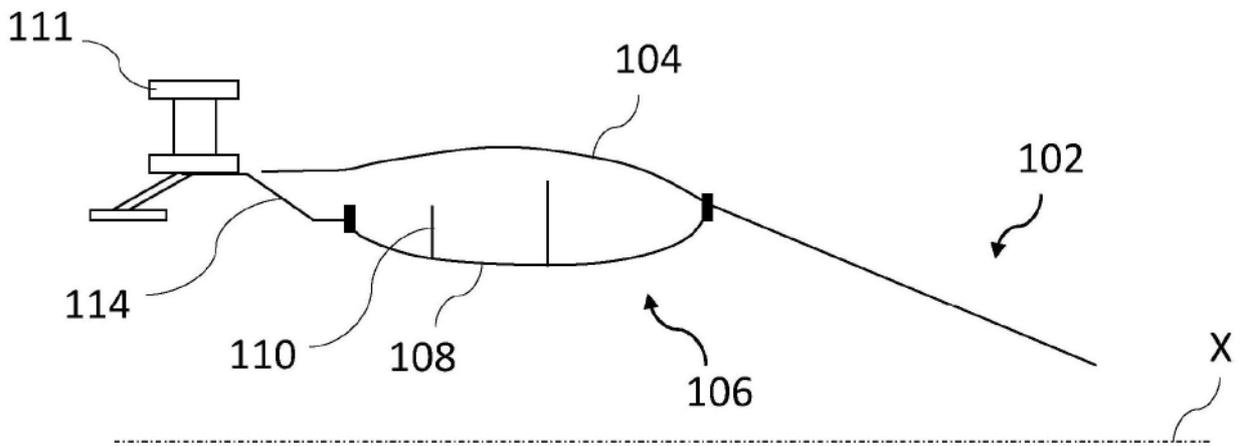


图4

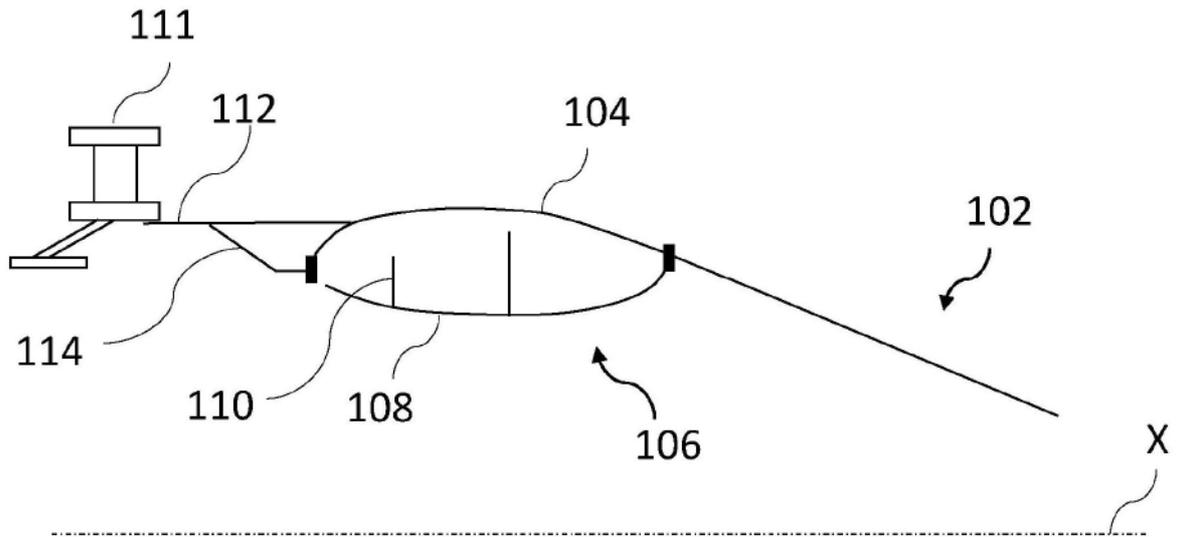


图5

