



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103192528 B

(45) 授权公告日 2015. 05. 27

(21) 申请号 201310146184. 8

US 2007074737 A1, 2007. 04. 05,

(22) 申请日 2013. 04. 24

审查员 武敏

(73) 专利权人 哈尔滨飞机工业集团有限责任公司

地址 150066 黑龙江省哈尔滨市平房区友协大街 15 号

(72) 发明人 康健 岳云江

(74) 专利代理机构 中国航空专利中心 11008

代理人 李建英

(51) Int. Cl.

B29C 65/02(2006. 01)

B29C 65/48(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102933387 A, 2013. 02. 13,

CN 101905528 A, 2010. 12. 08,

CN 1746021 A, 2006. 03. 15,

CN 101913250 A, 2010. 12. 15,

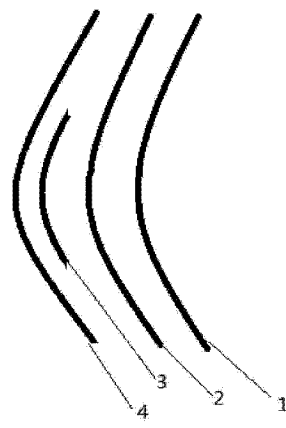
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

一种钛合金和复合材料件共固化成型的方法

(57) 摘要

本发明属于复合材料与钛合金板共固化技术, 涉及一种钛合金和复合材料件共固化成型的方法。本发明使用金属压模工装, 实现了钛合金板件与高温碳纤维预浸料的共固化成型, 避免了钛合金板件因曲率过大与复合材料件胶接质量不高的影响, 提高了产品质量稳定性。另外胶膜 J-99B 与膨胀胶膜 J-94 的组合使用, 在提升了胶接质量的同时也对胶接面间隙进行了填充, 避免了胶接面出现间隙的可能性, 同时不使用金属连接件进行连接降低了产品重量, 保证了产品强度, 提高了产品使用寿命。



1. 一种钛合金和复合材料件共固化成型的方法,其特征是,

1) 制备共固化工装

根据产品数模要求,制造共固化工装,工装所用材料为铝或钢,工装结构为上、下压模;

2) 铺层固化

首先,根据产品要求,进行复合材料件铺层,在铺层工序完成后,在复合材料件铺层胶接表面铺胶膜 J-99B,将酸洗后的钛合金板胶接面在 8 小时内喷底胶 J-100,在复合材料件铺层胶接表面胶膜 J-99B 上局部区域添加膨胀胶膜 J-94,将钛合金板放在复合材料件表面,所述的复合材料件为高温碳纤维预浸料;

3) 固化成型

热压罐固化,温度变化为:先中温固化:温度  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,恒温 1 小时,后高温固化:温度  $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,恒温 2.5 小时,升温速率最大  $2^{\circ}\text{C} / \text{分钟}$ 、降温速率  $3^{\circ}\text{C} / \text{分钟}$ , $60^{\circ}\text{C}$  以下卸压、 $40^{\circ}\text{C}$  以下出炉。

## 一种钛合金和复合材料件共固化成型的方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于复合材料与钛合金板共固化技术,涉及一种钛合金和复合材料件共固化成型的方法。

### 背景技术

[0002] 目前,复合材料被广泛应用于直升机结构零件制造。由于设计需求,个别复合材料件需要具有承载高温、抗冲击的特性,为满足这种设计需求,复合材料件表面粘接钛合金板件来达到特性需求。因此,钛合金板件与复合材料件的粘接质量,是反映复合材料件局部表面抗高温的指标。所以,复合材料件表面与钛合金板件的粘接工艺方法影响着零件抗高温、抗冲击的特性。

[0003] 传统的金属板件与复合材料件表面粘接的工艺方法:

[0004] 1. 常温胶接法

[0005] 为防止复合材料二次固化变形,一般使用常温胶对金属板件与复合材料件表面进行粘接

[0006] 该方法胶接质量稳定性差,胶接面强度低。

[0007] 2. 常温胶铆法

[0008] 由于常温胶接使金属板件与复合材料件表面的胶接强度不高,在进行常温胶接完后,使用抽芯锚钉对金属板件与复合材料件进行加强连接

[0009] 该方法对复合材料表面造成一定损伤,使用铆钉增加了产品重量同时影响产品使用寿命。同时,受产品结构和铆钉使用要求的影响,该方法无法在大曲率复合材料件上使用,制约复合材料件成型技术的发展。

### 发明内容

[0010] 本发明的目的是提出一种复合材料表面损伤小,产品重量轻,并且能够适用于大曲率钛合金和复合材料件共固化的成型方法。

[0011] 本发明的技术解决方案是,

[0012] 1) 制备共固化工装

[0013] 根据产品数模要求,制造共固化工装,工装所用材料为铝或钢,工装结构为上、下压模;

