



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108291486 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201680068957.7

(22) 申请日 2016.11.25

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108291486 A

(43) 申请公布日 2018.07.17

(30) 优先权数据  
1561517 2015.11.27 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.05.25

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/FR2016/053104 2016.11.25

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02017/089730 FR 2017.06.01

(73) 专利权人 赛峰航空器发动机

地址 法国巴黎

(72) 发明人 罗曼·让-克劳德·费里尔  
罗密欧·布罗尼亚  
杰基·雷蒙德·朱利恩·普鲁托  
尼古拉斯·约瑟夫·西尔文

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公  
司 11234

代理人 宋义兴 周伟明

(51) Int.Cl.

F02C 6/20 (2006.01)

F02C 7/052 (2006.01)

F02C 7/055 (2006.01)

B64D 33/02 (2006.01)

审查员 王君宇

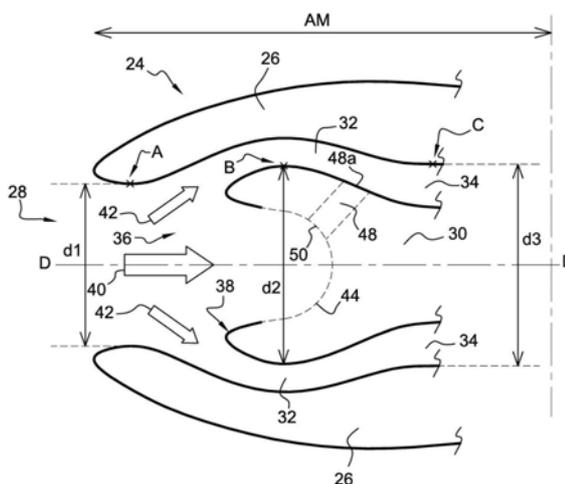
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

包括用于在气流中循环的异物的收集器的  
涡轮机

(57) 摘要

本发明涉及“开口转子”或涡轮螺旋桨发动  
机类型的涡轮机(24),所述涡轮机包括限定一进  
气口(28)的机舱(26)、中央轮毂(30)和围绕中央  
轮毂(30)并通入主供气管道(34)的环形进气管  
道(32),所述中央轮毂(30)包括中央收集器(36)  
和空气回收通道(48),该中心收集器(36)具有一  
用于捕获进入涡轮机的空气流中的异物的开口  
(38),所述空气回收通道(48)具有一位于中央轮  
毂(30)上的开口(48a),所述空气回收通道(48)  
经由所述开口(48a)通入主管道(34)。



1. 一种用于飞机的涡轮机 (24), 所述涡轮机包括至少一个未封闭的螺旋桨 (14a) 和一个机舱 (26), 所述机舱限定空气入口 (28)、位于所述空气入口 (28) 下游的中央轮毂 (30) 和围绕所述中央轮毂 (30) 并通向一主供气部分 (34) 的进气部分 (32), 所述中央轮毂 (30) 包括具有用于捕获包含在进入所述涡轮机 (24) 的气流中的异物的孔 (38) 的中央收集器 (36), 所述进气部分 (32) 围绕所述中央收集器 (36) 的孔 (38) 完全是环形的, 所述中央收集器 (36) 包括一环形的空气回收通道 (48') 或一管状的空气回收通道 (48), 所述环形的空气回收通道或所述管状的空气回收通道包括用于过滤在所回收的空气中的异物的过滤器 (50', 50), 其特征在于, 所述中央轮毂 (30) 被提供有所述环形的空气回收通道或所述管状的空气回收通道的一个排放端 (48a', 48a), 所述环形的空气回收通道或所述管状的空气回收通道通过所述排放端通入所述主供气部分 (34)。

2. 根据权利要求1所述的涡轮机 (24), 其特征在于, 所述空气入口 (28) 的内直径 (d1) 具有第一极值 (A), 所述中央轮毂 (30) 的外直径 (d2) 具有第二极值 (B), 所述主供气部分 (34) 的外直径 (d3) 具有第三极值 (C), 所述第二极值 (B) 在一个径向于所述涡轮机 (24) 的对称轴线 (DD) 的平面内位于由所述第一极值 (A)、所述第三极值 (C) 和所述涡轮机 (24) 的对称轴线 (DD) 形成的虚拟平行四边形之外。

