

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101331060 B

(45) 授权公告日 2012. 11. 28

(21) 申请号 200680047242. X

(22) 申请日 2006. 12. 14

(30) 优先权数据

0525690. 4 2005. 12. 16 GB

(85) PCT申请进入国家阶段日

2008. 06. 16

(86) PCT申请的申请数据

PCT/GB2006/004711 2006. 12. 14

(87) PCT申请的公布数据

W02007/068949 EN 2007. 06. 21

(73) 专利权人 空中客车英国运营有限责任公司

地址 英国布里斯托尔

(72) 发明人 P·克鲁姆普勒 R·克雷顿

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

司 31100

代理人 顾峻峰

(51) Int. Cl.

B64F 5/00 (2006. 01)

B64C 3/26 (2006. 01)

B23P 19/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 03039851 A1, 2003. 05. 15, 全文.

EP 1473142 A1, 2004. 11. 03, 全文.

WO 0114208 A, 2001. 03. 01, 全文.

US 3609116 A1, 1971. 09. 28, 说明书第2栏, 附图.

WO 2004028785 A, 2004. 04. 08, 权利要求 1-3, 说明书第 8, 21 - 22 页, 说明书附图.

WO 2004028785 A, 2004. 04. 08, 权利要求 1-3, 说明书第 8, 21 - 22 页, 说明书附图.

审查员 刘琳

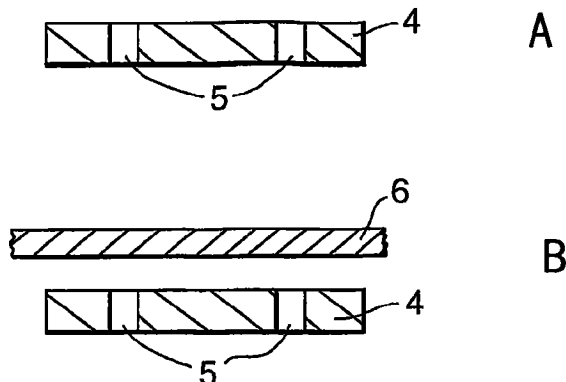
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

飞机部件的组装

(57) 摘要

提供一种制备用于组装的一部分而形成飞机部件的方法, 其将垫层施加到第一部分的第一表面上, 该方法包括如下步骤: 将该部分 (4) 的第一表面相邻于第二部分 (6) 的第二表面放置, 将固体垫层 (1) 插入到第一和第二表面之间的间隙中, 并将垫层保持在该插入位置, 以及相继地通过第一部分 (4) 将液体垫层 (7) 引入到第一部分 (4) 和固体垫层 (1) 之间的区域内。



1. 一种制备用于组装的第一部分而形成飞机部件的方法,该方法是将垫层施加到该第一部分的第一表面上,该方法包括如下步骤:

将该第一部分的第一表面相邻于第二部分的第二表面放置,

将固体垫层插入到所述第一和第二表面之间的间隙中,以及

随后将液体垫层引入到所述第一部分和所述固体垫层之间的区域内,

其特征在于,该方法还包括如下步骤:将所述固体垫层在插入位置保持在所述第二部分上,接着再将所述液体垫层通过所述第一部分引入到所述第一部分和所述固体垫层之间的区域内。

2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,还包括分离所述第一和所述第二部分的步骤,使所述固体垫层安装在所述第一部分上,使所述液体垫层位于所述固体垫层和所述第一部分的所述第一表面之间。

3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一部分具有从所述第一表面起延伸穿过所述第一部分的厚度的一个或多个通道,以允许通过所述第一部分引入所述液体垫层。

4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,通过将所述固体垫层暂时地固定在所述第二部分上而将所述固体垫层保持在所述插入位置。

5. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,将粘结带放置在所述固体垫层的突出部分上并固定到所述第二部分的所述第二表面。

6. 如权利要求4所述的方法,其特征在于,所述固体垫层包括一个或多个向外突出的可被拆卸的凸起部,所述固体垫层借助于凸起部暂时地固定到所述第二部分。

7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,通过压力下将液体垫层注入所述第一部分内而引入液体垫层。

8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,包括随后用所述固体垫层将所述第一部分连接到所述第二部分。

9. 如权利要求8所述的方法,其特征在于,将另一液体垫层设置在所述固体垫层和所述第二部分之间,所述两个部分随后在那里连接。

10. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一部分具有多个第一表面,利用任一上述权利要求的方法,将相应的垫层施加到每个表面上。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述第一部分包括一个或多个肋脚。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,飞机部件是翼箱。