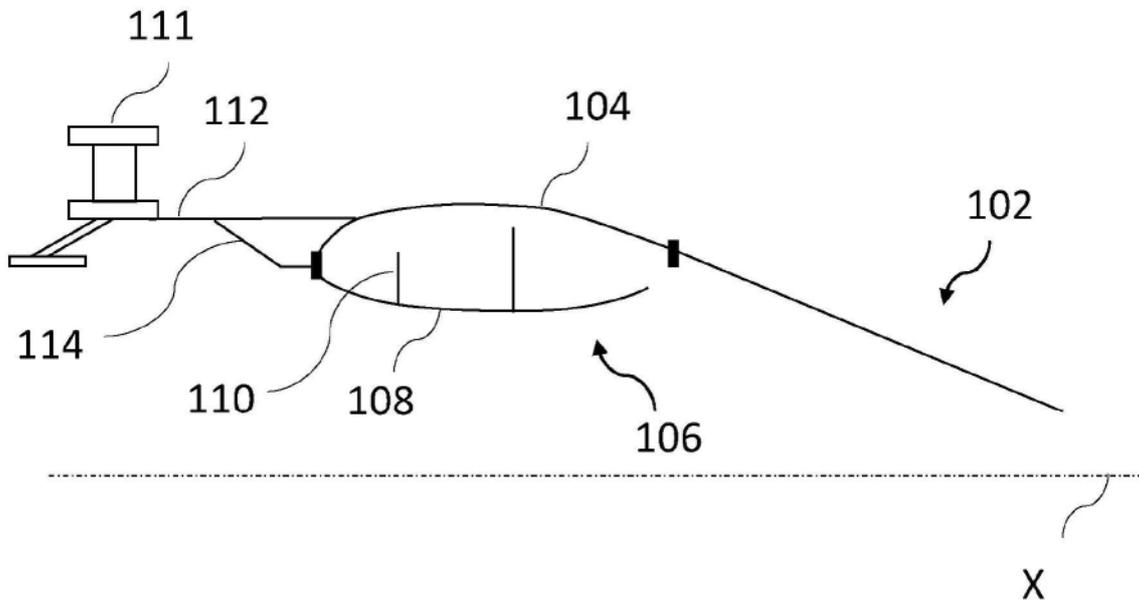


图6

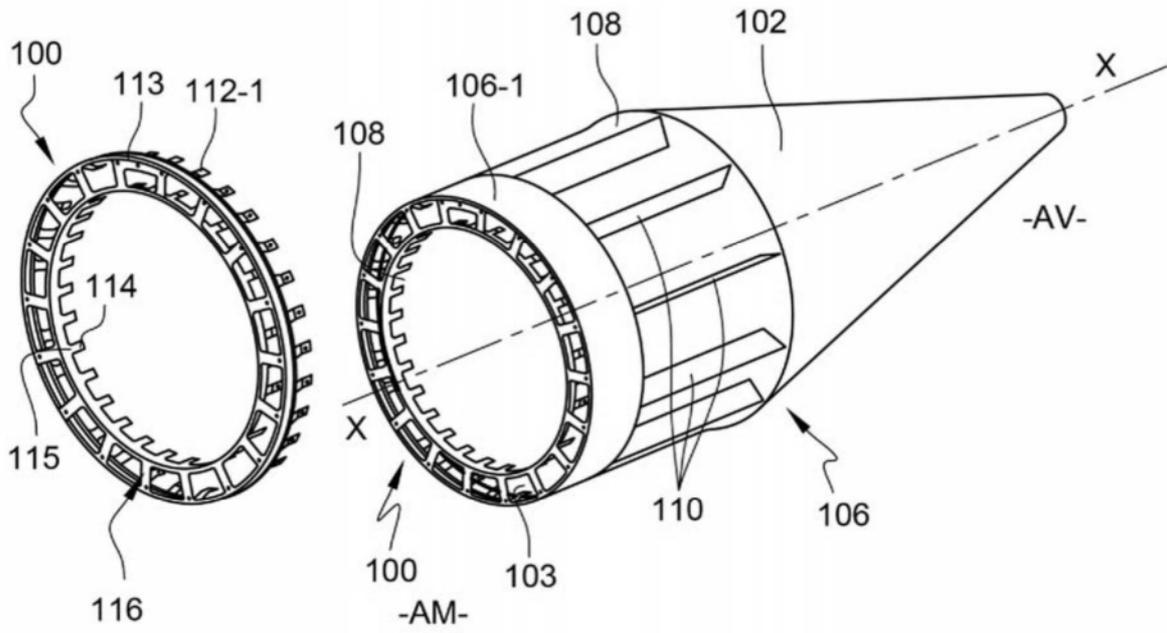


图7