3. 根据权利要求1或2所述的涡轮机 (24), 其特征在于, 所述中央收集器 (36) 包括保持所述异物的容纳部 (46)。

4. 根据权利要求1或2所述的涡轮机 (24), 其特征在于, 所述中央收集器 (36) 包括两个管状的空气回收通道 (48), 每个所述管状的空气回收通道 (48) 均包括一个所述过滤器 (50), 该两个所述管状的空气回收通道 (48) 是沿直径相对的。

5. 根据权利要求1或2所述的涡轮机 (24), 其特征在于, 所述过滤器 (50, 50') 位于所述环形的空气回收通道或所述管状的空气回收通道的入口处, 大体上作为所述中央收集器 (36) 的内底壁 (44) 的延伸部分, 以过滤从所述中央收集器 (36) 流到所述主供气部分 (34) 的空气。

## 包括用于在气流中循环的异物的收集器的涡轮机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及“开式转子”型涡轮机或涡轮螺旋桨发动机,更具体地涉及用于这种涡轮机的异物的收集器。

### 背景技术

[0002] 涡轮机,具体是用于飞机的涡轮机,包括主空气回路,该主空气回路使得可引导通过气体发生器由进气口捕获的空气,从而产生飞机移动所需的推力。

[0003] 进入涡轮机的空气可能含有异物,也称为FOD(“异物损坏”),即可能损坏涡轮机内部元件的物体。

[0004] 在这些物体中,可以提及沙子、小尺寸鸟类或在高海拔很快变成冰的水。

[0005] 为了防止这种风险,有必要限制进入气体发生器的FOD的数量,或者至少降低其速度,并且因此当FOD撞击涡轮机的内部元件时减少其冲击载荷是。

[0006] 为此目的,申请人名下的国际专利申请W0 2011/045373公开了如图1所示的涡轮机10,所述涡轮机10包括机舱12,该机舱12限定进气口14、中央轮毂16和围绕中央轮毂16以及通入气体发生器(未示出)的主供气部分20的环形进气口部分18。此外,这种机器包括将FOD排出机舱12的FOD排出通道22,排出通道22在进气部分18与供气主部之间的接合的方式与进气部分18连接。该图示出了涡轮机10的对称轴线DD,该轴线与空气流动方向一致,即从上游部分或空气入口14到涡轮机10的下游部分。

[0007] 尽管这样的机器使得可将FOD从机舱中排出,但它在主供气部分20中维持重要的FOD摄取并因此保持完好。

[0008] 事实上,在部分20中摄入过多的FOD可能会长期危害机器,甚至使其无用。

[0009] 此外,为了将FOD排出涡轮机10,通常需要形成穿过涡轮机10的机舱和通向机舱10的外部的环形管道。由于机舱对于涡轮机10起着重要的结构作用,涡轮机10的结构必须以牺牲重量为代价来加强,并且最重要的是以牺牲涡轮机10的结构简单性为代价。

[0010] 文献US 3 368 332公开了一种涡轮机,其包括限定进气口的机舱、设有FOD收集器的中央轮毂和围绕中央轮毂和通向气体发生器的主供气部分的环形空气入口部分。该收集器包括管状空气回收通道,该管状空气回收通道穿过环形空气入口部分以到达机舱,其中容纳过滤器,然后从机舱通入主供气部分。

[0011] 因此空气回收通道对在环形空气吸入部分中循环的空气流产生干扰。这种干扰可能例如在空气部分中产生气流的周向不平衡。

[0012] 空气部分经过的空气回收通道产生障碍,这可能需要修改并特别减少空气回收通道的部分。可以进一步要求整流罩。

### 发明内容

[0013] 本发明的一个具体目标是为这样的技术问题提供一个简单、有效且节约成本的解决方案,包括涡轮机的简化结构。

[0014] 为此,其提供了用于飞机的涡轮机,所述涡轮机包括至少一个未封闭的螺旋桨并且包括限定空气入口的机舱、定位在空气入口下游的中央轮毂、围绕中央轮毂和通入主空气供应部分的的进气部分,该轮毂包括中央收集器,该中央收集器具有孔口用于收集进入涡轮机的气流中包含的异物,进气部分围绕中央收集器的孔口是完全环形,中心收集器包括环形空气回收通道或至少一个管状空气回收通道,所述空气回收通道包括用于过滤回收空气中的异物的过滤器,其特征在于,所述空气回收通道的一个排放端,所述空气回收通道通过该排气端通向设置在中央枢纽上的主要部分。

