



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117015654 A

(43) 申请公布日 2023. 11. 07

(21) 申请号 202280022600.0

(22) 申请日 2022.02.09

(30) 优先权数据

2101307 2021.02.11 FR

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2023.09.19

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2022/050234 2022.02.09

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2022/171957 FR 2022.08.18

(71) 申请人 赛峰航空器发动机

地址 法国巴黎

(72) 发明人 让·希莱尔·莱克斯路斯

塞德里克·鲍特

帕特里克·让·路易斯·雷赫扎

(74) 专利代理机构 中国商标专利事务所有限公司 11234

专利代理师 桑丽茹

(51) Int.Cl.

F01D 5/02 (2006.01)

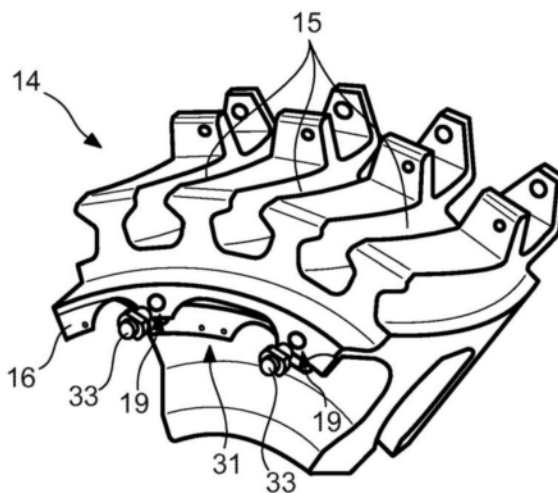
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54) 发明名称

用于修复涡轮机转子的端板的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于修复涡轮机转子的端板的方法,所述端板包括冠部(16),所述冠部具有至少两个轴环紧固孔(19)和位于两个轴环紧固孔(19)之间的至少一个配重紧固孔,每个轴环紧固孔都装配有压接螺母,冠部(16)在两个轴环紧固孔(19)之间具有损坏部分,所述方法包括以下步骤:-移除位于损坏两侧的两个压接螺母;-例如通过机加工,移除损坏的冠部;-将冠部形式的条带(31)放置到位,所述条带封闭被移除的冠部(16),所述条带(31a)具有至少一个配重紧固孔(37)和两个安装孔;-通过将每个螺母压接到轴环紧固孔(19)中,借助于穿过安装孔的两个压接螺母(33),将条带(31)紧固到冠部(16)。



1. 一种用于修复涡轮机转子的端板的环(16)的方法,该环(16)包括至少两个板固定孔(19)以及位于两个板固定孔(19)之间的至少一个配重固定孔(21),每个板固定孔(19)均装配有压接螺母(22),所述环(16)包括两个板固定孔(19)之间的损坏部分,所述方法包括以下步骤:

- 移除两个压接螺母(22);

- 例如通过机加工,移除损坏的环部分;

- 附接环部分的形式的杆(31),该环部分补偿被移除的环部分(16),该杆(31)包括至少一个配重固定孔(37)和两个安装孔(32);

- 通过穿过安装孔的两个压接螺母(33),将杆(31)附接至环(16),同时所述两个压接螺母中的每个均压接在板附接孔(19)中。

2. 根据权利要求1所述的修复方法,其中,在位于距损坏的环 180° 处的环(16)上的点处,实施相同的操作,以补偿在损坏部分处所引入的不平衡。

3. 根据权利要求1所述的修复方法,其中,相对于涡轮机中流体的循环方向,杆附接至环(16)的下游面(26)。

4. 根据权利要求1至3中的一项所述的修复方法,其中,用于固定杆(31)的压接螺母(33)的长度大于最初安装在环(16)上的压接螺母(22)的长度。

5. 根据权利要求1所述的修复方法,其中,杆(31)具有包括扇形凹口(38)的形式。

6. 一种涡轮机,包括转子,所述转子具有端板,所述端板包括通过根据权利要求1所述的方法修复的环。

7. 一种涡轮喷气发动机,包括根据权利要求6所述的涡轮机。

用于修复涡轮机转子的端板的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及修复涡轮机转子的端板，例如涡轮喷气发动机的风扇-盘的端板。