13. 一种飞机部件,其包括具有第一表面的第一部分、安装在第一表面上的固体垫层、所述固体垫层的下表面和所述第一表面之间的固化的液体垫层、所述固化的液体垫层还存在于从所述第一部分的所述第一表面延伸穿过所述第一部分的一个或多个通道内,其特征在于,所述固体垫层的上表面没有固化的液体垫层。

飞机部件的组装

技术领域

[0001] 本发明涉及一种制备用于组装的一部分而形成飞机部件的方法, 具体来说, 涉及一种涉及使用垫层的方法。本发明还涉及用这种方法组装的飞机部件。

背景技术

[0002] 飞机部件的组装, 尤其是较大的部件, 具有各种挑战。尤其是, 组装可能必须实施为非常窄的公差, 而且尽可能以合理的速度和经济的方式进行。出现这种问题的一个实例是, 将机翼蒙皮组装到肋脚以形成飞机翼箱。在传统的工艺过程中, 机翼蒙皮制造成要求的形状, 然后, 将蒙皮放到抵靠翼箱下部结构的副部件 (例如肋和翼梁) 的位置上, 机翼蒙皮就固定在上述翼箱上。该下部结构具有向外突出的肋脚, 机翼蒙皮的内表面的对应部分需要搁置在该肋脚上, 这样, 紧固件可插入穿过机翼蒙皮和肋脚而将它们固定在一起。机翼蒙皮的外形对于飞机空气动力学性能很重要, 且机翼蒙皮和肋脚之间的牢固连接对于翼箱的结构强度也很重要。

[0003] 在制造过程中, 必须允许有一定的公差, 因此当机翼蒙皮在无应力状态下放置到抵靠肋脚的位置上时, 常可发现, 有些肋脚与机翼蒙皮接触, 而另一些肋脚却与蒙皮间隔开。为了消除这样的间距, 有两种方法可采用。第一种方法就是使机翼蒙皮小量变形, 该变形是使其它肋脚与机翼蒙皮接触所要求的变形量。然而, 该类型的方法导致机翼蒙皮外形的扭曲, 这会对机翼的空气动力学特性带来不利影响, 并导致对翼箱引入附加的内应力, 这会不利地影响机翼的结构强度。为了避免这样的问题, 可采用第二种方法, 该方法包括改变下部结构或机翼蒙皮的尺寸。这样做可有各种方式, 包括修整肋脚、对机翼蒙皮增加材料或对肋脚施加垫层。

[0004] 飞机中还有其它的零件, 尤其是 (但不排外地) 在翼箱中, 那里, 零件必须组装成紧公差, 并使用液体垫层或固体垫层。

[0005] 通常, 在使用液体垫层的情形中, 采用了三种不同液体垫层技术中的一种。在第一种技术中, 合适厚度的固体垫层粘结到一部分上, 而液体垫层 (作为液体但已固化为固体施加的基底) 施加在固体垫层上。第二种技术只使用液体垫层并主要用于较小的间隙。第三种技术包括先将液体垫层施加到一部分, 然后将固体垫层施加到液体垫层上。在垫层施加好之后, 待连接的诸部分连接在一起。为了使液体垫层呈现正确的厚度, 重要的是, 将施加垫层的部分放置到相邻于在使用液体垫层之前需连接的部分的位置内。这引入了不受欢迎的时间限制, 当在单一组件内许多区域需要垫层时, 这一点是特别地重要, 例如, 在机翼蒙皮连接到多个肋脚上的情形。

[0006] 本发明的目的是提供一种制备用于组装的一部分而形成飞机部件的方法, 在此方法中, 上述问题至少得到减轻。

发明内容

[0007] 根据本发明, 提供一种制备用于组装的第一部分而形成飞机部件的方法, 其将

垫层施加到第一部分的第一表面上,该方法包括如下步骤:

[0008] 将该部分的第一表面放置相邻于第二部分的第二表面,

[0009] 将固体垫层插入到第一和第二表面之间的间隙中,并将垫层保持在插入的位置中,以及

[0010] 随后地通过第一部分将液体垫层引入到第一部分和固体垫层之间的区域内。

[0011] 该方法还可包括分离第一和第二部分的步骤,使固体垫层安装在第一部分上,使液体垫层位于固体垫层和第一部分的第一表面之间。

[0012] 在上述的本发明方法中,在施加液体垫层之前,第一部分紧接着第二部分组装。因此,该组装过程会化相当长时间,没有液体垫层固化的任何风险(由于在在该阶段还没有进行施加)。