[0015] 回收的空气因此可以被重新注入到可供应所述气体发生器的气流中,从而限制涡轮机的效率损失,而不会经由通过该部分的通道在所述气流中产生的任何干扰。

[0016] 在环形空气回收通道的情况下,将保证更好的空气流动。因此避免了所述气体发生器的主供气部分中的压力变形。

[0017] 这种收集器使得可将FOD与涡轮机实际上可以使用的气流分开,使得其不会被FOD损坏。由于空气的惯性,空气流被引导到环形空气入口部分,并且FOD被引导到收集器。

[0018] 根据本发明,进气口的内径具有第一极值,轮毂的外径具有第二极值,主部分的外径具有第三极值。选择这样的直径使得第二极值在一径向对称轴的平面中在由第一极值、第三极值和涡轮机的对称轴形成的平行四边形之外。

[0019] 然后,当FOD进入环形空气入口部分时,它们将因此撞弹环形部分的壁,即撞弹机舱和中央轮毂而反弹,使得它们在进入主供气部分之前失去速度和能量,并且因此对涡轮机的内部元件危害较小。

[0020] 该收集器可包括其中保留有异物的容纳部。异物因此可通过机舱的前部被回收,并且空气部分和机舱的结构都不会受到影响。

[0021] 该收集器可包括两个管状空气回收通道,每个通道均包括一个所述过滤器。两个管状空气回收通道有利地相互直径相对。因此气体发生器入口处的压力周向变形将受到限制。

[0022] 空气回收通道的过滤器位于空气回收通道入口处,基本上作为收集器的内底壁的延伸部,以便将从收集器循环到空气供应主要部分的空气过滤。

## 附图说明

[0023] 如果需要,在参照附图的同时阅读以非限制性示例的方式给出的以下描述时,将会更好地理解本发明,并且本发明的其他细节、特性和优点将显而易见,其中:

[0024] -图1是根据现有技术的涡轮机的示意性半视图;

[0025] -图2至4是根据本发明的涡轮机的上游部分沿着轴线DD的纵向截面的示意图,示出了本发明的第一替代实施例;

[0026] -图5是根据本发明的涡轮机的上游部分的沿着轴线DD的纵向截面的示意图,其示出了本发明的第二替代实施例;

[0027] 图6是根据本发明的涡轮机的上游部分的示意性后视图,其示出了本发明的第三替代实施例;

[0028] 图7是图5的第二替代实施例中的根据本发明的涡轮机的简化示意性后视图。

## 具体实施方式

[0029] 图2示出了根据本发明的用于飞机的涡轮机24的上游部分AM。该涡轮机24在与现有技术相同的并在图1中显示的其下游部分AV中包括至少一个未封闭的螺旋桨14a,在此为两个这样的螺旋桨14a。该涡轮机24还包括限定一个进气口28的机舱26、中央轮毂30、围绕中央轮毂30并通向供应气体发生器(未示出)的主供气部分34的环形空气入口部分32。

[0030] 从图2中可以看出,中央轮毂30设置有一收集器36,这里是在中央轮毂30中形成孔38的凹部,其可以容纳异物或FOD。

[0031] 例如,这种FOD可能会在它们全速撞击例如压缩机叶片等内部元件时损坏涡轮机24。

[0032] 在图2中,FOD所遵循的路径由中心箭头40示出,并且空气所遵循的路径用于供给气体发生器由外部箭头42示出。

[0033] 然而,沿非直线路径或沿特定角度行进的一些FOD可直接进入环形空气入口部分32。

[0034] 为了补救这种可能发生的事件,并防止FOD在它们影响移动的或易碎的元件时速度过快,FOD必须回弹,以便减慢速度。

[0035] 为此,空气入口28的内径d1具有第一极值A,中央轮毂30的外径d2具有第二极值B,主部分34的外径d3具有第三极值C。

[0036] 进气口28、中央轮毂30和主部分34的相应直径d1,d2,d3有利地选择为使得第二极值B在如图2所示的径向涡轮机24的对称轴线DD的一平面中在由第一极值A、第三极值C和该涡轮机24的对称轴线DD形成的平行四边形之外。有利地,当机器24安装在飞机上时,该径向平面是一垂直平面。

