



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102762336 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 31

(21) 申请号 201180008969. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2011. 01. 28

B23P 6/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F01D 5/00 (2006. 01)

1000555 2010. 02. 10 FR

F04D 29/40 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

F01D 25/24 (2006. 01)

2012. 08. 09

F16B 5/02 (2006. 01)

F16B 43/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/FR2011/050182 2011. 01. 28

(87) PCT申请的公布数据

W02011/098705 FR 2011. 08. 18

(71) 申请人 斯奈克玛

地址 法国巴黎

(72) 发明人 雅尼斯·伯勒提斯

吉恩-路易斯·卡尔迪诺

瑟奇·德塞提斯 朱利安·特雷

(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

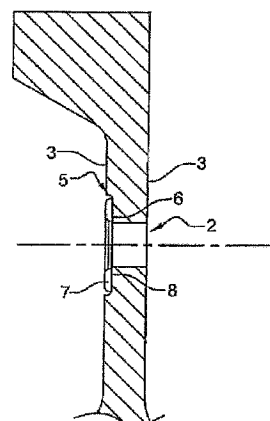
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种修理壳体凸缘的方法

(57) 摘要

本发明涉及一种修理涡轮机(诸如飞机涡轮螺旋桨发动机或涡轮喷气发动机)的壳体(例如,铝制壳体)凸缘(1)的方法,所述凸缘(1)包括至少一个螺栓穿过的通孔(2),用于紧固设备,所述方法包括了如下连续步骤:在螺栓孔(2)周围的凸缘(1)上,形成孔口平面;对孔口平面(5)的底表面(6)进行阳极氧化处理;在孔口平面(5)上置放垫圈(7);以及采用粘合剂(8)将垫圈(7)固定到凸缘(1)上。



1. 一种修理涡轮机壳体（例如，铝制壳体）凸缘（1）的方法，所述涡轮机如飞机涡轮螺旋桨发动机或涡轮喷气发动机，所述凸缘（1）包括至少一个螺栓穿过的通孔（2），所述螺栓用于紧固设备，所述方法的特征在于，其包括了如下连续步骤：

在螺栓孔（2）周围的凸缘（1）上，形成孔口平面；
对孔口平面（5）的底表面（6）进行阳极氧化处理；
在孔口平面（5）上置放垫圈（7）；以及
采用粘合剂（8）将垫圈（7）固定到凸缘（1）上。

2. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，在进行阳极氧化处理步骤前，所述方法包括使用染料渗透步骤检查螺栓孔（2）出口周围凸缘（1）的孔口平面（5）和/或表面（3）。

3. 根据权利要求1或2所述的方法，其特征在于，所述垫圈（7）采用填充纤维玻璃的环氧树脂（8）粘结到凸缘（1）上。

4. 根据权利要求1到3任一项所述的方法，其特征在于，所述粘合剂（8）至少应用到孔口平面（5）的底表面（6）上。

5. 根据权利要求1到4任一项所述的方法，其特征在于，螺栓孔（2）周围凸缘（1）表面（3）预先采用砂带研磨处理。

6. 根据权利要求1到5任一项所述的方法，其特征在于，所述垫圈（7）采用硬度大于壳体材料硬度的材料制成。

7. 根据权利要求1到6任一项所述的方法，其特征在于，其包括在垫圈（7）附近壳体上制作参考标志的步骤。

8. 根据权利要求1到7任一项所述的方法，其特征在于，所述垫圈（7）的外径在10mm到15mm的范围内，所述垫圈的内径大约7mm。

9. 一种用于涡轮发动机的壳体，所述涡轮发动机诸如飞机涡轮螺旋桨发动机或涡轮喷气发动机，所述壳体采用铝、钢，或复合材料制成，并包括环形凸缘（1），所述凸缘采用根据权利要求1到8任一项所述方法制成，所述凸缘包括至少一个螺栓孔（2），该孔扩展成孔口平面（5），所述孔口平面（5）用于粘结垫圈（7）。

一种修理壳体凸缘的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种修理壳体（例如，铝制壳体）凸缘的方法，该壳体用于涡轮机，如飞机涡轮螺旋桨发动机或涡轮喷气发动机。