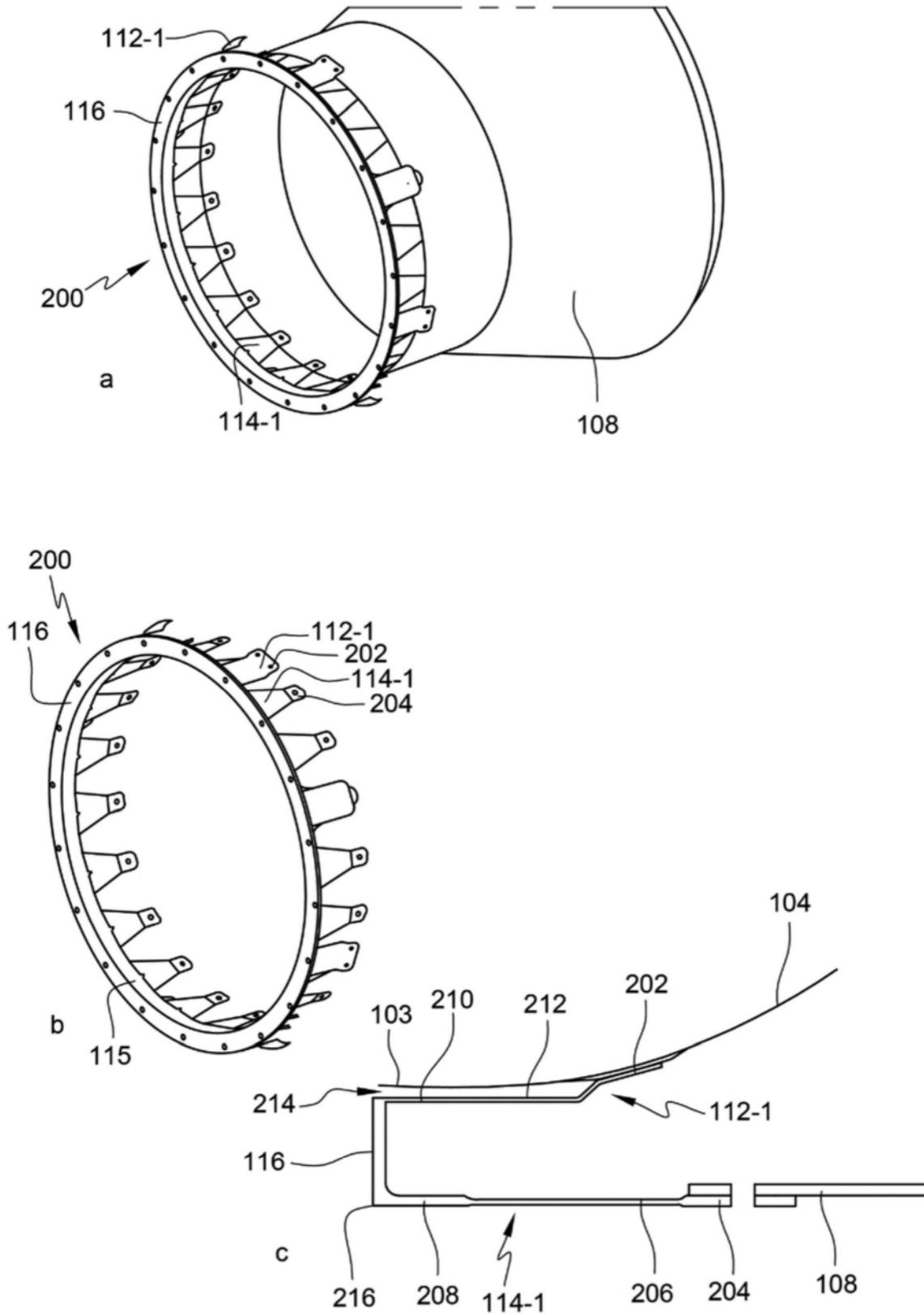


图8

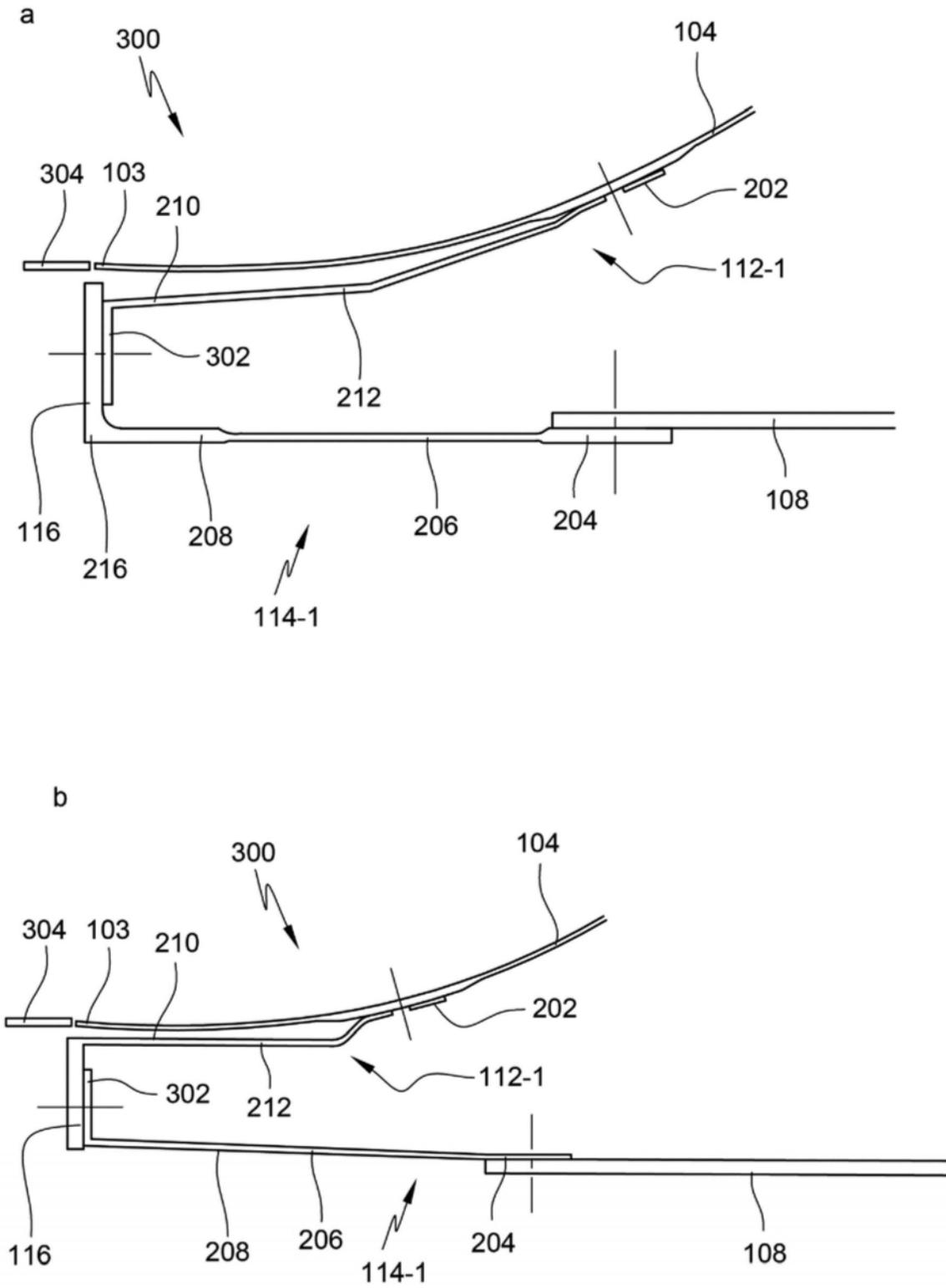


图9

