



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205330892 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 22

(21) 申请号 201521020746. 5

(22) 申请日 2015. 12. 09

(73) 专利权人 广东明阳风电产业集团有限公司
地址 528437 广东省中山市火炬高新技术产
业开发区火炬路 22 号明阳工业园

(72) 发明人 何金 陈奋威

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 梁莹

(51) Int. Cl.

F03D 80/40(2016. 01)

F03D 80/60(2016. 01)

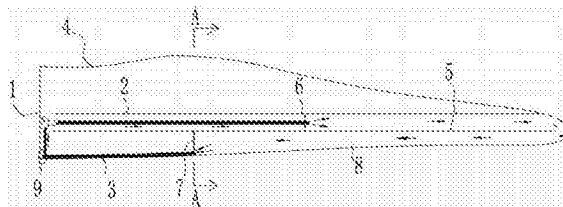
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种风力发电机叶片除冰结构

(57) 摘要

本实用新型公开了一种风力发电机叶片除冰结构,包括加热构件、热风输送管道和回风管道,加热构件装于叶根位置,热风输送管道设在叶片内部两腹板的内腔中或外侧,其进风端与加热构件的出风口连接,其出风端延伸至叶中位置或叶尖位置,回风管道设在叶片内部两腹板的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板隔断有两个区域,一个区域用于放置回风管道,回风管道的进气端穿过第二密封隔板伸进另一个区域,该另一个区域能够容纳热风输送管道输出的热空气,回风管道的出气端与加热构件的进风口连接,由热风输送管道、叶片前缘内腔及回风管道构成了叶片内部的热空气循环流道。本实用新型通过热空气循环流道对叶片进行循环热空气加热,达到除冰的目的。



1. 一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:包括有加热构件、热风输送管道和回风管道,其中,所述风力发电机叶片的内部设有至少两块在叶片长度方向上延伸的腹板,所述加热构件安装在风力发电机叶片的叶根位置,所述热风输送管道设在风力发电机叶片的内部,并置于两腹板的内腔中,其中一腹板将风力发电机叶片的前缘内腔分隔有不连通的两个腔体,所述热风输送管道的进风端与加热构件的出风口连接,其出风端延伸至风力发电机叶片的叶中位置,并穿过两腹板内腔中部的第一密封隔板,所述第一密封隔板将两腹板的内腔分隔为两个腔体,仅让气流通过管道流动;所述回风管道设在风力发电机叶片的内部,并位于两腹板的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板隔断有两个区域,一个区域用于放置上述回风管道,且所述回风管道的进气端穿过第二密封隔板伸进另一个区域,而该另一个区域则能够容纳热风输送管道输出的热空气,该回风管道的出气端则与加热构件的进风口连接,进而由热风输送管道、叶片前缘内腔及回风管道构成了叶片内部的热空气循环流道,能够实现对叶片前缘进行持续加热除冰。

2. 根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述加热构件安装有自限温装置,且在其出风口位置安装有流速和温度传感器,用于准确控制温度和故障报警;所述加热构件在其出风口和进风口处均安装有过滤装置,防止垃圾进入加热构件中。

3. 根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述加热构件通过支撑钢架装于风力发电机叶片的叶根位置,所述支撑钢架的底部用玻纤布和树脂手糊固定到叶片内部壳体上,且其底部纵梁延伸到叶片与风力发电机的轮毂螺栓连接处,再用螺栓锁在轮毂的圆螺母上,所述加热构件是固定到支撑钢架上。

4. 根据权利要求1所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述风力发电机叶片的叶根位置处安装有一个可拆卸式的封盖,在需要清理叶片内腔垃圾时打开。

5. 根据权利要求1或2或3所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述加热构件由加热器和鼓风机组成。

6. 一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:包括有加热构件、热风输送管道和回风管道,其中,所述风力发电机叶片的内部设有至少两块在叶片长度方向上延伸的腹板,所述加热构件安装在风力发电机叶片的叶根位置,所述热风输送管道设在风力发电机叶片的内部,并置于两腹板的外侧,其中一腹板将风力发电机叶片的前缘内腔分隔有不连通的两个腔体,所述热风输送管道的进风端与加热构件的出风口连接,其出风端延伸至风力发电机叶片的叶尖位置;所述回风管道设在风力发电机叶片的内部,并位于两腹板的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板隔断有两个区域,一个区域用于放置上述回风管道,且所述回风管道的进气端穿过第二密封隔板伸进另一个区域,而该另一个区域则能够容纳热风输送管道输出的热空气,该回风管道的出气端则与加热构件的进风口连接,进而由热风输送管道、叶片前缘内腔及回风管道构成了叶片内部的热空气循环流道,能够实现对叶片前缘进行持续加热除冰。