[0037] 将直接进入环形空气入口部分32的FOD因此将至少撞弹所述部分32的壁,然后撞弹中央轮毂30,或相反,首先撞弹中央轮毂30,然后撞弹部分32,这种回弹导致FOD减速并失去能量,这对涡轮机24的内部元件来说同样具有较小危险。

[0038] FOD的回弹在图3中用虚线表示。这些路径仅作为示例显示,并不旨在限制FOD的可能路径。类似地,如图3所示,一些FOD可能会撞弹环形空气入口部分32和中央轮毂30而回弹几次。

[0039] 图3示出了涡轮机24的收集器36的第一可选实施例(也由图2和4示出)。

[0040] 收集器36包括封闭的内底壁44,该内底壁44形成一容纳部46。当涡轮机24运行时,FOD被捕获在所述容纳部46中。维修技术人员于是可以使用一些工具,定期或在涡轮机24的每次停机时从容纳部46清空所捕获的FOD。

[0041] 如图4所示,内底壁44设置有至少一个孔,所述孔形成至少一个管状的空气回收通道48,与收集器36中的FOD一起流动的空气的一部分可通过所述孔再利用,并注入主供气部分34。管状的空气回收通道48具有排放端48a,该排放端48a位于中央轮毂30上,管状的空气回收通道48通过该排放端通向主部分34。内底壁44包括至少一个过滤器50,优选为一筛网或滤网,其使得可将FOD保持在容纳部46中,并且使空气从收集器36通过到主供气部分34。

[0042] 设置在中央轮毂30上的排放端48a使得可简化涡轮机24的结构,因为不需要通过部分34和机舱26的管道来处理FOD。在主部分34中的气流因此不再受影响,因为不存在贯通管。

[0043] 根据图5和图7中所示的第二实施例,内底壁44设置有形成两个管状空气回收通道48的两个孔。当然,管状空气回收通道48具有排出端48a,该排出端48a位于中央轮毂30上,管状空气回收通道48通过该排出端48a通向主部分34。两个管状空气回收通道48相互沿直径相对,以限制由部分回收的所捕获的空气和其再次注入主供气部分34所产生的压力周向变形,当涡轮机24设置有单个的管状空气回收通道48时,这种变形特别显著。对于每个管状空气回收通道48,内底壁44还包括一个过滤器50,优选为一筛网或滤网,其使得可将FOD保持在容纳部46中,并且使空气从收集器46通到主供气部分34。内底壁44可包括更多数量的管状空气回收通道48,优选为偶数,以限制压力周向变形。

[0044] 如上文所公开的,维修技术人员可使用一些工具,定期或在涡轮机24的每次停止时,将所捕获的FOD从容纳部46中清空,并且清洁卡住FOD的过滤器50。

[0045] 根据图6中所示的另一可选实施例,内底壁44设置有形成一个环形的空气回收通道48'的环形孔,与收集器36中的FOD一起流动的空气的一部分可通过该环形空气回收通道48'被重新使用并被注入主供气部分34。该环形空气回收通道48'因此具有位于中央轮毂30上的排放端(在这里为环形的排放端48a'),该环形空气回收通道48'通过该排放端通向主部分34。

[0046] 内底壁44还包括至少一个环形过滤器50',优选为一筛网或滤网,其使得可将FOD保持在容纳部46中,并使空气从收集器36通到主供气部分34。

[0047] 每个过滤器50,50'均有利地定位在空气回收通道48,48'入口处,基本上作为一内底壁44的延伸。

[0048] 刚刚公开的用于飞机的涡轮机24具有许多优点,其中:

[0049] -增加涡轮机24的使用寿命以及降低涡轮机24的内部元件的维修频率;

[0050] -增加涡轮机24的效率;

[0051] -减小进气口28的质量和整体尺寸,以及

[0052] -简化涡轮机24的结构。

[0053] 涡轮机24的使用寿命增加是通过将收集器36添加到中央轮毂30来实现的。实际上,大多数FOD被捕获在中央轮毂30的收集器36中。可以直接进入环形空气入口部分32的FOD的量在反弹时失去能量和速度,这导致限制对涡轮机24的内部元件的损害影响。