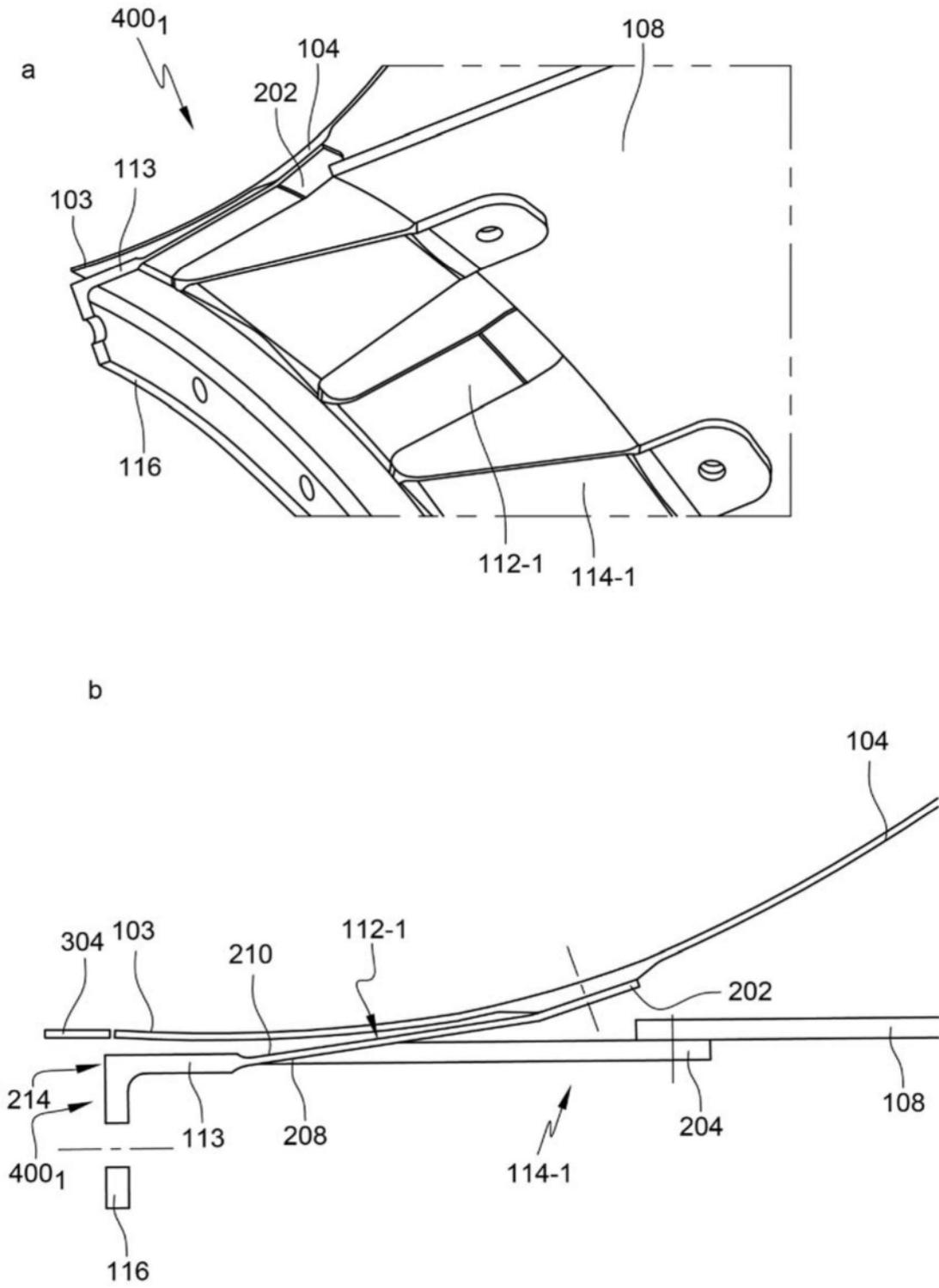


图10

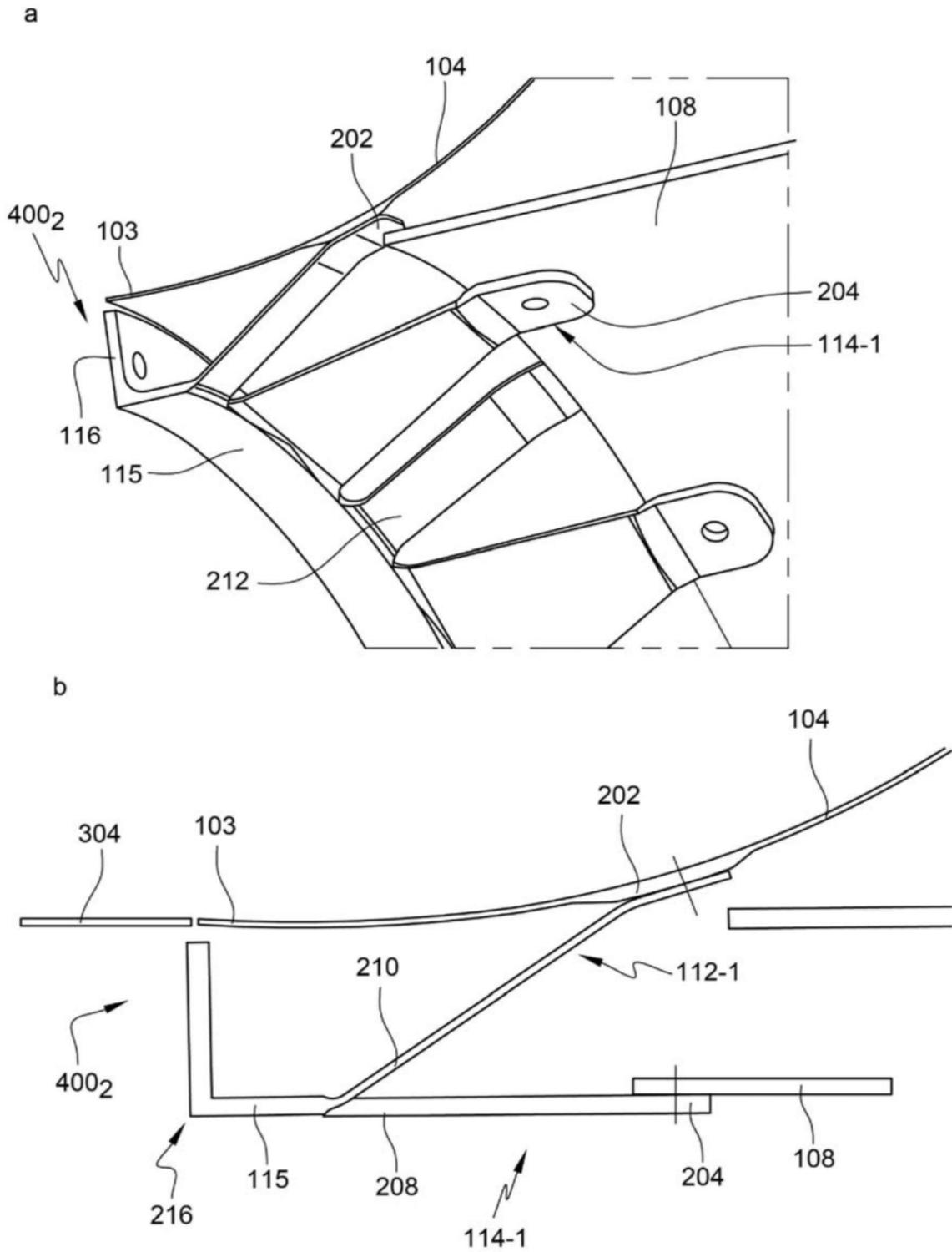


图11