7. 根据权利要求6所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述加热构件安装有自限温装置,且在其出风口位置安装有流速和温度传感器,用于准确控制温度和故障报警;所述加热构件在其出风口和进风口处均安装有过滤装置,防止垃圾进入加热构件中。

8. 根据权利要求6所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述加热构件通过支撑钢架装于风力发电机叶片的叶根位置,所述支撑钢架的底部用玻纤布和树脂手糊固

定到叶片内部壳体上,且其底部纵梁延伸到叶片与风力发电机的轮毂螺栓连接处,再用螺栓锁在轮毂的圆螺母上,所述加热构件是固定到支撑钢架上。

9.根据权利要求6所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述风力发电机叶片的叶根位置处安装有一个可拆卸式的封盖,在需要清理叶片内腔垃圾时打开。

10.根据权利要求6或7或8所述的一种风力发电机叶片除冰结构,其特征在于:所述加热构件由加热器和鼓风机组成。

一种风力发电机叶片除冰结构

技术领域

[0001] 本实用新型涉及风电机组叶片除冰的技术领域,尤其是指一种向叶片内部空间通入循环热空气来进行除冰的风力发电机叶片除冰结构。

背景技术

[0002] 风力涡轮机叶片在寒冷及大湿度气候条件下会形成结冰,特别是叶片中部到尖部的冰层会影响到叶片空气动力学特征,并可能导致叶片增加振动和载荷,所有这些都降低风力机的输出功率,影响发电效率。更为严重的结冰会导致过大载荷并促使涡轮机停机,此外大量冰层从叶片上甩出还会带来安全问题。

[0003] 以往叶片电阻加热除冰技术(包括内部加热与外部加热)在实际运用中存在耐候性差、耐用性和安全性低等问题,所述性能包括电热丝(膜)的失效、粘缚性低、控制困难和难于维修等。另外的内部循环热空气加热除冰方法往往对整个叶片进行加热,所消耗的电功率较大,效率低下,效果却不明显。

[0004] 对于不同温湿度环境下的机组叶片,需要结合其所处的环境特点来设计合适的除冰方法,以满足机组叶片的正常运转。通过研究叶片结冰部位往往出现在叶片前缘的中后部,且该部位的冰层对风力机影响最大。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的在于克服现有技术的不足,提供一种风力发电机叶片除冰结构,能够有效地解决机组叶片因结冰导致的疲劳和停机问题。

[0006] 为实现上述目的,本实用新型所提供的技术方案为:一种风力发电机叶片除冰结构,包括有加热构件、热风输送管道和回风管道,其中,所述风力发电机叶片的内部设有至少两块在叶片长度方向上延伸的腹板,所述加热构件安装在风力发电机叶片的叶根位置,所述热风输送管道设在风力发电机叶片的内部,并置于两腹板的内腔中,其中一腹板将风力发电机叶片的前缘内腔分隔有不连通的两个腔体,所述热风输送管道的进风端与加热构件的出风口连接,其出风端延伸至风力发电机叶片的叶中位置,并穿过两腹板内腔中部的第一密封隔板,所述第一密封隔板将两腹板的内腔分隔为两个腔体,仅让气流通过管道流动;所述回风管道设在风力发电机叶片的内部,并位于两腹板的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板隔断有两个区域,一个区域用于放置上述回风管道,且所述回风管道的进气端穿过第二密封隔板伸进另一个区域,而该另一个区域则能够容纳热风输送管道输出的热空气,该回风管道的出气端则与加热构件的进风口连接,进而由热风输送管道、叶片前缘内腔及回风管道构成了叶片内部的热空气循环流道,能够实现对叶片前缘进行持续加热除冰。

[0007] 所述加热构件安装有自限温装置,且在其出风口位置安装有流速和温度传感器,用于准确控制温度和故障报警;所述加热构件在其出风口和进风口处均安装有过滤装置,防止垃圾进入加热构件中。