[0014] 2) 铺层固化

[0015] 首先,根据产品要求,进行复合材料件铺层,在铺层工序完成后,在复合材料件铺层胶接表面铺胶膜 J-99B,将酸洗后的钛合金板胶接面在 8 小时内喷底胶 J-100,在复合材料件铺层胶接表面胶膜 J-99B 上局部区域添加膨胀胶膜 J-94,将钛合金板放在复合材料件表面;

[0016] 3) 固化成型

[0017] 热压罐固化,温度变化为:先中温固化:温度  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,恒温 1 小时,后高温固

化:温度  $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ,恒温 2.5 小时,升温速率最大  $2^{\circ}\text{C} / \text{分钟}$ 、降温速率  $3^{\circ}\text{C} / \text{分钟}$ , $60^{\circ}\text{C}$  以下卸压、 $40^{\circ}\text{C}$  以下出炉。

[0018] 所述的复合材料件为高温碳纤维预浸料。

[0019] 本发明具有的优点和有益效果,本发明使用金属压模工装,实现了钛合金板件与高温碳纤维预浸料的共固化成型,避免了钛合金板件因曲率过大与复合材料件胶接质量不高的影响,提高了产品质量稳定性。另外胶膜 J-99B 与膨胀胶膜 J-94 的组合使用,在提升了胶接质量的同时也对胶接面间隙进行了填充,避免了胶接面出现间隙的可能性,同时不使用金属连接件进行连接降低了产品重量,保证了产品强度,提高了产品使用寿命。

## 附图说明

[0020] 图 1 是本发明中高温碳纤维预浸布与钛合金板件胶接面结构示意图。

[0021] 图中,1. 高温碳纤维预浸料,2. 膨胀胶膜 J-94,3. 胶膜 J-99B,4. 钛合金板件

## 具体实施方式

[0022] 1) 制备共固化工装

[0023] 根据产品数模要求,制造共固化工装,工装所用材料为铝或钢,工装结构为上、下压模;

[0024] 2) 钛合金板件准备工作

[0025] 将钛合金板件 4 进行酸洗,酸洗完成后,在 8 小时内在胶接面做喷底胶 J-100 处理;

[0026] 3) 铺层和合模

[0027] 首先,根据产品结构要求,进行复合材料件 1 铺层,在铺层工序完成后,在复合材料件 1 铺层胶接表面铺胶膜 2 (J-99B),将酸洗后的钛合金板 4 胶接面喷底胶 J-100,在复合材料件 1 铺层胶接表面胶膜 2 (J-99B) 上局部区域(胶接面曲率相对较大区域、区域大小与曲率相对较大区域相对应)添加膨胀胶膜 3 (J-94),将钛合金板 4 放在复合材料件表面后,将上、下压模进行合模。

[0028] 工作环境为:在空调间内操作,温度: $18-24^{\circ}\text{C}$ 、湿度: $40-65\%$ ,清洁无尘。

[0029] 1) 固化和清理

[0030] 热压罐固化,温度变化为:先中温固化(中温  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、1 小时),后高温固化(高温  $180^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、2 小时+30 分钟),升温速率最大  $2^{\circ}\text{C} / \text{分钟}$ 、降温速率  $3^{\circ}\text{C} / \text{分钟}$ , $60^{\circ}\text{C}$  以下卸压、 $40^{\circ}\text{C}$  以下出炉,出炉后清理产品表面。

[0031] 实施例

[0032] 首先,根据某产品结构要求,进行复合材料件铺层,在完成 5 层高温碳纤维预浸料铺层工序后(尺寸为  $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$ ),在复合材料件铺层胶接表面铺胶膜 J-99B (尺寸为  $300\text{ mm} \times 300\text{ mm}$ ),将酸洗后的钛合金板胶接面喷底胶 J-100,在复合材料件铺层胶接表面胶膜 J-99B 上局部区域(R 角大于 9 区域)添加膨胀胶膜 J-94(尺寸为  $200\text{ mm} \times 200\text{ mm}$ ),将钛合金板放在复合材料件表面后,将上、下压模进行合模。

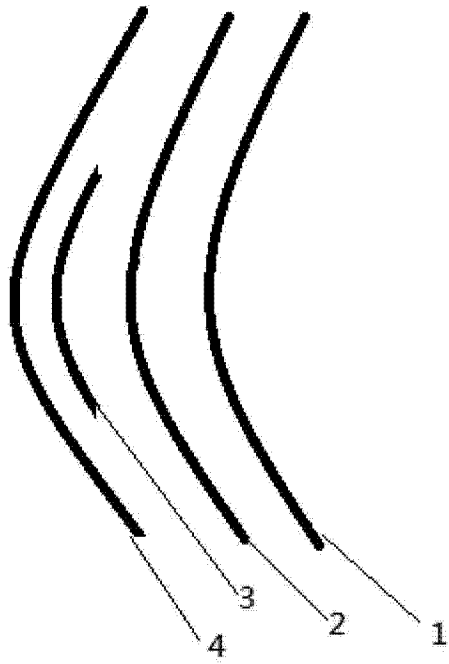


图 1