背景技术

[0002] 例如，当涡轮螺旋桨发动机在运行时，其壳体会承受振动，在长期运行中会引起损坏。例如，低压压缩机壳体，其带有一个凸缘，该凸缘特别用于紧固设备，且包括数个螺栓孔。

[0003] 壳体振动造成这些孔内的机械应力会引起孔内表面擦伤，并会对与设备或设备支架相抵靠的凸缘表面带来擦伤。于是，在凸缘和设备或设备支架之间接触的区域，凸缘表面上会看到局部磨损，而且，也会看到孔的直径增大和其截面成椭圆形。

[0004] 为了确保涡流发动机正常工作，必须对这种损伤进行修理，或彻底更换壳体。新壳体的成本大约 17 万美元。

[0005] 为了修理这种损伤，已知的方法是通过焊接来堆积物质，从而重构螺栓孔的原始形状和设备或设备支架与之相抵靠的凸缘的表面。

[0006] 当壳体采用铝或复合材料制成时，而且，更为普遍的是，采用非焊接材料制成时，所述方法则无法使用。作为替代方案，可以使用填充玻璃纤维的环氧树脂来应用材料。这种技术仅用于恢复螺栓孔的原始形状，但是不能用于修理设备抵靠的凸缘的表面受损区域。这种树脂的压缩强度也不足以提供与装配到凸缘上的设备的刚性连接。此外，当拧紧螺栓时，只有凸缘完好部分能够承受压缩力。因为保持完好支撑表面区域较小，擦伤压力和凸缘磨损会增加。为此，甚至在螺栓孔被修理后，壳体还是需要很快更换，因为凸缘的所述表面的磨损过大。

[0007] 此外，在机翼下方进行维护保养时，也无法进行这种修理，而是要求拆除整个发动机。

[0008] 另外，还应该注意的，除了所述配置得到许可外，航空条例也不允许增加部件。

发明内容

[0009] 本发明的一个特定目标是提供一种解决这个问题的方案，该方案简单，有效，而且成本不高。

[0010] 为此，本发明提出了一种修理壳体（例如，铝制壳体）凸缘的方法，所述壳体用于涡轮发动机，如飞机涡轮螺旋桨发动机或涡轮喷气发动机，所述凸缘包括至少一个供螺栓穿过的通孔，以使用来紧固设备，所述方法的特征在于，其包括如下一系列步骤：

- [0011] • 在螺栓孔周围的凸缘上，形成孔口平面；
- [0012] • 对孔口平面的底表面进行阳极氧化处理；
- [0013] • 在孔口平面上置放垫圈；以及
- [0014] • 采用粘合剂将垫圈固定到凸缘上。

[0015] 然后,将设备或设备支架顶在垫圈上,当螺栓拧紧时,其能够承受压缩力,而且,也可使螺栓相对于孔而置于中心位置。

[0016] 因为垫圈固定到壳体上,所以,不会被认为增加与壳体截然不同的部件,因此,符合条例规定。

[0017] 这种修理费用不高,而且迅速,并可在机翼下维修作业期间直接进行。

[0018] 此外,阳极氧化处理保证了粘合剂的粘结效果。

[0019] 有利的是,所述方法包括使用染色渗透步骤,以便检查孔口平面和 / 或螺栓孔出口周围的凸缘表面。

[0020] 在本发明的一个可能的实施方式中,所述垫圈可以使用填充纤维玻璃的环氧树脂来粘结到凸缘上。

[0021] 这样,树脂可以在阳极氧化处理后的铝和垫圈上提供良好的粘结作用,而且不会引起凸缘材料的腐蚀。

[0022] 优选地,所述粘合剂至少应用在孔口平面的底表面上。

[0023] 螺栓孔周围的凸缘的表面可事先进行砂带磨光处理,从而获得良好的表面状态。

[0024] 砂带磨光处理是一种表面处理技术,简单,而成本不高,旨在采用研磨砂带对表面处理。

[0025] 在实施时,所述垫圈采用一种硬度大于壳体材料硬度的材料制成,从而可以更好地承受垫圈和设备或设备支架接触区域的擦伤应力。

[0026] 根据本发明的特性,所述方法包括在垫圈附近的壳体上做出参考标记的步骤,以便在将来拆卸或检查壳体期间能提供修理用的可追踪性。

[0027] 优选地,垫圈的外径在 10 毫米 (mm) 到 15mm 的范围内,垫圈的内径大约 7mm。

[0028] 为此,垫圈的尺寸可在降低凸缘表面应力和在孔口平面做好后保证凸缘足够坚固之间提供了良好的折中解决办法。垫圈的直径越大,上述应力越小,但是,凸缘因为孔口局部整平而减弱的程度就会越大。