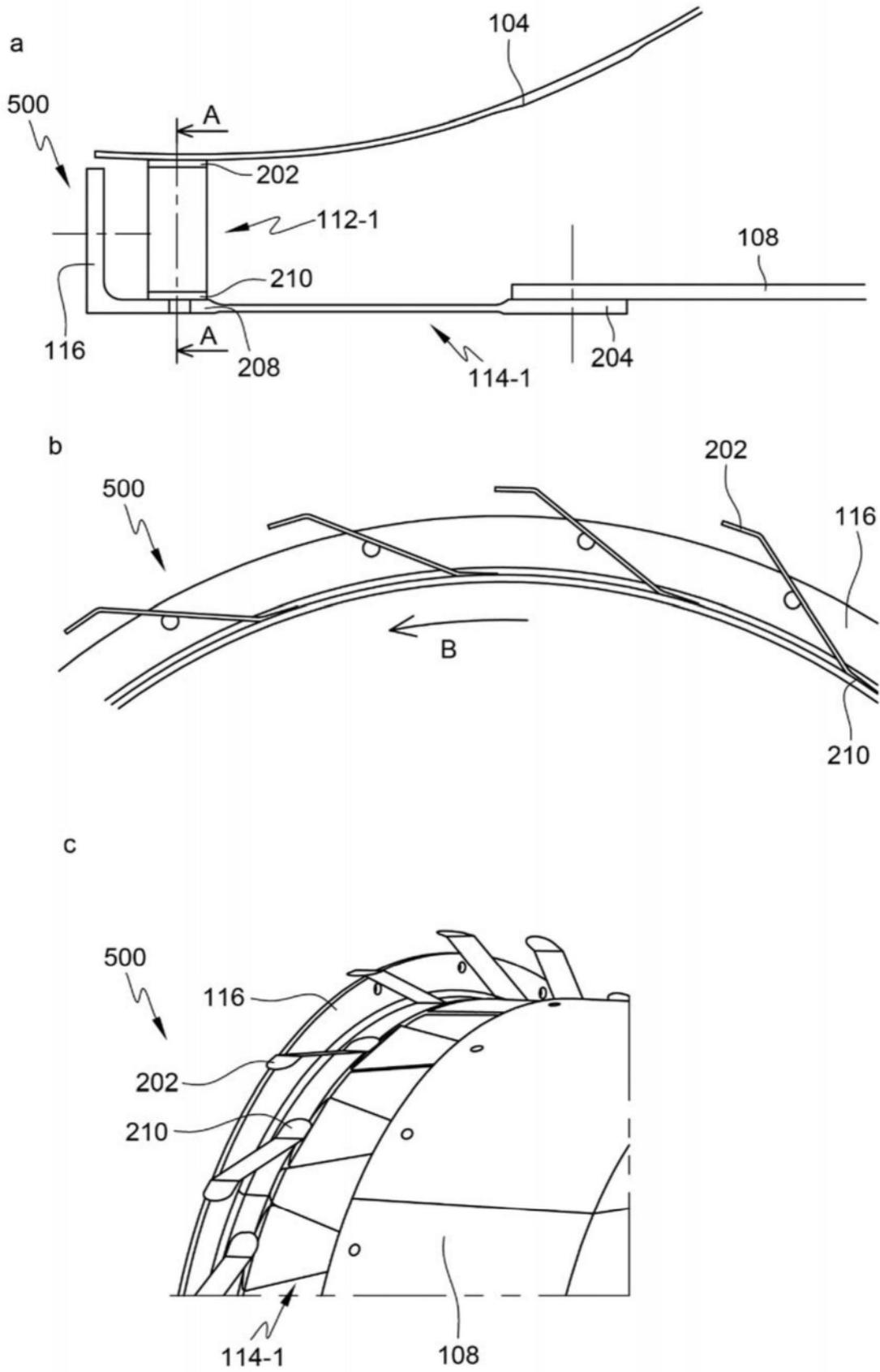


图12

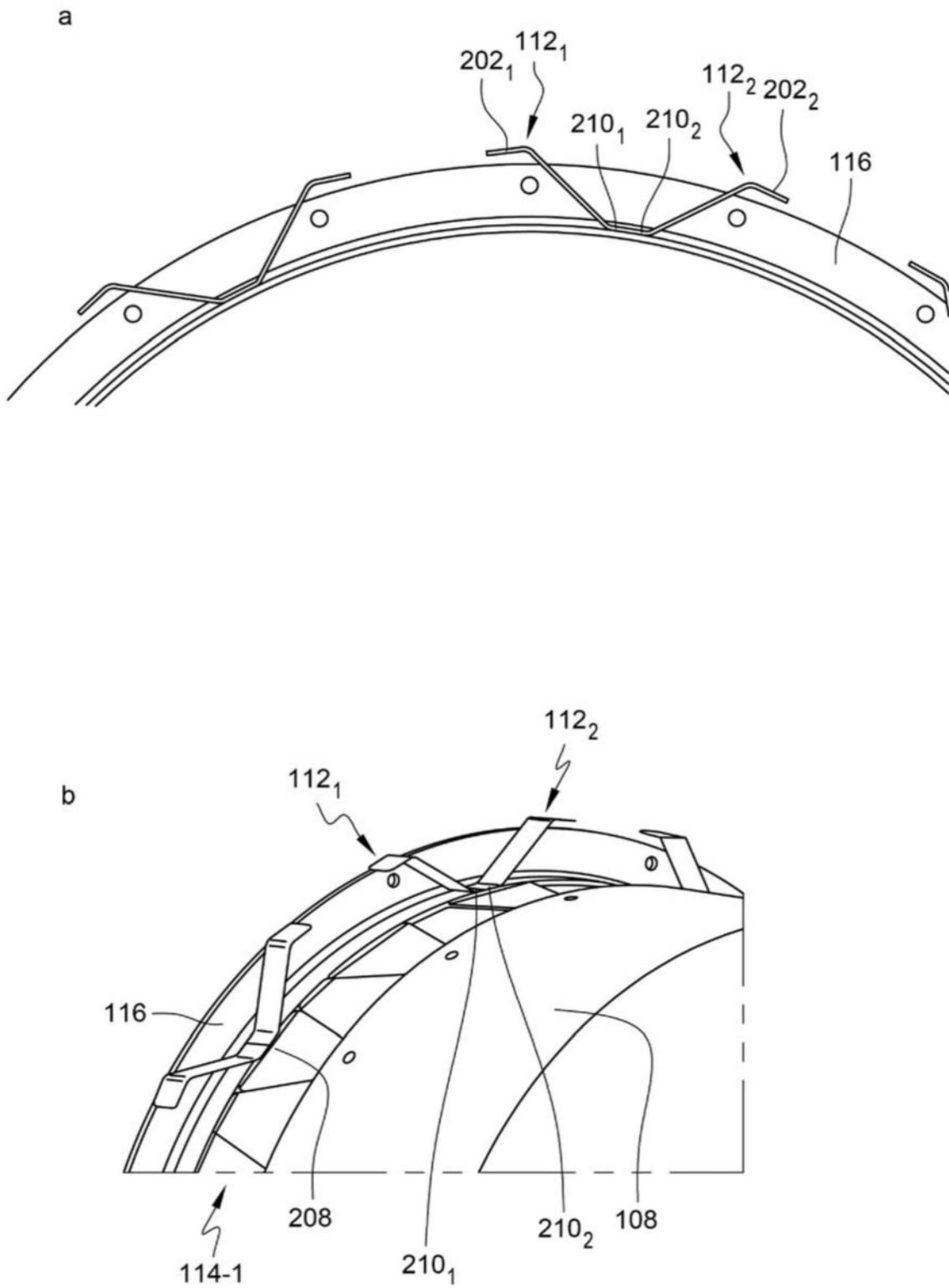


图13