[0013] 为了通过第一部分引入液体垫层,较佳地是,第一部分具有一个或多个通道,它们从第一表面起延伸穿过第一部分的厚度,以允许通过第一部分引入液体垫层,所述第一部分例如可以是肋脚。通道的数量可选择成使液体垫层散布在第一部分的第一表面上达到要求的程度。通常要求液体垫层形成连续层,且第一部分和固体垫层之间的全部区域常常被填满。例如,在肋脚的情形中,总共可有四个孔,其中两个孔与肋脚上的两个固体垫层中的每个相连。

[0014] 第一部分可以是金属,在此情形中,固体垫层最好是金属。第一部分可以是复合材料,在此情形中,固体垫层最好是复合材料。

[0015] 该固体垫层较佳地通过将固体垫层暂时地固定在第二部分上而固定在插入位置中。在此情形中,该方法较佳地还包括随后从第二部分中拆下固体垫层的步骤。为了固定垫层,例如,可将粘结带、掩罩带放置在垫层突出部分上并固定到第二部分的第二表面。垫层较佳地包括一个或多个向外突出的凸起部(tab),它们最好可被拆卸,垫层借助于凸起部暂时地固定到第二部分。在固体垫层呈大致卵形的情形中,可设置从卵形相对端延伸的两个凸起部。凸起部可以固定为固体垫层的一体部分,但例如也可通过将其打碎、切割等方法进行拆卸。

[0016] 液体垫层最好在压力下将其注入第一部分的通道内来引入。然后,使液体垫层在固体垫层和第一部分之间的区域内散开。可除去从固体垫层外围流出的任何液体垫层。

[0017] 原则上,第二部分可以不是最后组装中第一部分所要连接的那部分,但可以刚好是精确地复制在最后组装中相邻于固体垫层的表面形状的一个部分,但最好是如此。因此,第一和第二部分在液体垫层注入之后彼此分离的实施例,最好有一用垫层将第一部分连接到第二部分的附加步骤。当两个部分相继地连接时,另一液体垫层可设置在固体垫层和第二部分之间。

[0018] 第一部分可具有多个第一表面,利用上述方法,将相应的垫层施加到每个表面上。第一部分可以包括例如多个肋脚。

[0019] 本发明特别适合于组装翼箱。

[0020] 根据本发明的另一方面,提供一种制备用于组装的一部分而形成飞机部件的方法,该方法通过将垫层施加到第一部分的第一表面进行制备,该方法包括以下连续的步骤:

[0021] 将固体垫层相邻于第一部分的第一表面放置,

- [0022] 将液体垫层引入到第一部分的第一表面和固体垫层之间的区域内,以及
- [0023] 将第一部分组装到另一部分,使固体垫层安装在第一部分的第一表面上,使液体垫层位于固体垫层和第一部分的第一表面之间,使固体垫层相邻于另一部分。
- [0024] 本发明还提供一种组装各部分以形成飞机部件的方法,该方法包括如上所述制备用于组件的第一部分的方法。
- [0025] 本发明还提供一种飞机部件,其包括具有第一表面的第一部分、安装在第一表面上的固体垫层、固体垫层和第一表面之间的固化的液体垫层、该固化的液体垫层还存在于从第一部分的第一表面延伸穿过第一部分的一个或多个通道内。
- [0026] 本发明还提供一种用上述方法组装的飞机部件。

附图说明

- [0027] 现将参照附图,借助于实例来描述本发明的某些实施例,在附图中:
- [0028] 图 1 是根据本发明第一实施例的用于组装两个部分的固体垫层的平面图;
- [0029] 图 2 是肋脚的平面图,图 1 的两个固体垫层安装在该肋脚上;
- [0030] 图 3A 是肋脚的示意侧视截面图;
- [0031] 图 3B 是图 3A 中所示肋脚部分的示意侧视截面图,有一相邻于肋脚但与其间隔开定位的盖;
- [0032] 图 3C 是图 3B 中所示组件的示意侧视截面图,有固体垫层插入在盖和肋脚之间的间隙内;
- [0033] 图 3D 是图 3C 中所示组件的示意侧视截面图,有液体薄垫层材料注入在根据本发明第一实施例的固体垫层和肋脚之间;
- [0034] 图 3E 是图 3D 中所示组件的示意侧视截面图,已将盖移去,以及
- [0035] 图 4 是根据本发明第二实施例的施加有液体垫层和固体垫层的前折翼轨道附件的平面图。