[0029] 另外,本发明还提供了用于涡轮发动机(诸如飞机涡轮螺旋桨发动机或涡轮喷气发动机)的壳体,所述壳体包括通过实施本发明上述方法而处理的环形凸缘,所述凸缘包括至少一个螺栓孔,该螺栓孔向粘结垫圈的孔口平面打开。

[0030] 所述壳体采用铝、钢,或复合材料制成。

附图说明

[0031] 通过阅读参照附图以非限定性示例给出的如下描述,可以更好地理解本发明,本发明的其它细节、特性,和优点就会显现出来,附图如下:

[0032] 图 1 为受损凸缘的局部透视图;

[0033] 图 2 为受损凸缘上通孔的较大比例的示意图;

[0034] 图 3 为轴向剖面图,示出了采用本发明所述方法已经修理的凸缘部分;以及

[0035] 图 4 为图 3 所示凸缘的局部透视图。

具体实施方式

[0036] 图 1 和图 2 示出了涡轮喷气发动机高压压缩机铝质壳体的环形凸缘,所示凸缘因

为涡轮喷气发动机运行时所产生的机械应力而受到损坏。

[0037] 凸缘 1 带有在其圆周附近形成的孔 2, 这些孔有规律地彼此间隔, 所述孔在两端向环形侧表面 3 打开。孔 2 用来穿过螺栓, 用于紧固加强件或各个设备。在图 1 和图 2 示例中, 设备 (图中未示) 带有圆形截面的表面, 在使用时, 该截面顶在螺栓孔 2 周围的对应侧面 3 上。

[0038] 发动机在运行时, 壳体的振动会引起孔 2 内表面和凸缘侧面 3 的擦伤 4。于是, 在凸缘和某个设备之间接触区域内凸缘 1 表面 3 上就会看到局部凹痕, 以及孔 2 直径增大和 / 或孔 2 截面成椭圆形状。图 1 和图 2 很清楚地示出了所有这些损伤。

[0039] 为了修理壳体的凸缘 1, 本发明提出了一种方法, 其包括如下连续步骤:

[0040] 通过砂带研磨来对螺栓孔 2 周围的凸缘 1 的表面 3 进行处理;

[0041] 在螺栓孔 2 周围凸缘 1 上形成孔口平面 5, 所述孔口平面 5 的直径稍大于受损区域 4 的直径;

[0042] 采用染色渗透法, 检查螺栓孔 2 开口周围的孔口平面 5 和 / 或凸缘 1 侧面 3 的表面状态;

[0043] 对孔口平面 5 的底表面 6 进行阳极氧化处理;

[0044] 在孔口平面 5 内置放垫圈 7;

[0045] 通过使用填充玻璃纤维的环氧树脂 8 将垫圈紧固到凸缘 1 上; 以及

[0046] 在垫圈 7 附近的壳体上做出参考标记。

[0047] 更确切地说, 树脂 8 应用到孔口平面 5 的底表面 6 上。所使用的树脂优选是供货商 Henkel 所销售的那种树脂, 参考商标为 Hysol EA9394。

[0048] 此外, 所述垫圈采用硬度大于壳体材料硬度的材料制成, 例如, 可采用 A286 形合金制成。

[0049] 垫圈 7 的外径在 10mm 到 15mm 范围内, 其内径大约 7mm, 其厚度在 0.8mm 到 1.3mm 的范围内。垫圈 7 的尺寸具体是根据凸缘 1 的磨损情况来确定。