[0054] 这就是为什么可减少维修的原因,因为内部元件损坏较少。这节省了涡轮机24的操作。

[0055] 涡轮机24的效率通过至少部分与FOD一起捕获的空气中的回收而增加。然后,这样的回收空气可被再次注入到主供气部分34中,以向气体发生器提供更高的流速。

[0056] 涡轮机24的质量减小是通过使用现有技术中未使用的中央轮毂30的一部分实现的。因此需要较少量的材料来制造中央轮毂30,同时为中央轮毂30提供适当的刚性。

[0057] 质量的这种收获进一步使得可降低涡轮机24的燃料消耗,并因此限制涡轮机24对环境的影响,特别是关于污染颗粒向大气的排放。

[0058] 最终,涡轮机24的简化结构源于不存在用于处置FOD的穿过机舱26的外部通道。这些通道降低了机舱26的机械强度,并且增加了设计的复杂性,以在限制涡轮机24的质量增加的同时提供机舱26良好的刚性。

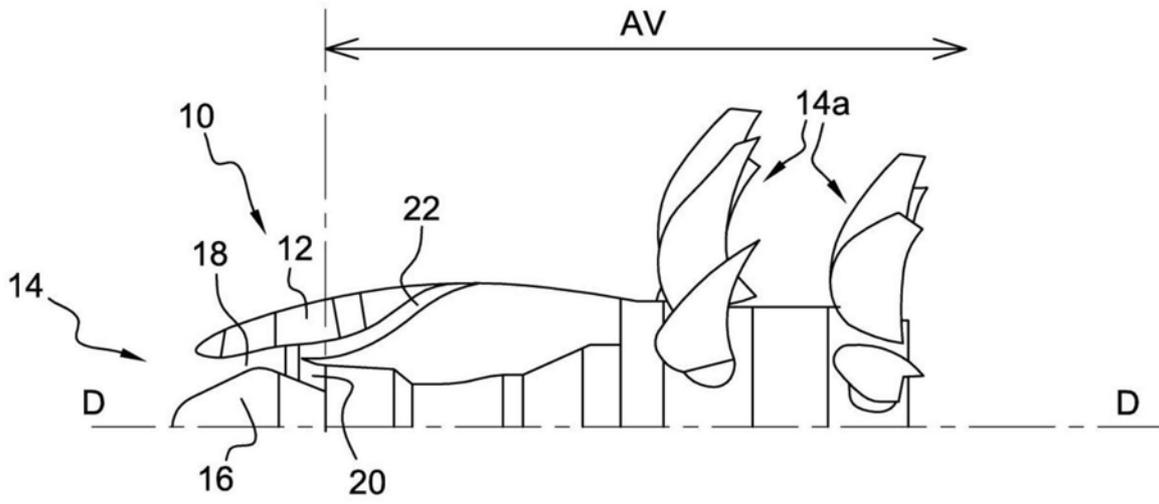