[0008] 所述加热构件通过支撑钢架装于风力发电机叶片的叶根位置,所述支撑钢架的底部用玻纤布和树脂手糊固定到叶片内部壳体上,且其底部纵梁延伸到叶片与风力发电机的轮毂螺栓连接处,再用螺栓锁在轮毂的圆螺母上,所述加热构件是固定到支撑钢架上。

[0009] 所述风力发电机叶片的叶根位置处安装有一个可拆卸式的封盖,在需要清理叶片内腔垃圾时打开。

[0010] 所述加热构件由加热器和鼓风机组成。

[0011] 本实用新型所提供的另一种技术方案为:一种风力发电机叶片除冰结构,包括有加热构件、热风输送管道和回风管道,其中,所述风力发电机叶片的内部设有至少两块在叶片长度方向上延伸的腹板,所述加热构件安装在风力发电机叶片的叶根位置,所述热风输送管道设在风力发电机叶片的内部,并置于两腹板的外侧,其中一腹板将风力发电机叶片的前缘内腔分隔有不连通的两个腔体,所述热风输送管道的进风端与加热构件的出风口连接,其出风端延伸至风力发电机叶片的叶尖位置;所述回风管道设在风力发电机叶片的内部,并位于两腹板的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板隔断有两个区域,一个区域用于放置上述回风管道,且所述回风管道的进气端穿过第二密封隔板伸进另一个区域,而该另一个区域则能够容纳热风输送管道输出的热空气,该回风管道的出气端则与加热构件的进风口连接,进而由热风输送管道、叶片前缘内腔及回风管道构成了叶片内部的热空气循环流道,能够实现对叶片前缘进行持续加热除冰。

[0012] 所述加热构件安装有自限温装置,且在其出风口位置安装有流速和温度传感器,用于准确控制温度和故障报警;所述加热构件在其出风口和进风口处均安装有过滤装置,防止垃圾进入加热构件中。

[0013] 所述加热构件通过支撑钢架装于风力发电机叶片的叶根位置,所述支撑钢架的底部用玻纤布和树脂手糊固定到叶片内部壳体上,且其底部纵梁延伸到叶片与风力发电机的轮毂螺栓连接处,再用螺栓锁在轮毂的圆螺母上,所述加热构件是固定到支撑钢架上。

[0014] 所述风力发电机叶片的叶根位置处安装有一个可拆卸式的封盖,在需要清理叶片内腔垃圾时打开。

[0015] 所述加热构件由加热器和鼓风机组成。

[0016] 本实用新型与现有技术相比,具有如下优点与有益效果:

[0017] 本实用新型通过安装在叶片内部的管道及利用叶片前缘内腔对叶片进行循环热空气加热,由于缩小了加热空间,使得热空气循环速度更快、加热效率更高,在大大降低加热构件的功率的基础上也能达到快速除冰和缩短停机时间的目的。

附图说明

[0018] 图1为实施例1中本实用新型所述风力发电机叶片除冰结构的示意图。

[0019] 图2为图1的A-A剖视图。

[0020] 图3为实施例2中本实用新型所述风力发电机叶片除冰结构的示意图。

[0021] 图4为图3的B-B剖视图。

具体实施方式

[0022] 下面结合具体实施例对本实用新型作进一步说明。

[0023] 实施例1

[0024] 如图1和图2所示,本实施例所述的风力发电机叶片除冰结构,包括有加热构件1、热风输送管道2和回风管道3,其中,所述热风输送管道2和回风管道3具有一定延展性和耐高温性,并且重量轻,不影响叶片载荷,且在本实施例中采用手糊树脂固定;所述风力发电机叶片4的内部设有两块在叶片长度方向上延伸的腹板5,所述加热构件1安装在风力发电机叶片4的叶根位置,该构件为可拆卸式,由加热器和鼓风机组成,安装前预先制作合适的支撑钢架,将支撑钢架底部纵梁延伸到叶片与风力发电机的轮毂螺栓连接处,再用螺栓锁在圆螺母上,然后将支撑钢架底部用玻纤布和树脂手糊固定到叶片内部壳体上,最后再将加热构件1固定到支撑钢架上;所述热风输送管道2设在风力发电机叶片4的内部,并置于两腹板5的内腔中,其中一腹板5将风力发电机叶片4的前缘内腔分隔有不连通的两个腔体,所述热风输送管道2的进风端与加热构件1的出风口连接,其出风端延伸至风力发电机叶片4的叶中位置,并穿过两腹板内腔中部的第一密封隔板6,所述第一密封隔板6将两腹板的内腔分隔为两个腔体,仅让气流通过管道流动;所述回风管道3为半圆管道,设在风力发电机叶片4的内部,并位于两腹板5的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板7隔断有两个区域,一个区域用于放置上述回风管道3,且所述回风管道3的进气端穿过第二密封隔板7伸进另一个区域,而该另一个区域则能够容纳热风输送管道2输出的热空气,该回风管道3的出气端则与加热构件1的进风口连接,进而由热风输送管道2、叶片前缘内腔8及回风管道3构成了叶片内部的热空气循环流道,通过向叶片内部空间通入循环热空气能够实现对叶片前缘进行持续加热,以达到除冰的目的。