[0050] 在上述情况下, 壳体采用铝制成。显然, 本发明的所述方法还可以应用到复合材料或钢制成的壳体上。然而, 在这种情况下, 阳极氧化步骤就不需要了。

[0051] 垫圈 7 构成了可固定到壳体上的刚性支撑表面, 用来接合设备或设备支架, 和该垫圈可用来确定螺栓相对于孔 2 的中心。

[0052] 这种修理的费用大约 70 美元, 与用新壳体来更换损坏壳体所需费用相比, 这笔费用微不足道。

[0053] 此外, 如上所述, 所述修理可直接在机翼下进行, 无需拆除发动机。

[0054] 还应注意的是, 所述方法可以在修理后使用与修理前所用螺栓相同的螺栓。

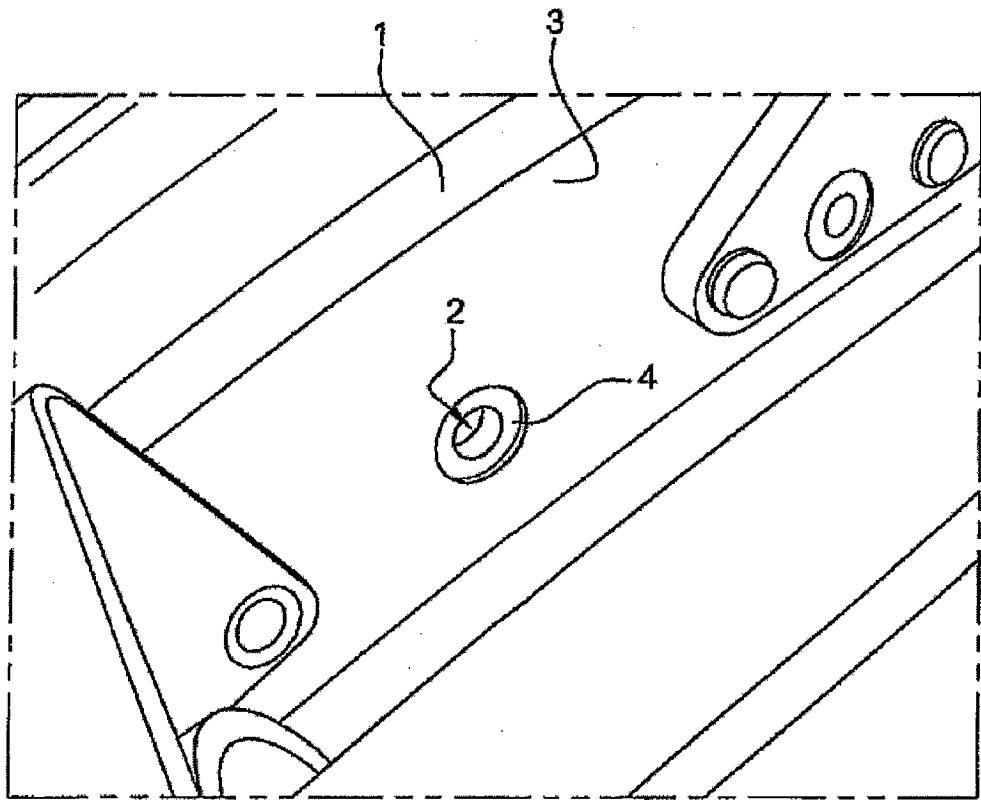


图 1

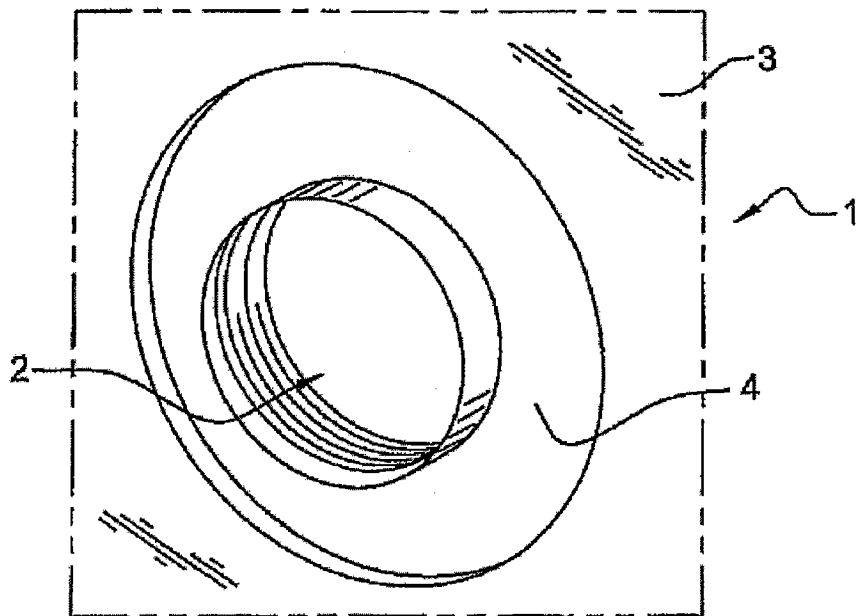


图 2

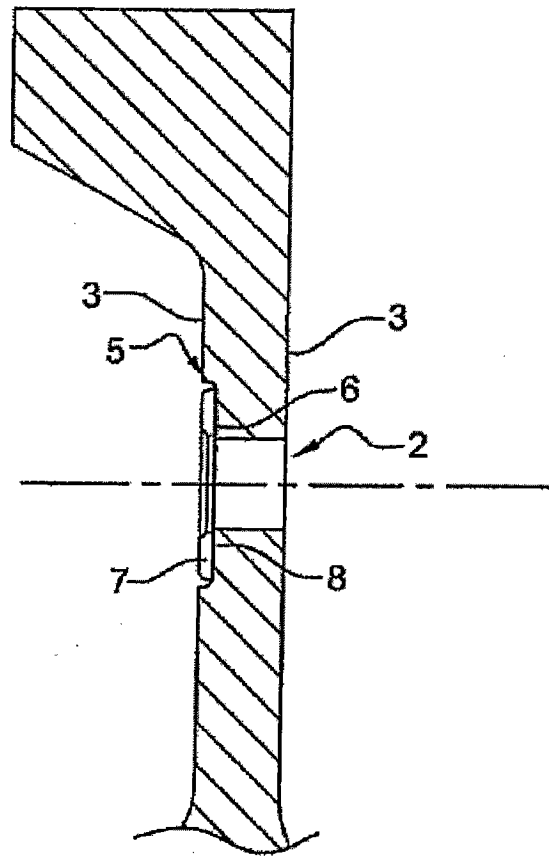


图 3

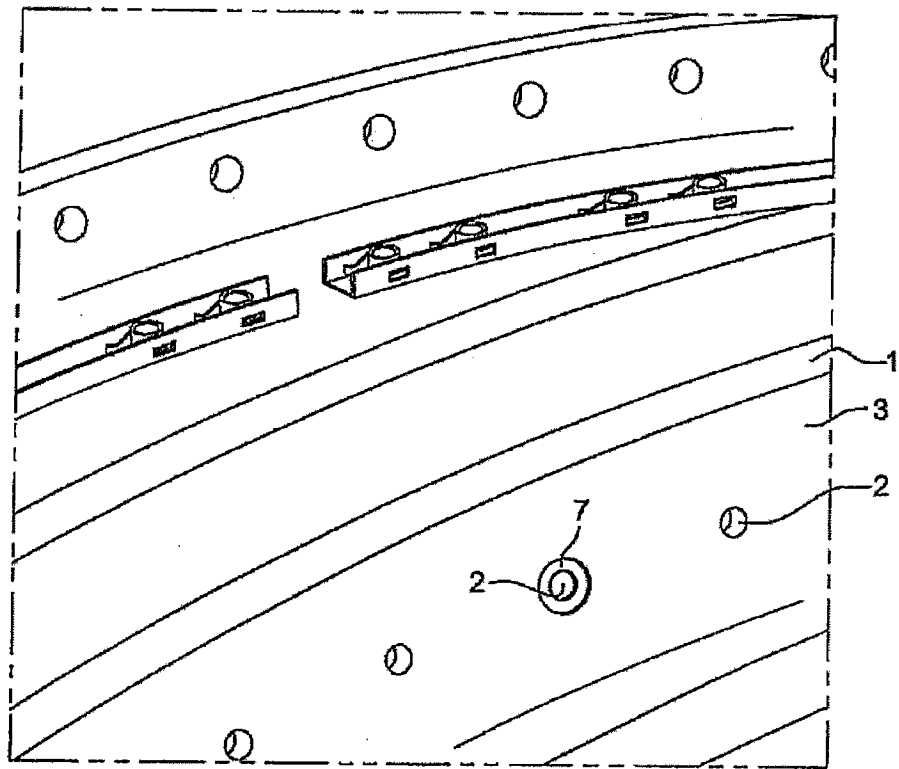


图 4