背景技术

[0002] 在涡轮喷气发动机中，在图1中给定附图标记1，空气在分成中央主流和环绕主流的次流之前，进入进气管道2，以穿过包括一系列旋转叶片3的风扇。

[0003] 主流在到达燃烧室6之前，由低压压气机4和高压压气机5压缩，在此之后，它通过穿过高压涡轮机7和低压涡轮机8而被膨胀，然后在排出之前，同时产生辅助推力。次流就其本身而言由风扇直接推动，以产生主推力。

[0004] 如图2所示，这种涡轮喷气发动机的风扇3包括盘9，该盘形成围绕纵向轴线AX转动的转子的一部分，并且该盘承载径向地分布在其圆周上的一组叶片，例如叶片10。

[0005] 该盘9包括上游端板11，该上游端板首先承载配重12，其次承载提供叶片的轴向锁定的板13。板13通过螺钉固定到端板上，螺钉接合在压接在上游端板11中的螺母中，而配重通过铆接固定到这个端板上。

[0006] 在维护操作过程中，发生的是拆卸配重导致局部地损坏承载它们的端板，因为通过铆接将这些配重附接到端板上，对于断开后者是有问题的。此外，该端板或环在配重处局部地仅具有轻微的厚度，以便有助于通过铆接将其固定，这增加了在拆卸过程中的损坏的风险，在此过程中可以施加强力。

[0007] 这种损坏可能导致铆接孔退化，使得它们不可用，并且导致构成端板的壁的局部变形。

[0008] 在这种情况下，必须替换整个盘，因为其是由合金制成的复杂部件，使得不可能设想修复这种部件。

[0009] 本发明的目的是提供一种解决方案，该解决方案使得可以提供在配重修理时，损坏的盘的端板的修复。

发明内容

[0010] 为此目的，本发明的目的是一种用于修复涡轮机转子的端板的环的方法，该环包括至少两个板固定孔，以及位于两个板固定孔之间的至少一个配重固定孔，每个板固定孔装配有压接螺母，该环包括在两个板紧固孔之间的损坏部分，该方法包括以下步骤：

[0011] -移除两个压接螺母；

[0012] -例如通过机加工，移除损坏的环部分；

[0013] -附接环部分形式的杆，该环部分补偿被移除的环部分，该杆包括至少一个配重固定孔和两个安装孔；

[0014] -通过穿过安装孔的两个压接螺母，将杆附接至环，同时每个压接螺母均压接在板固定孔中。

[0015] 因此，该解决方案使得可以修复端板环，而不必更换承载该端板的整个转子部件。

[0016] 本发明还涉及一种由此限定的方法,其中,在位于距损坏的环部分 180° 处的环上的点处,实施相同的操作,以补偿在损坏的部分处引入的不平衡。

[0017] 本发明还涉及由此限定的方法,其中,相对于在涡轮机中流体的循环方向,杆附接至环的下游面。

[0018] 本发明还涉及由此限定的方法,其中,用于紧固杆的压接螺母的长度大于最初安装在环上的压接螺母的长度。

[0019] 本发明还涉及由此限定的方法,其中,杆具有包括扇形凹口的形式。

[0020] 本发明还涉及一种包括转子的涡轮机,该转子具有根据由此限定的方法修复的端板。

[0021] 本发明还涉及包括由此限定的涡轮机的涡轮喷气发动机。

附图说明

[0022] 图1是已知的涡轮喷气发动机的纵向截面图;

[0023] 图2是风扇盘的纵向截面图,其中,由该盘承载叶片部分;

[0024] 图3是根据本发明必须被修复的风扇盘部分的透视图;

[0025] 图4是纵向截面图,示出了装配必须被修复的风扇盘的上游环的压接螺母;

[0026] 图5是根据本发明在修复风扇盘部分的过程中机加工之后的风扇盘部分的透视图;

[0027] 图6是根据本发明的修复杆的整体视图;