[0025] 此外,所述风力发电机叶片的叶根位置处安装有一个可拆卸式的封盖9,在需要清理叶片内腔垃圾时打开。考虑到安全因数,本实施例所述的加热构件1还安装有自限温装置,且在其出风口位置安装有流速和温度传感器,用于准确控制温度和故障报警。另外,所述加热构件1在其出风口和进风口处均安装有过滤装置,防止垃圾进入加热构件中。还有为了能及时对风力发电机叶片前缘进行除冰,所述风力发电机的机舱外部还安装有结冰探测器和温湿度传感器,便于监测风场和叶片结冰情况。

[0026] 总之,本实用新型结构不仅适用于一般的家用或轻型、小型风力机叶片的所有型号,还包括较大的风电场上的所有型号,同时也不限于三叶片式的风力机,且特别适用于叶中到叶尖的前缘内腔比较小、结冰范围较大的风机叶片。

[0027] 实施例2

[0028] 如图3和图4所示,本实施例所述的风力发电机叶片除冰结构,包括有加热构件1、热风输送管道2和回风管道3,其中,所述热风输送管道2和回风管道3具有一定延展性和耐高温性,并且重量轻,不影响叶片载荷,且在本实施例中采用手糊树脂固定;所述风力发电机叶片4的内部设有两块在叶片长度方向上延伸的腹板5,所述加热构件1安装在风力发电机叶片4的叶根位置,该构件为可拆卸式,由加热器和鼓风机组成,安装前预先制作合适的支撑钢架,将支撑钢架底部纵梁延伸到叶片与风力发电机的轮毂螺栓连接处,再用螺栓锁在圆螺母上,然后将支撑钢架底部用玻纤布和树脂手糊固定到叶片内部壳体上,最后再将加热构件1固定到支撑钢架上;所述热风输送管道2设在风力发电机叶片4的内部,并位于两腹板5的外侧,且其中一腹板5将风力发电机叶片4的前缘内腔分隔有不连通的两个腔体,所述热风输送管道2的进风端与加热构件1的出风口连接,其出风端延伸至风力发电机叶片4的

叶尖位置;所述回风管道3为半圆管道,设在风力发电机叶片4的内部,并位于两腹板5的外侧,且在该侧的空间内,采用第二密封隔板7隔断有两个区域,一个区域用于放置上述回风管道3,且所述回风管道3的进气端穿过第二密封隔板7伸进另一个区域,而该另一个区域则能够容纳热风输送管道2输出的热空气,该回风管道3的出气端则与加热构件1的进风口连接,进而由热风输送管道2、叶片前缘内腔8及回风管道3构成了叶片内部的热空气循环流道,通过向叶片内部空间通入循环热空气能够实现叶片前缘进行持续加热,以达到除冰的目的。

[0029] 此外,所述风力发电机叶片的叶根位置处安装有一个可拆卸式的封盖9,在需要清理叶片内腔垃圾时打开。考虑到安全因数,本实施例所述的加热构件1还安装有自限温装置,且在其出风口位置安装有流速和温度传感器,用于准确控制温度和故障报警。另外,所述加热构件1在其出风口和进风口处均安装有过滤装置,防止垃圾进入加热构件中。还有为了能及时对风力发电机叶片前缘进行除冰,所述风力发电机的机舱外部还安装有结冰探测器和温湿度传感器,便于监测风场和叶片结冰情况。

[0030] 总之,本实用新型结构不仅适用于一般的家用或轻型、小型风力机叶片的所有型号,还包括较大的风电场上的所有型号,同时也不限于三叶片式的风力机,且特别适用于叶片前缘内腔较大、结冰范围大多出现在该位置的风机叶片。