图1

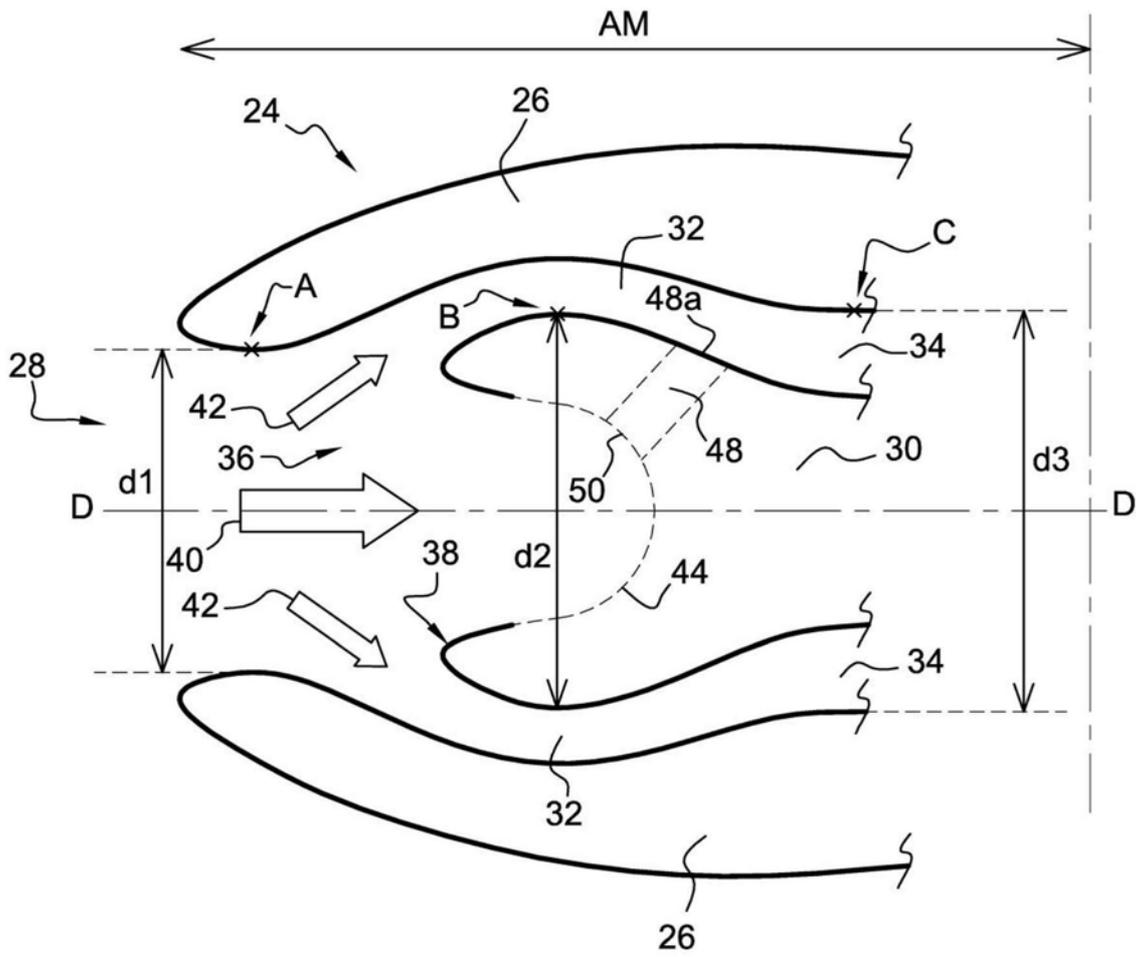


图2



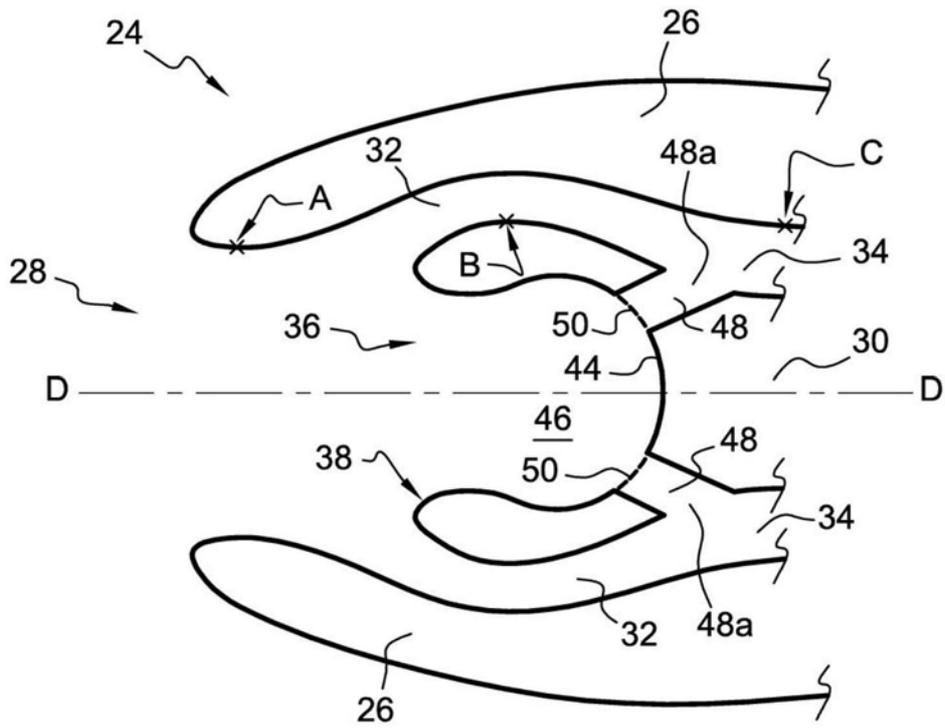


图5

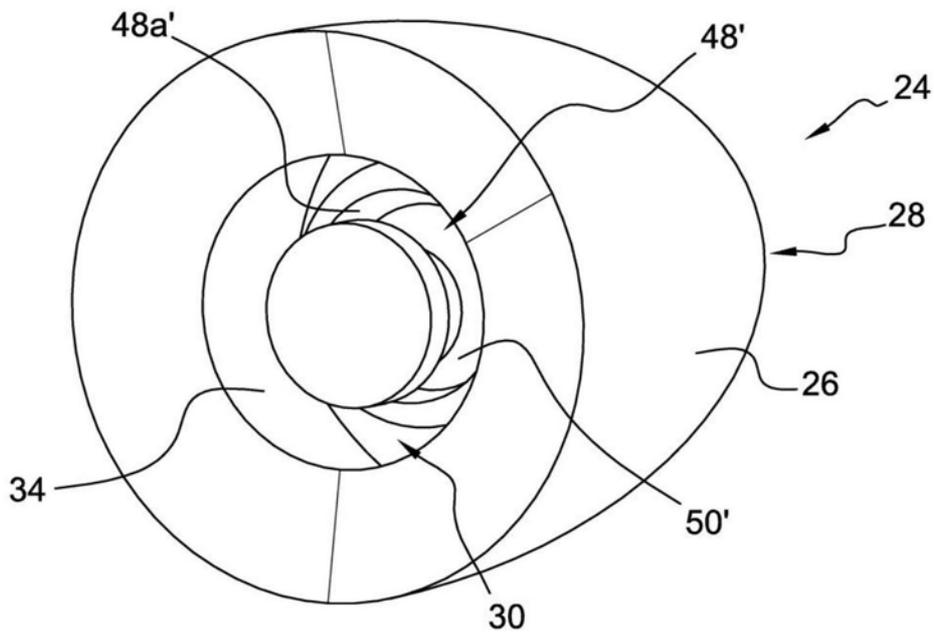


图6

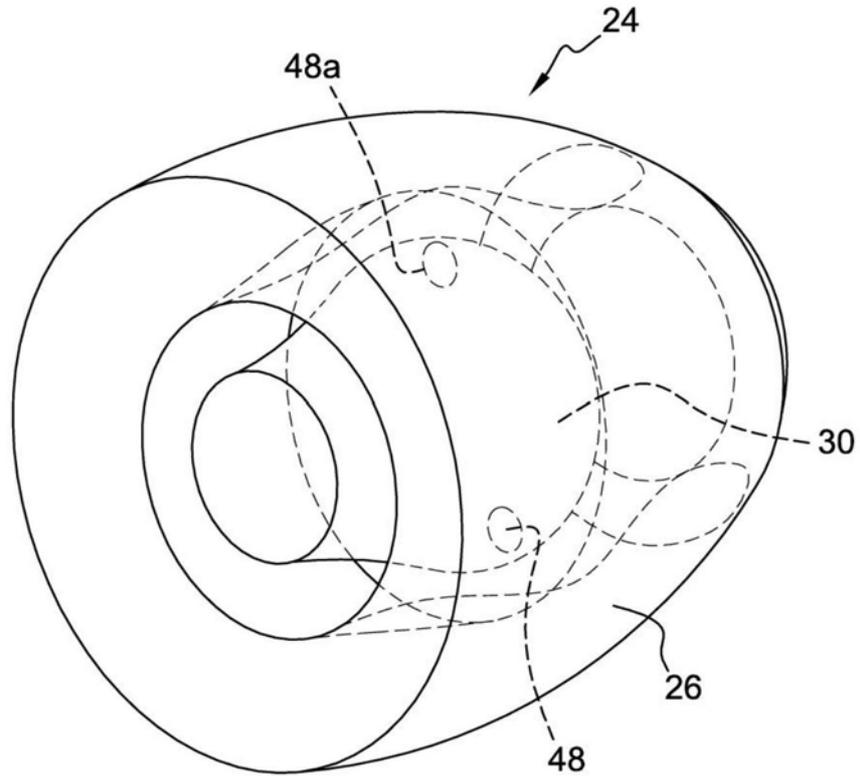


图7