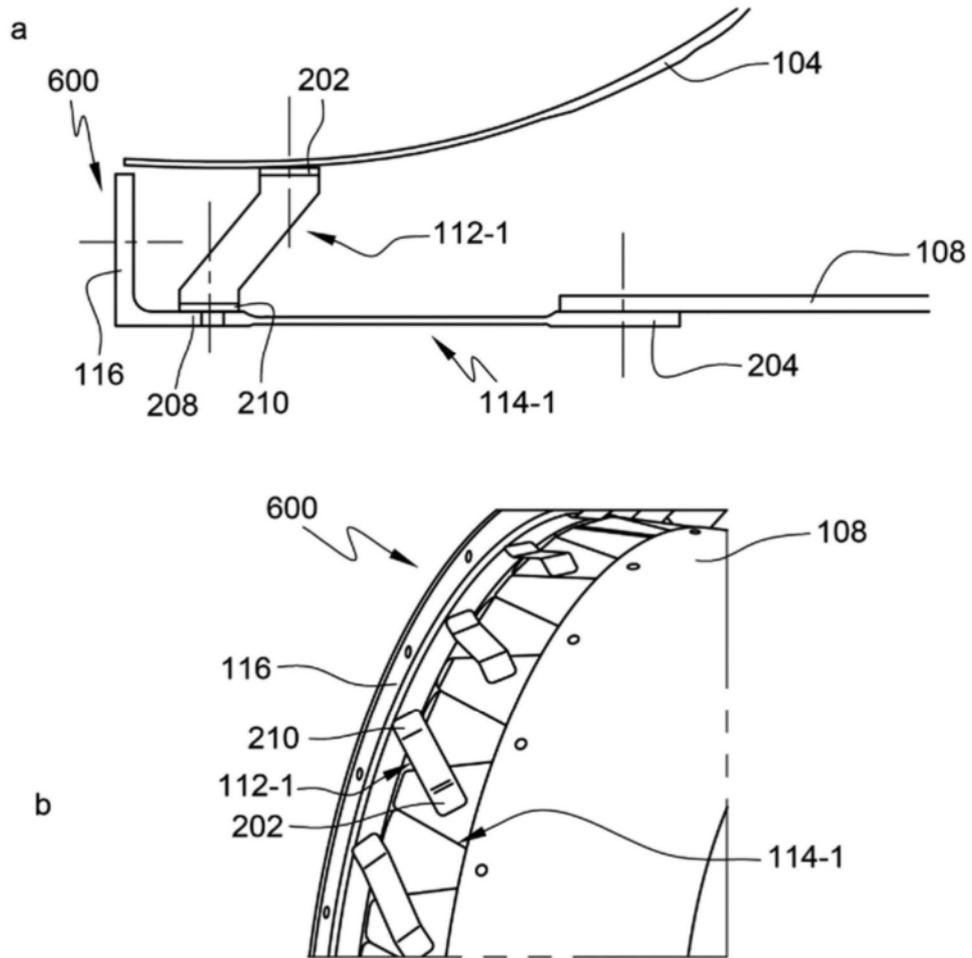


图14

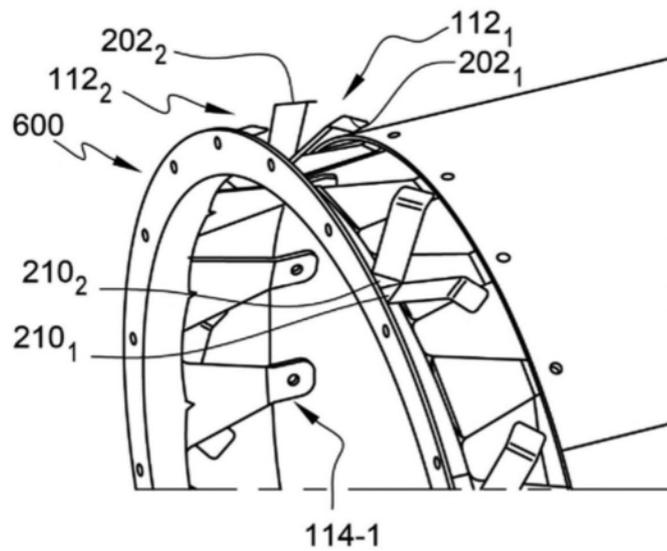


图15

