



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102310503 B

(45) 授权公告日 2013. 05. 22

(21) 申请号 201110179163. 7

CN 101602237 A, 2009. 12. 16, 全文.

(22) 申请日 2011. 06. 29

审查员 王林娜

(73) 专利权人 国电联合动力技术(连云港)有限公司

地址 222000 江苏省连云港市连云港经济技术开发区大浦路西侧(东方大道以南)

(72) 发明人 何明 陶生金 王璐 周行野  
林涛 王漫

(74) 专利代理机构 南京众联专利代理有限公司  
32206

代理人 刘喜莲

(51) Int. Cl.

B29C 33/38 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/156061 A2, 2009. 12. 30, 说明书第6页第2段.

JP 特开平 10-34662 A, 1998. 02. 10, 全文.

CN 101396852 A, 2009. 04. 01, 全文.

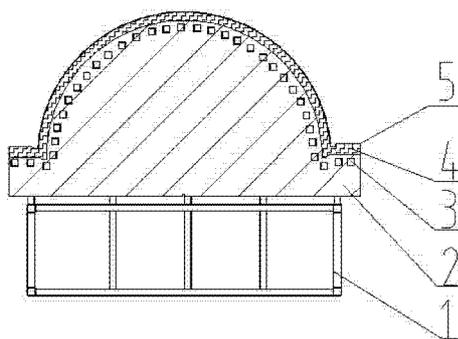
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法

(57) 摘要

本发明是一种大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法, 其特征在于, 将阳模从中部分成叶根区阳模和叶尖区阳模, 分别将叶根区阳模和叶尖区阳模制作成型后, 再进行对接制成整体阳模。所述的叶根区阳模采用手工制作, 所述的叶尖区阳模先采用手工制作, 然后采用数控机床进行加工。本发明方法可以使大兆瓦级风机叶片的阳模达到叶型精度的要求, 同时有效地提高生产效率, 降低加工成本。



1. 一种大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法,将阳模从中部分成叶根区阳模和叶尖区阳模,分别将叶根区阳模和叶尖区阳模制作成型后,再进行对接制成整体阳模;其特征在于,其具体步骤是:

(1)叶根区阳模制作,方法如下:先制作阳模钢架,在水平面上进行阳模钢架焊接,然后在阳模钢架上安装阳模型板,使每块型板中心在同一条中心线上;阳模型板安装完成后用方管密集连接相邻的两块阳模型板,方管的间距为20-30mm;在相邻的两块阳模型板的截面相连接的方管上用手糊工艺制作玻璃钢层,玻璃钢层比阳模型板低0.5-1mm;待玻璃钢层完全固化后,先用原子灰进行粗修叶片形状,再用原子灰进行精细修型,最后用阳模检板进行检验至合格,得叶根区阳模;

(2)叶尖区阳模制作,方法如下:前期的步骤和叶根区的阳模制作相同,至玻璃钢层完全固化后,在固化后在表面均匀的糊上一层厚度为30-50mm糊状代木,固化后用数控加工机床按所需精度要求进行加工,得叶尖区阳模;

(3)对接,方法如下:将制得的叶根区阳模与叶尖区阳模按照标高的相对位置、叶型的中心线位置以及整体长度要求进行对接,对接处使用法兰连接,对接完成后,对接缝处进行手工修型,整个工作完成后,将合格的叶片阳模表面处理干净,并将坐标位置做好标记,进行喷涂易打磨底胶操作,等底胶固化后,易打磨底胶进行水磨至光滑程度即得阳模。

## 大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种大兆瓦级风机叶片模具的制造方法,特别是一种大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法。

### 背景技术

[0002] 纵观全球风机叶片技术的发展趋势,出于对风机效能和降低成本的两个重要因素的考虑,叶片的制作正向大型化发展,大兆瓦级风机叶片长度甚至超过 50 米。叶片的制作一般是先制作阳模,然后在阳模上制作阴模,现有技术中阳模的制造主要采取以下两种方法:

[0003] 一是将阳模分为若干截面,制作每个截面的型板,将这些型板连接起来后,在表面手糊玻纤布,并用原子灰结合阳模检板进行手工修型。这种制作方式很难达到叶片高精度的要求,且耗时耗力。

[0004] 二是直接用糊状代木堆出一个阳模的大致形状后用数控加工中心进行加工。这种加工方式精度高,但是这种加工方式对大兆瓦级叶片并不适用,目前设计的 6MW 叶片将达到长 66.5 米宽 5.5 米高 3.5 米,很难找到适合的加工中心,并且由于叶型巨大,加工成本较高,运输起来非常困难,极不方便。