[0028] 图7是根据本发明当添加修复杆时转子盘部分的透视图;

[0029] 图8是根据本发明修复的转子盘部分的透视图;

[0030] 图9是用于实施根据本发明的修复的压接螺母的纵向截面图,其中安装了根据本发明的修复杆;

[0031] 图10是根据本发明修复并承载配重的盘的一部分的前视图;

[0032] 图11是根据本发明的变体修复杆的整体视图。

具体实施方式

[0033] 在图3中,绕轴线AX延伸的风扇盘14的一部分在其外周边处包括一系列基部15,这些基部旨在各自接纳叶片根部来保持该叶片根部,这些基部15在盘14的外周边处规则地分布。每个基部15具有对应于鸠尾榫型连接部的凹槽部分的通常形式,并且在大致平行于轴线AX的方向上延伸。

[0034] 这个风扇盘14在其上游面处包括基本上平面的上游环16,该上游环形成垂直于轴线AX延伸的端板。该环相对于运行中的发动机中的流的循环方向位于上游,上游和下游在图中分别地由AM和AV表示。

[0035] 该环16在外部由圆形外边缘17界定,在内部由基本上圆形的内边缘18界定,同时通过延伸其外边缘17的圆柱形部分连接到盘14的本身。

[0036] 如在图3上可见,这个环16包括用于固定锁定板的孔19(未示出),以及用于固定配重的孔21,配重是在整个转子的平衡过程中安装的,这个盘14形成该转子的一部分。

[0037] 每个孔19装配有对应的压接螺母22。如图4所示,该压接螺母22包括延伸有裙部24

的主体或头部23,该裙部和头部形成为单件。该裙部24接合并夹持在孔21中,以便将螺母22固定到承载该螺母的孔19:头部23位于环的下游侧,且裙部24穿过该环以在孔内朝向上游面27延伸。

[0038] 在盘14的情况下,上游环16位于与该盘14的主体相距一距离处,因此在环的下游面26和盘主体之间是可用空间,板就其本身而言将抵靠该环16的上游面27而被施加。

[0039] 因此,如在图4上可见,压接螺母22的头部23位于环16的下游侧,使得该环的上游面27保持间隙,以接收板,压接裙部24沿着轴线AX具有略小于环16的厚度的厚度。

[0040] 孔19在环16中形成的同时,围绕轴线AX规则地分布。在用于固定板的每对连续孔19之间,环包括两个配重固定孔21和形成在环的内部边缘中的内部扇形凹口28。

[0041] 当孔21承载的配重被移除时,环16的承载固定孔21的部分可能被损坏,直到不再可能再次将配重固定到其上。

[0042] 根据本发明,于是通过在环16的内边缘中形成延伸的扇形凹口29,实施机加工操作等,来去除这个损坏的环部分,如在图5上可以看到的。因此,由于环的包括孔19的部分保持存在的事实,该操作使得可以完全地移除所有损坏的环部分,而不损害上游板的固定。以互补的方式,装配这些孔19的压接螺母22被移除,以便完全留下用于固定配重的区域的间隙。

[0043] 一旦已经实施这些操作,如在图7上可见,以环部分的形式杆31(在图6中单独示出)抵靠环16的下游面26放置,使得一旦其被放置,其覆盖被移除的区域,如在图8上可以清楚地看到。

[0044] 如在图6和7上可见,呈环部分形式的这个杆31在其末端处包括两个安装孔32,并且具有的长度对应于分开用于固定板19的两个孔的距离。由此,用于安装杆31的两个孔32与用于固定板的位于被移除的环部分16的两侧的两个孔19重合。

[0045] 如在图6上可见,杆31总体具有环16的一部分的形式,同时角度范围稍微大于将孔19分开的绕轴线AX测量的角度。因此,该环部分16使得可以替换被移除的损坏的部分,同时在其端部被固定到环。

[0046] 杆31可以具有多种形式,类似于移除的环部分的形式:在图6的实施例中,杆在其内部边缘处包括扇形凹口38,使得其他元件能够被固定到转子上。取决于结构,这个杆也可以不具有扇形凹口,如图11中的实施例。