具体实施方式

- [0036] 图 1 所示的垫层 1 是适合应用于肋脚一端的形状。在所述特别的实例中,它由玻璃纤维制成,并具有两个各长 30mm 宽 5mm 带有狭窄部分 3 的凸起部 2,在狭窄部分处,它们连接垫层的主部。该特别实例的垫层通常呈卵形,在卵形的相对端处与凸起部 2 连接。
- [0037] 图 2 示出肋脚 4 的端面形状。肋脚 4 用来接纳两个垫层 1,每个阴影区域上放一个。图 2 中的十字标记通过肋脚 4 的四个通道的位置 5(见图 3A)。
- [0038] 现将参照图 3A 至 3E 来描述肋脚 4 准备组装的方式。
- [0039] 首先参照图 3A,该图是肋脚 4 沿图 2 中线 A-A 的截面图,且因此与其中两个通道 5 相交。该图显示程序开始时的肋脚。
- [0040] 盖板 6 在此实例中是机翼蒙皮,它放到与肋脚相邻但与其间隔的肋脚位置上,用夹具(未示出)将诸零件固定在它们所需要定位的最终位置上。在图 3A 至 3E 中,为了便于说明,诸零件的间距已作放大。
- [0041] 由于用夹具将零件固定在它们要求的位置上,两个固体垫层 1(图 3C 中可见其中一个)插入在肋脚 4 和机翼蒙皮 6 之间,如图 3C 所示。垫层 1 被接纳在每个肋脚 4 上,使

每个垫层叠在图 2 中阴影区域之一上。应该理解到,尽管图中仅示出一个肋脚,但飞机翼箱的典型肋包括多个肋脚。

[0042] 根据这里所述的示例性实施例,垫层 1 用掩罩带(未示出)暂时固定在机翼蒙皮 6 上,所述掩罩带放置在凸起部 2 上并可松开地固定在机翼蒙皮 6 上。

[0043] 一旦垫层暂时地固定在位置上,就可通过每个通道 5 注入液体薄垫层 7。该注射压迫固体垫层 1 硬靠在机翼蒙皮 6 上,并在肋脚 4 和固体垫层 1 之间形成一层液体垫层。液体垫层从通道 5 起径向地散开,并继续液体薄垫层的注射,直到图 2 中所有阴影区域全部是液体垫层为止。用抹刀将流出固体垫层 1 之外的任何多余液体垫层刮掉。通道 5 保持填满液体垫层。程序的该阶段在图 30 中示出。因此,体垫层呈现一厚度,对机翼蒙皮相对于肋脚的精确定位来优化该厚度。

[0044] 根据本发明上述的实施例,当液体薄垫层 7 已经固化时,机翼蒙皮 6 与承载固体垫层 1 的肋脚 4 分离。在此移除过程中,粘结带从机翼蒙皮 6 或从凸起部 2 上揭下,并可完全地去除。然后,在图 3E 所示的状态中,用一对离开肋脚 4 的端头切割剪来除去凸起部 2。然后,可检查肋脚以确保已经准确地施加了固体垫层 1 且液体垫层 7 填充在肋脚 4 和图 2 所示阴影区域内的固体垫层 1 之间的区域。

[0045] 此后,当肋脚 4 最后组装到机翼蒙皮 6 上时,要确保垫层 1 和机翼蒙皮 6 之间精确的配合。

[0046] 在图 3A 至 3E 中,为了便于说明,肋脚和盖板的间距中没有显示变化,所有表面显示为平的,但应该理解到,通常存在着小的变化,它们适应于每个垫层 1 的厚度变化和 / 或通过液体垫层 7 的厚度变化。

[0047] 通常,固体垫层 1 的厚度和液体垫层 7 的厚度各在 0.3 至 1.0mm 范围内。

[0048] 尽管已经描述了固体垫层 1 的一特别实例,但应该理解到,根据特殊的应用,本发明可用于许多其它形状的垫层。例如,图 4 示出前折翼轨道附件 10,其具有八个用十字标记的贯穿通道,以使液体垫层设置在所有但是中心的非阴影区域 11 上。此外,尽管根据上述实例的固体垫层由玻璃纤维构成,但应该理解到,其它垫层材料也可以是合适的,且将通常取决于应用场合和加工第一和第二部分所用的材料。

[0049] 尽管参照特殊的实施例来描述和图示了本发明,但本技术领域内的技术人员将会认识到,本发明本身可有许多这里没有具体说明的不同的变化。在上面的描述中,提及了整体性(integer)或元件,它们具有公知的、明显的或可预见的等价物,这种等价物都被涵盖在此,就像本文单独阐述了那样。为确定本发明真正的范围,可参照附后的权利要求书,可认为权利要求书包括了任何这样的等价物。读者还应认识到,被描述为优选的、优点的、方便的或诸如此类的本发明的整体性和特征只是选项,它们并不限制独立权利要求书的范围。