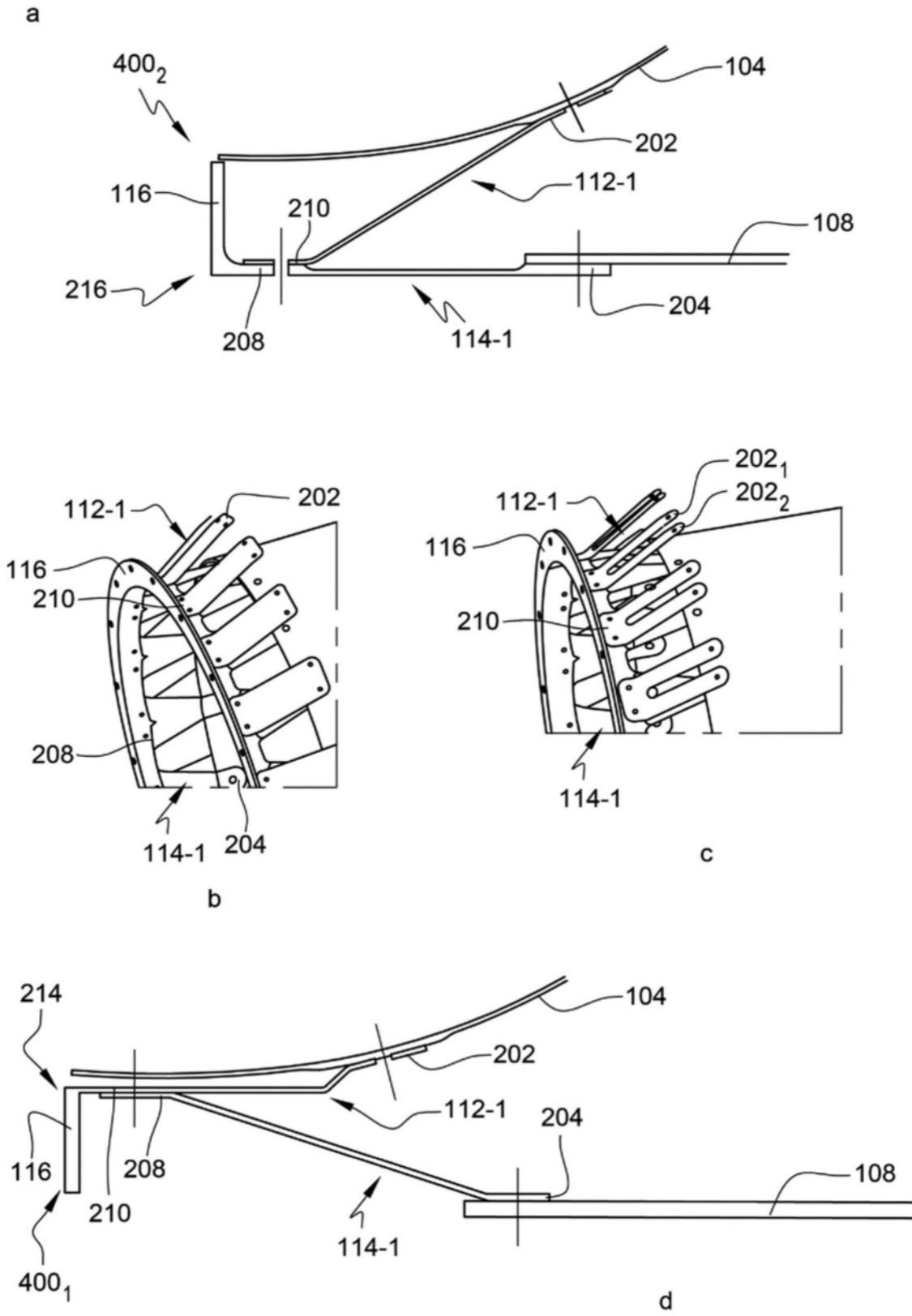


图16

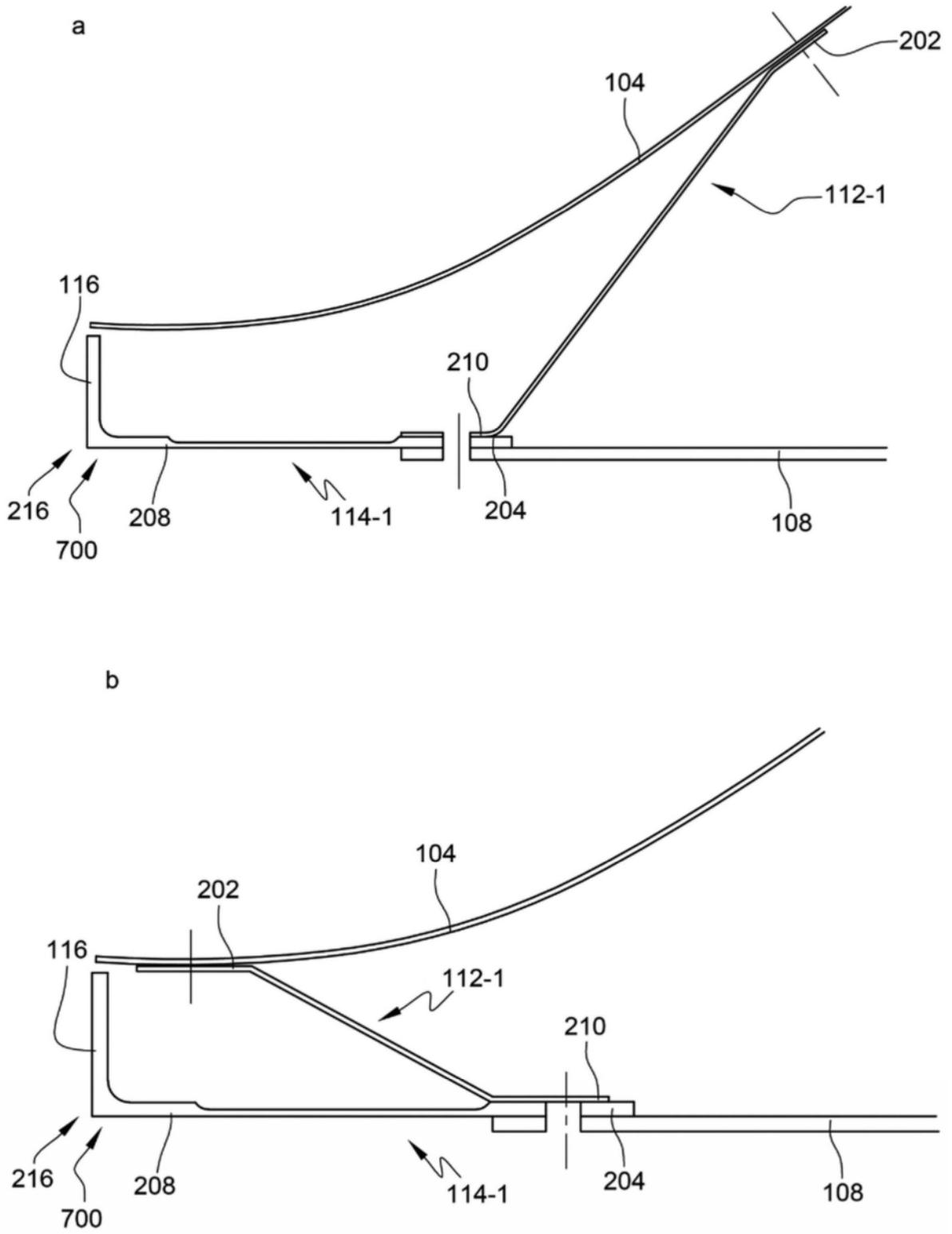


图17