[0047] 如图10所示,由与初始压接螺母22稍微不同的两个压紧修复螺母33,提供替换杆31到环16的固定。每个压紧修复螺母33还包括延伸有压紧裙部36的头部34,但该压紧裙部36比初始压接螺母22的裙部24长。因此,裙部沿着轴线AX具有对应于环16的厚度加上杆31的厚度的长度。

[0048] 杆31通过首先将其抵靠下游面26放置在位,然后将每个压接螺母33联合地接合在杆中的孔32和环16中的对应孔19中而被固定。根据图9中的结构,一旦组件就位,两个螺母33例如借助于合适的夹具被压紧,以便张开这些螺母的裙部的上游端,以便将它们锁定在承载它们的孔中。

[0049] 以一种互补的方式,并且如在图6至8中可以看到,杆31包括用于固定配重37的两个孔和扇形凹口38,这两个孔和扇形凹口38分别地被放置在与初始环16的固定孔21和扇形凹口28相同的位置处。

[0050] 一旦组件就位,如图8所示,可以通过在修复杆的孔37中铆接,来固定新的配重39,这对应于图10所示的构造。

[0051] 在固定配重之后,上游板可以被附接到盘上,同时通过穿过该盘的螺钉而被固定到该盘上,以便各自被拧入由环16承载的相应的压接螺母中。

[0052] 如将理解的,将附接板固定在压接螺母中的螺钉的紧固确保杆与环的完全固定,同时将杆有效地压靠环的下游面26。

[0053] 实际上,当配重固定部分在环16上损坏时,在损坏位置处如上所述进行修复,以便能够确保新的配重。以互补的方式,相同的修复在与损坏的区域直径相对的环的区域中进行(移除环部分和添加杆,以替换被移除的部分),以确保修复不会损害盘的平衡。

[0054] 换言之,通过在与环径向相对(在 180°)的区域中,包括如果该其他区域没有损坏的情况,添加另外的杆来补偿由于在损坏位置添加杆所引起的重量差异。因此,不需要实施盘的新平衡,因为修复不会引入任何不平衡。

[0055] 如将理解的,如果环的几个区域损坏,则修复应用于每个损坏区域,并且应用至位于距离损坏区域 180° 的每个区域。

[0056] 一般而言,本发明使得可以通过机械修复损坏的端板的部件来恢复具有配重的盘的界面,而不必更换盘。有利地,附接的杆由与盘相同的材料制造,以保持不变的机械特性。