[0031] 以上所述之实施例子只为本实用新型之较佳实施例,并非以此限制本实用新型的实施范围,故凡依本实用新型之形状、原理所作的变化,均应涵盖在本实用新型的保护范围内。

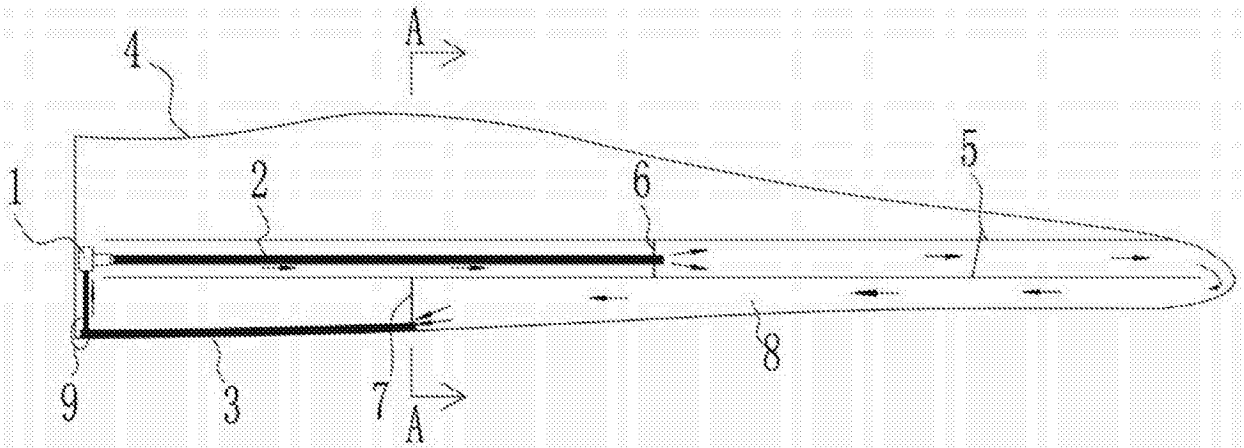


图1