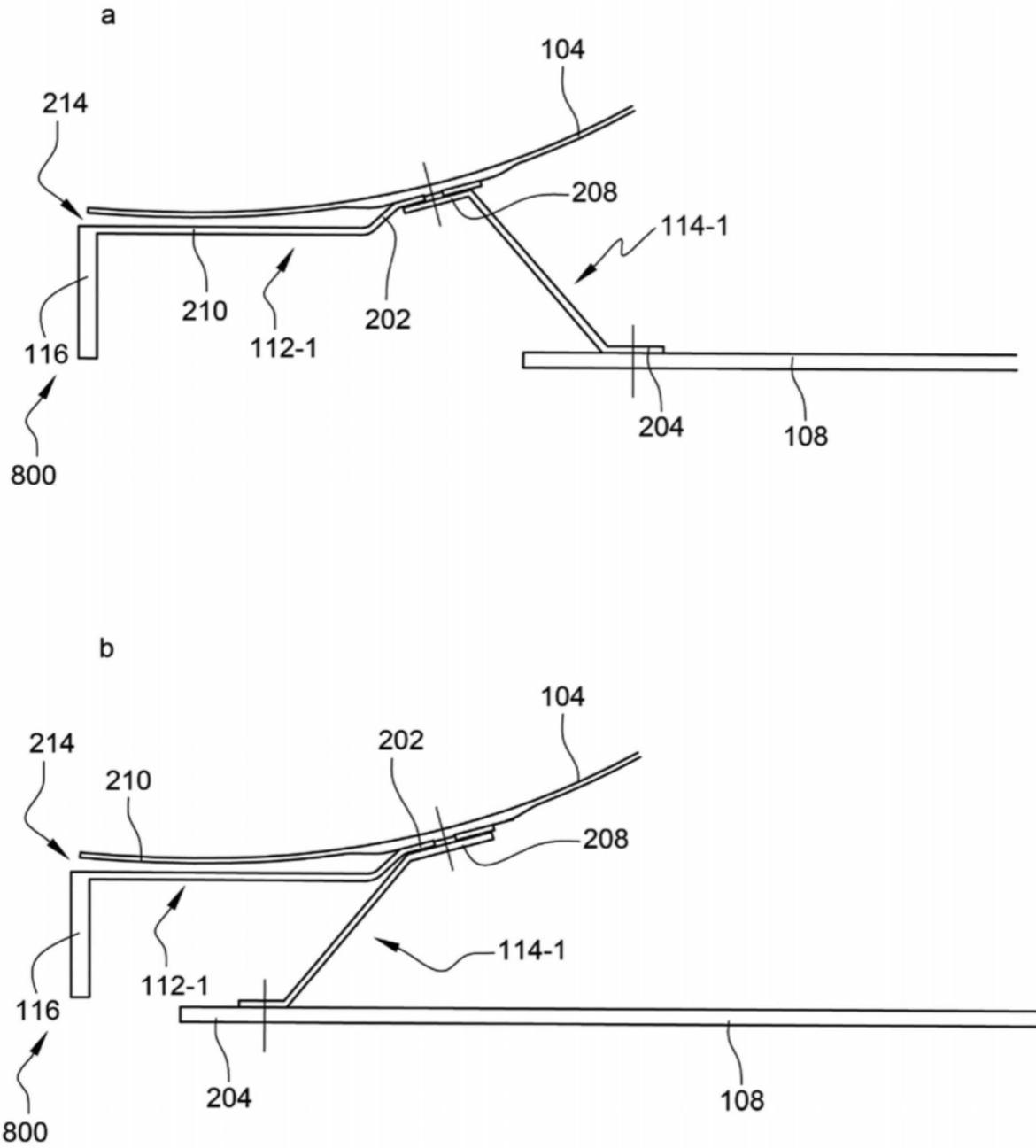


图18

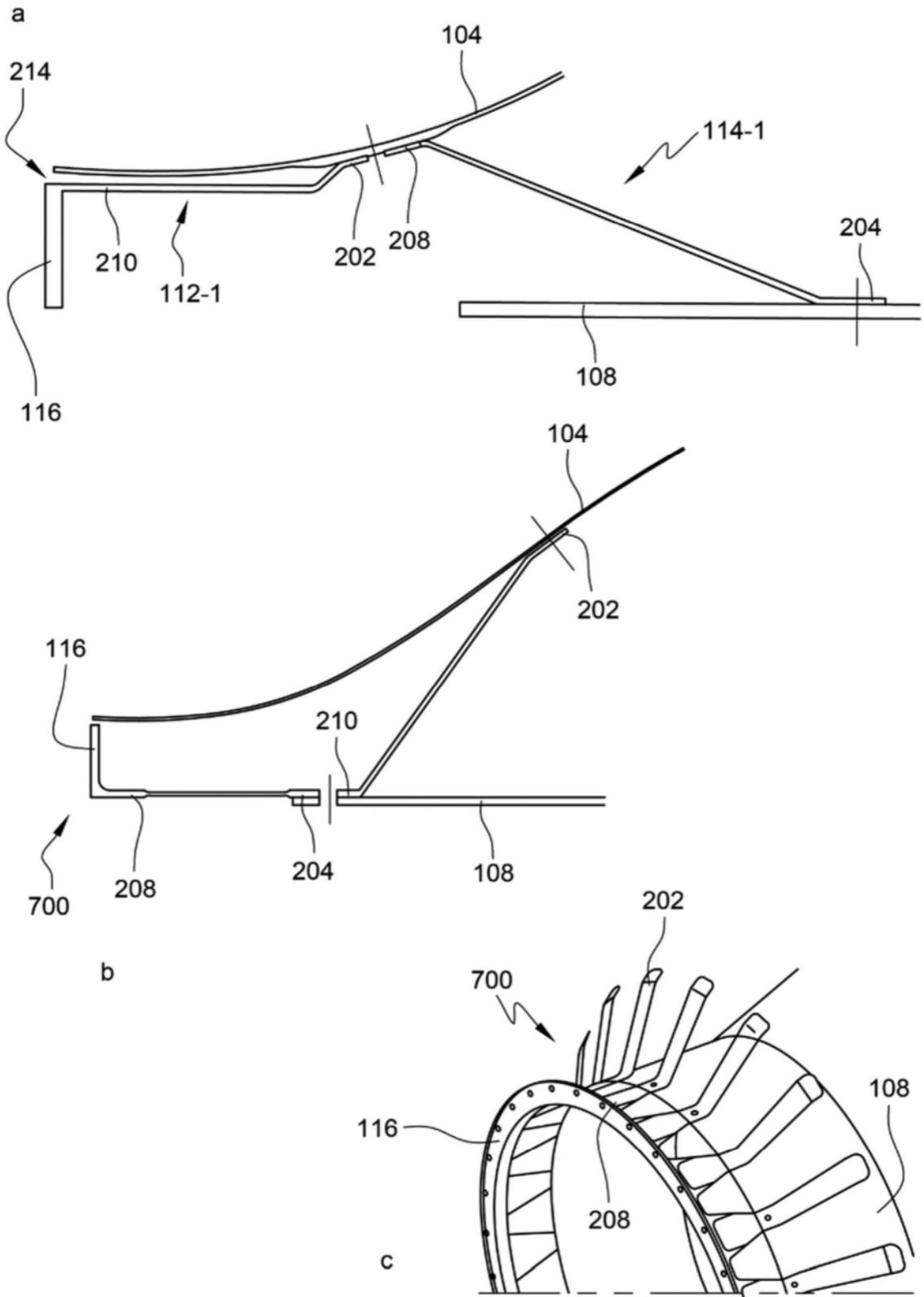


图19