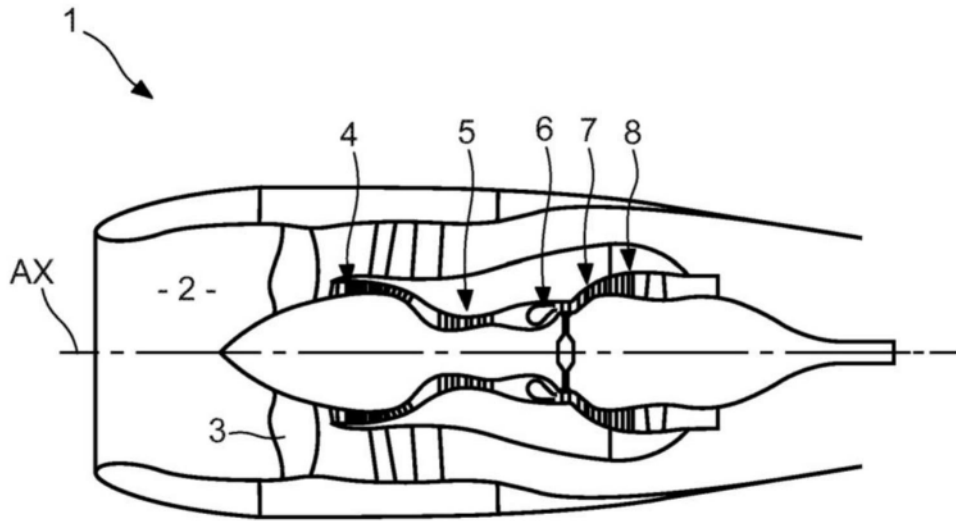


FIG.1

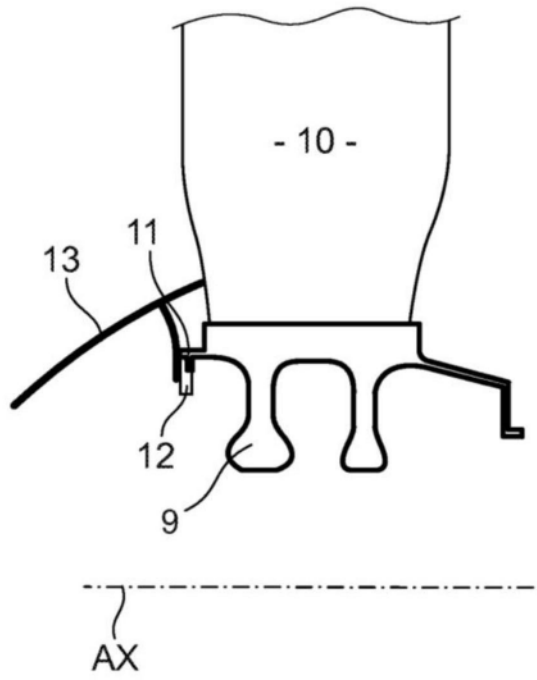


FIG.2

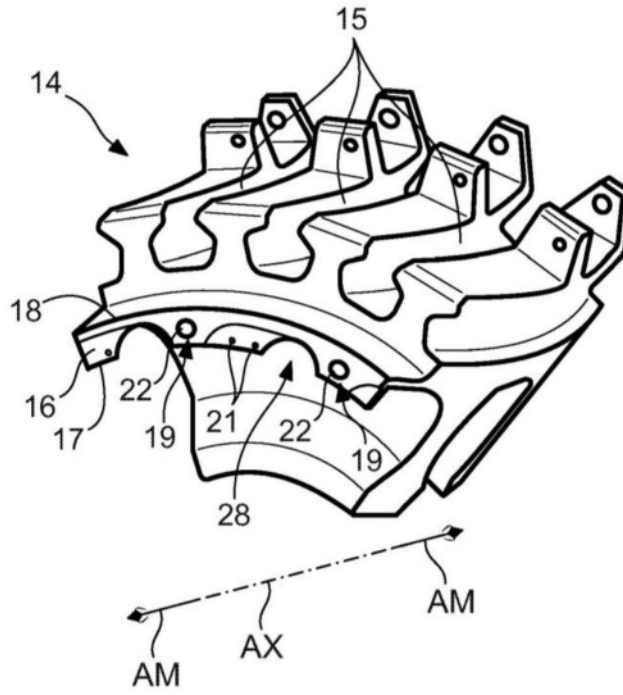


FIG. 3

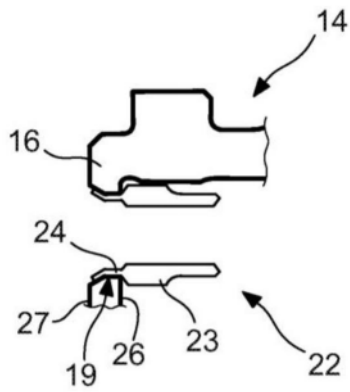


FIG. 4