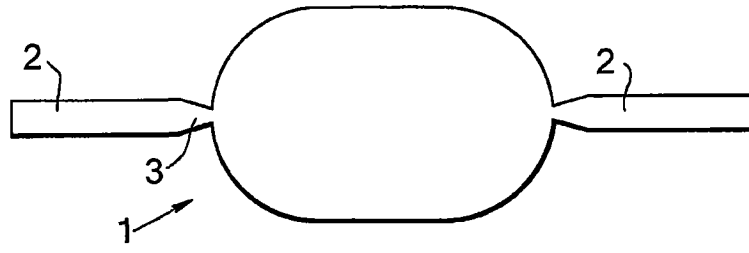


图 1

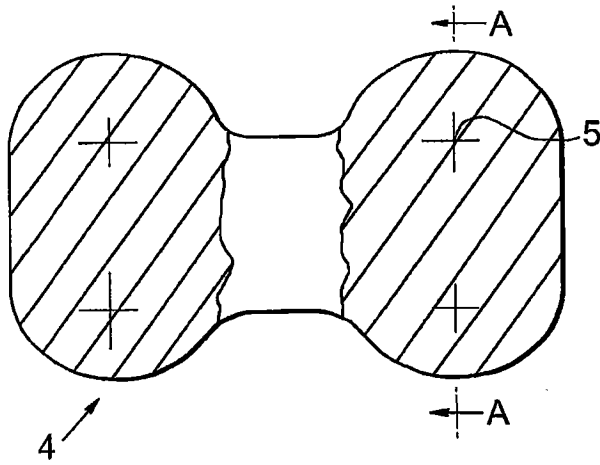


图 2

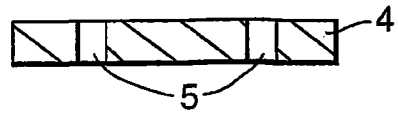


图 3A

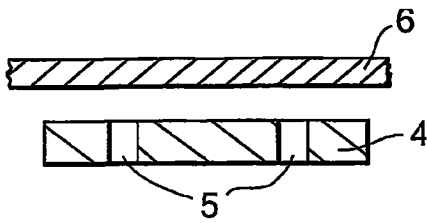


图 3B

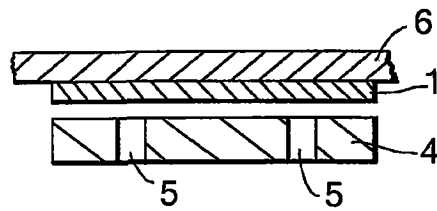


图 3C

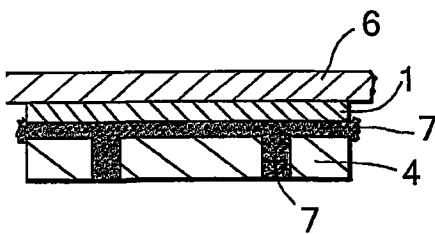


图 3D

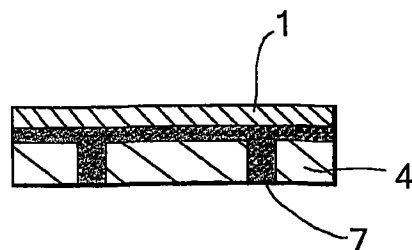


图 3E

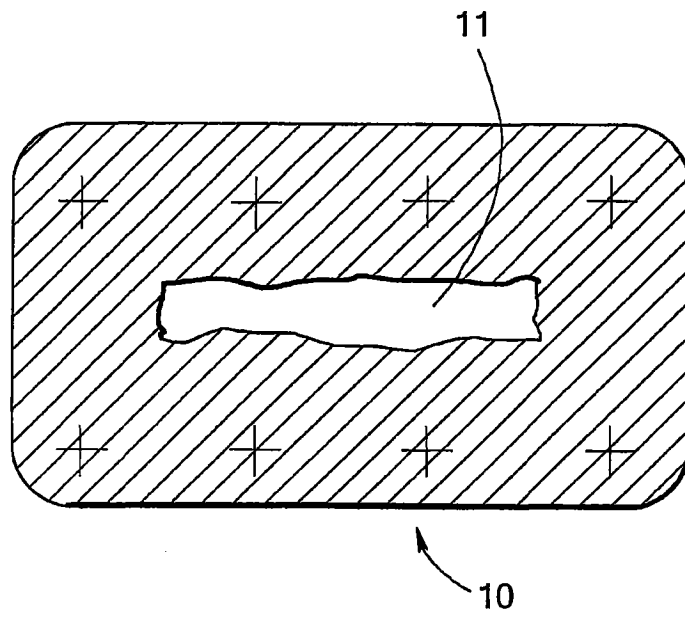


图 4