### 发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题是针对现有技术的不足,提供一种可提高叶型精度,提高工作效率,降低制作成本的大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法。

[0006] 本发明所要解决的技术问题是通过以下的技术方案来实现的。本发明是、一种大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法,其特点是,将阳模从中部分成叶根区阳模和叶尖区阳模,分别将叶根区阳模和叶尖区阳模制作成型后,再进行对接制成整体阳模;其具体步骤是:

[0007] (1) 叶根区阳模制作,方法如下:先制作阳模钢架:在水平面上进行阳模钢架焊接,然后在阳模钢架上安装阳模型板,使每块阳模型板中心在同一条中心线上;阳模型板安装完成后用方管密集连接相邻的两块阳模型板,方管的间距为 20-30mm;在相邻的两块阳模型板的截面相连接的方管上用手糊工艺制作玻璃钢层,玻璃钢层比阳模型板低 0.5-1mm;待玻璃钢层完全固化后,先用原子灰进行粗修叶片形状,再用原子灰进行精细修型,最后用阳模检板进行检验至合格,得叶根区阳模;

[0008] (2) 叶尖区阳模制作,方法如下:前期的步骤和叶根区的阳模制作相同,至玻璃钢层完全固化后,在固化后在表面均匀的糊上一层厚度为 30-50mm 糊状代木,固化后用数控加工机床按所需精度要求进行加工,得叶尖区阳模;

[0009] (3) 对接,方法如下:将制得的叶根区阳模与叶尖区阳模按照标高的相对位置、叶型的中心线位置以及整体长度要求进行对接,对接处使用法兰连接,对接完成后,对接处进行手工修型,整个工作完成后,将合格的叶片阳模表面处理干净,并将坐标位置做好标记,进行喷涂易打磨底胶操作,等底胶固化后,易打磨底胶进行水磨至光滑程度即得阳模。

[0010] 与现有技术相比,本发明的有益效果是,可以使大兆瓦级风机叶片的阳模达到叶型精度的要求,同时有效地提高生产效率,降低加工成本。

#### 附图说明

[0011] 图 1 为本发明中叶根区阳模的结构示意图。

[0012] 图 2 为本发明中叶尖区阳模的结构示意图。

#### 具体实施方式

[0013] 以下参照附图,进一步描述本发明的具体技术方案,以便于本领域的技术人员进一步地理解本发明,而不构成对其权利的限制。

[0014] 实施例 1,参照图 1,图 2,一种大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法,将阳模从中部分成叶根区和叶尖区,分别将叶根区和叶尖区制作成型后,再进行对接制成整体阳模;其具体步骤是:

[0015] (1)叶根区阳模制作,方法如下:先制作阳模钢架 1:在水平面上进行阳模钢架 1 焊接,然后在阳模钢架 1 上安装阳模型板 2,使每块阳模型板 2 中心在同一条中心线上;阳模型板 2 安装完成后用方管 3 密集连接相邻的两块阳模型板,方管 3 的间距为 20mm;在相邻的两块阳模型板的截面相连接的方管上用手糊工艺制作玻璃钢层 4,玻璃钢层比阳模型板低 0.5mm;待玻璃钢层 4 完全固化后,先用原子灰 5 进行粗修叶片形状,再用原子灰 5 进行精细修型,最后用阳模检板进行检验至合格,得叶根区阳模;

[0016] (2)叶尖区阳模制作,方法如下:前期的步骤和叶根区的阳模制作相同,至玻璃钢层 4 完全固化后,在固化后在表面均匀的糊上一层厚度为 30mm 糊状代木 6,固化后用数控加工机床按所需精度要求进行加工,得叶尖区阳模;

[0017] (3)对接,方法如下:将制得的叶根区阳模与叶尖区阳模按照标高的相对位置、叶型的中心线位置以及整体长度要求进行对接,对接处使用法兰连接,对接完成后,对接处进行手工修型,整个工作完成后,将合格的叶片阳模表面处理干净,并将坐标位置做好标记,进行喷涂易打磨底胶操作,等底胶固化后,易打磨底胶进行水磨至光滑程度即得阳模。

[0018] 实施例 2,参照图 1,图 2,一种大兆瓦级风机叶片阳模的制造方法,将阳模从中部分成叶根区和叶尖区,分别将叶根区和叶尖区制作成型后,再进行对接制成整体阳模;其具体步骤是:

[0019] (1)叶根区阳模制作,方法如下:先制作阳模钢架 1:在水平面上进行阳模钢架 1 焊接,然后在阳模钢架 1 上安装阳模型板 2,使每块阳模型板 2 中心在同一条中心线上;阳模型板 2 安装完成后用方管 3 密集连接相邻的两块阳模型板,方管 3 的间距为 30mm;在相邻的两块阳模型板的截面相连接的方管上用手糊工艺制作玻璃钢层 4,玻璃钢层比阳模型板低 1mm;待玻璃钢层 4 完全固化后,先用原子灰 5 进行粗修叶片形状,再用原子灰 5 进行精细修型,最后用阳模检板进行检验至合格,得叶根区阳模;

[0020] (2)叶尖区阳模制作,方法如下:前期的步骤和叶根区的阳模制作相同,至玻璃钢层 4 完全固化后,在固化后在表面均匀的糊上一层厚度为 50mm 糊状代木 6,固化后用数控加工机床按所需精度要求进行加工,得叶尖区阳模;

[0021] (3)对接,方法如下:将制得的叶根区阳模与叶尖区阳模按照标高的相对位置、叶

型的中心线位置以及整体长度要求进行对接,对接处使用法兰连接,对接完成后,对接处进行手工修型,整个工作完成后,将合格的叶片阳模表面处理干净,并将坐标位置做好标记,进行喷涂易打磨底胶操作,等底胶固化后,易打磨底胶进行水磨至光滑程度即得阳模。

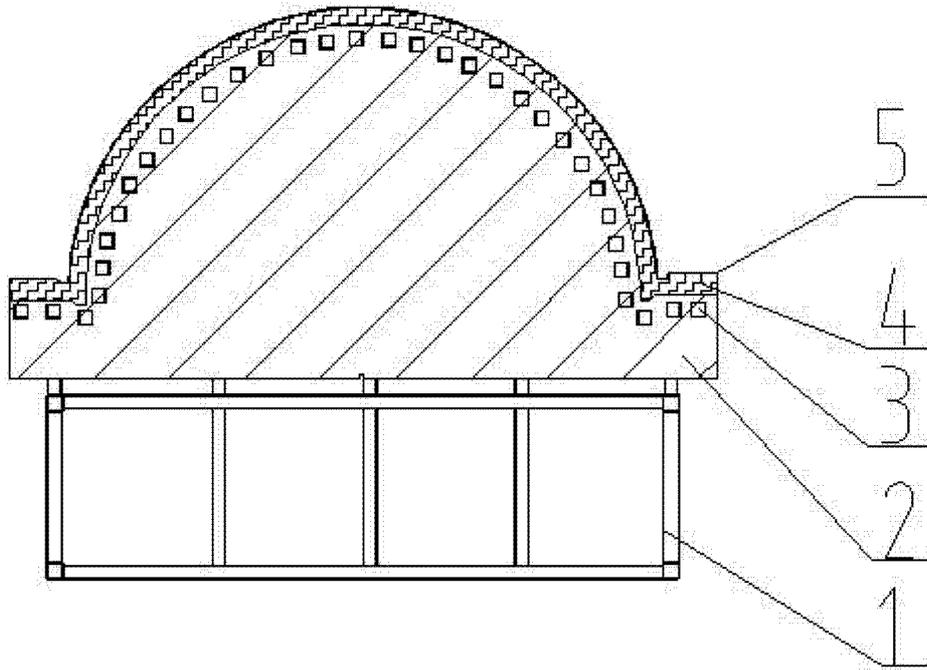


图 1

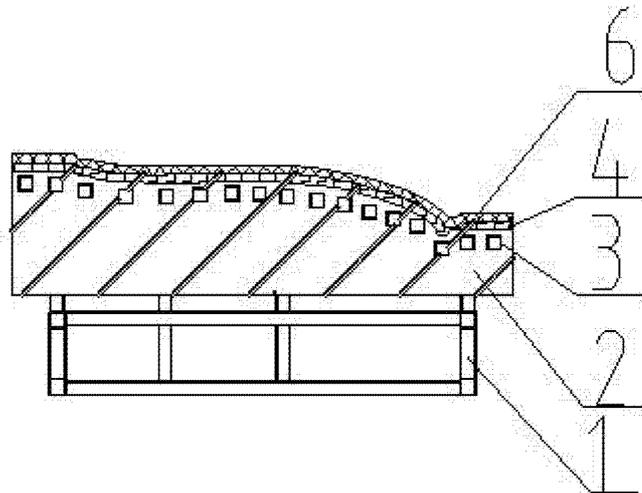


图 2