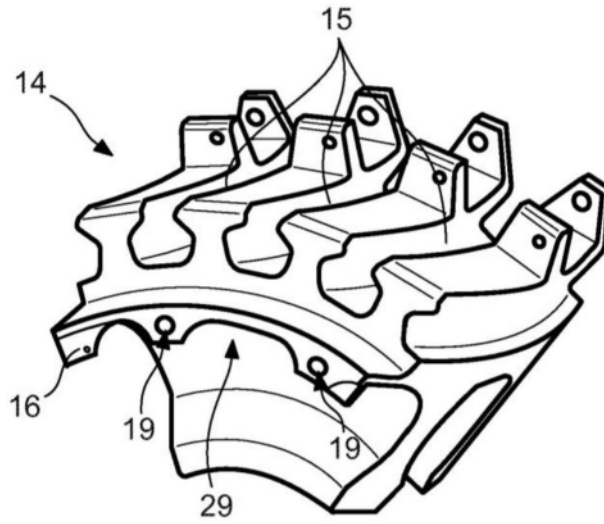


FIG. 5

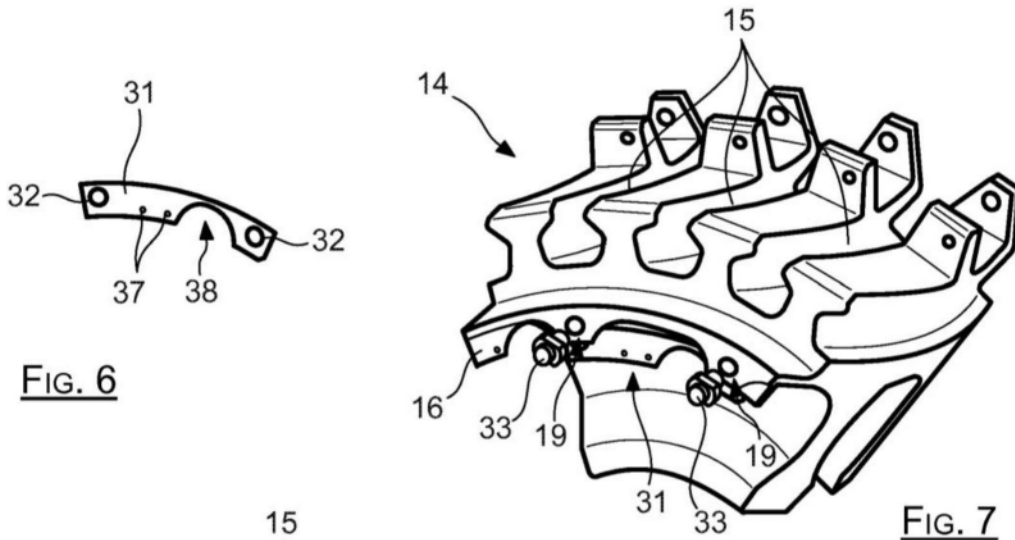


FIG. 6

FIG. 7

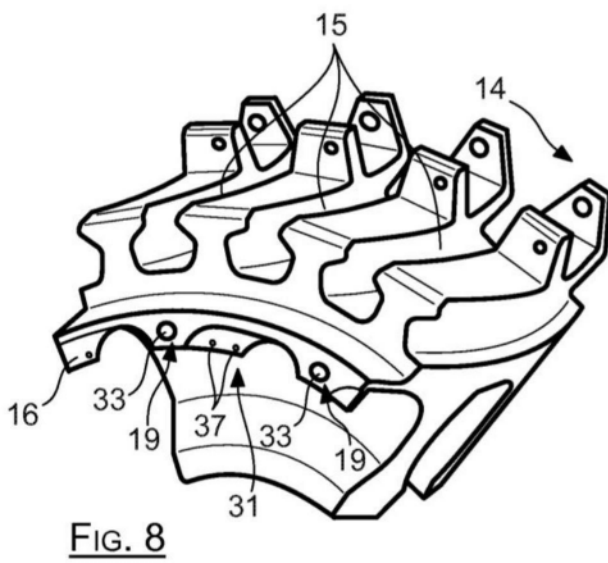


FIG. 8

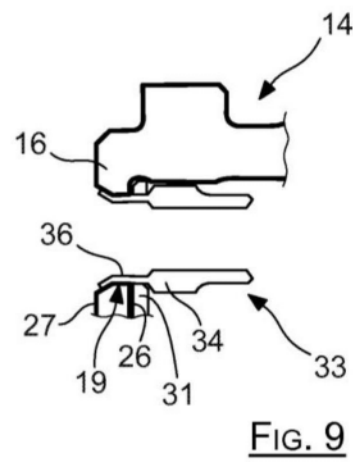


FIG. 9