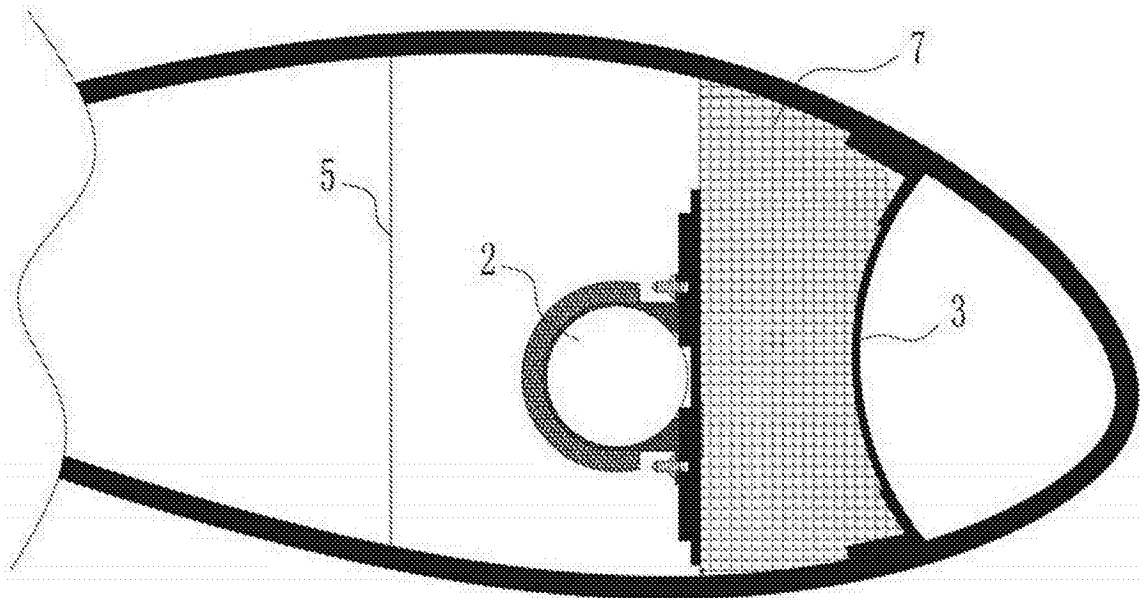


图2

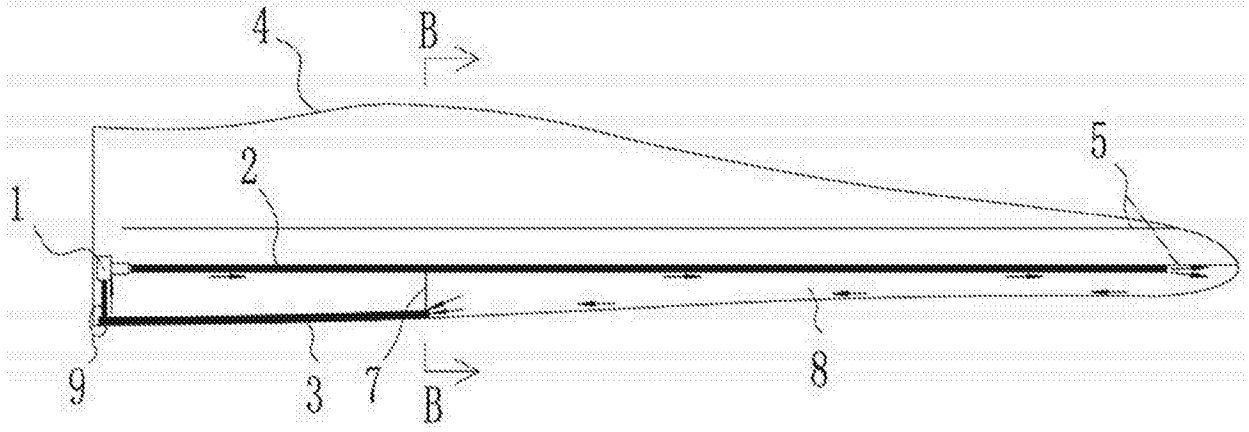


图3

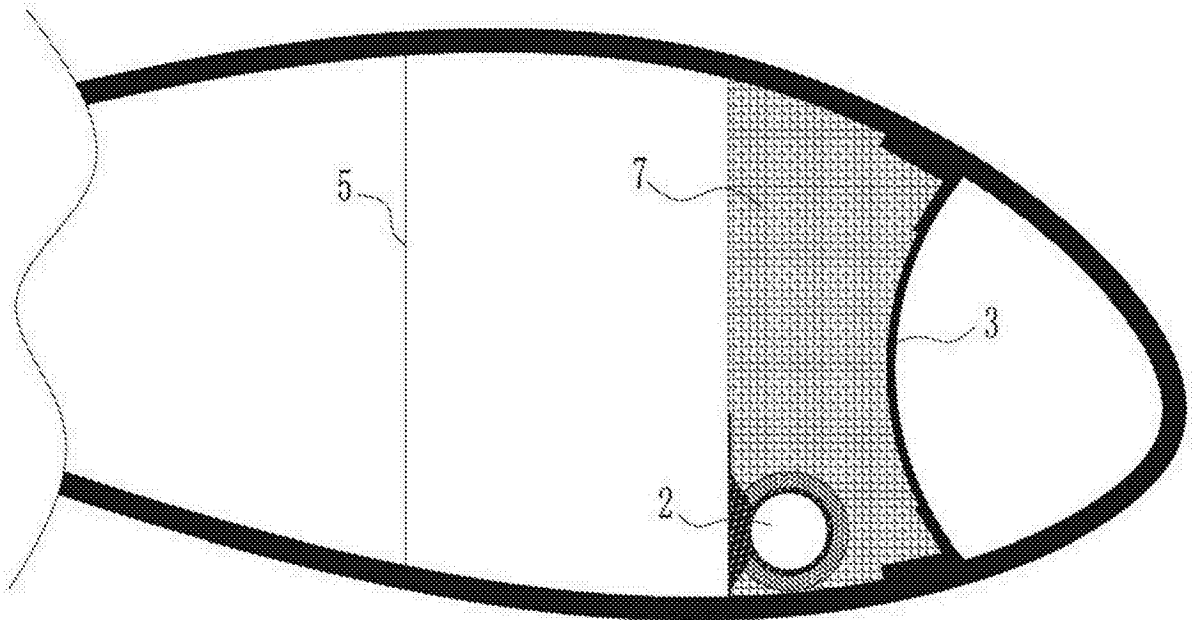


图4