



# (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201858091 U

(45) 授权公告日 2011. 06. 08

(21) 申请号 201020572427. 6

(22) 申请日 2010. 10. 22

(73) 专利权人 浙江华鹰风电设备有限公司

地址 314500 浙江省嘉兴市桐乡市高桥工业园区

(72) 发明人 徐学根 何国荣 俞铠

(74) 专利代理机构 杭州金源通汇专利事务所  
(普通合伙) 33236

代理人 唐迅

(51) Int. Cl.

F03D 11/00(2006. 01)

F03D 7/00(2006. 01)

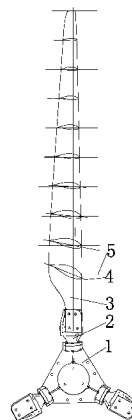
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

## (54) 实用新型名称

风力发电机负角变桨停机机构

## (57) 摘要

本实用新型所涉及的一种风力发电机负角变桨停机机构,它主要由轮毂体和风叶组成,风叶连接轴伸入轮毂体内部,三个风叶连接轴在轮毂体内通过同步机构连接,风叶连接轴在轮毂体外这端与风叶连接。该风力发电机负角变桨停机机构,利用变桨机构把风叶桨距角调整至负角,进而改变风叶攻角,使风压对风轮产生一个与风轮旋转方向相反的旋转力矩,实现迅速气动停机。这样的风力发电机负角变桨停机机构,在风力发电机遭遇大风的情况下,改变桨距角,实现平稳停机,不会对风叶、塔杆及基础造成过大的冲击力,延长了风机的使用寿命,而且使风机的使用性能更加可靠,另外还降低了风机的维修率,减少了风机的使用成本,提高了效益。



1. 一种风力发电机负角变桨停机机构,它主要由轮毂体和风叶组成,其特征是所述的风叶连接轴伸入轮毂体内部,三个风叶连接轴在轮毂体内通过同步机构连接,风叶连接轴在轮毂体外这端与风叶连接。

2. 根据权利要求 1 所述的风力发电机负角变桨停机机构,其特征是所述的风叶的叶尖翼型弦线与风轮回转平面之间的夹角由风叶根部的 26 度逐渐减小至叶尖的负 0.3 度,变化的幅度逐渐减少。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的风力发电机负角变桨停机机构,其特征是所述的风叶的工作区域平均分成九分,各端点处的叶尖翼型弦线与风轮回转平面之间的夹角从风叶根部至叶尖依次为  $26^{\circ}$  ,  $13^{\circ}$  ,  $5.4^{\circ}$  ,  $3.1^{\circ}$  ,  $1.7^{\circ}$  ,  $1^{\circ}$  ,  $0.2^{\circ}$  ,  $-0.2^{\circ}$  ,  $-0.3^{\circ}$  。

## 风力发电机负角变桨停机机构

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及风力发电机行业,尤其是一种风力发电机负角变桨停机机构。

### 背景技术

[0002] 由于风力发电机工作的环境比较恶劣,在风力过大的情况下,为了保护风力发电机的安全,通常需要停机。目前现有的中小型风力发电机主机一般都通过刹车片等硬性刹车机构来实现对风力发电机的停机,这样的结构不但刹车片的寿命较短,而且在大风中强制刹车对风叶、塔杆及基础的冲击力较大,容易对风力发电机造成损坏。

### 实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是为了解决上述技术的不足而提供一种能平稳、迅速停机的风力发电机负角变桨停机机构。

[0004] 为了达到上述目的,本实用新型所设计的风力发电机负角变桨停机机构,它主要由轮毂体和风叶组成,风叶连接轴伸入轮毂体内部,三个风叶连接轴在轮毂体内通过同步机构连接,风叶连接轴在轮毂体外这端与风叶连接。这样的结构可以使三个风叶所受到风力的方向一致。

[0005] 风叶的叶尖翼型弦线与风轮回转平面之间的夹角由风叶根部的 26 度逐渐减小至叶尖的负 0.3 度,变化的幅度逐渐减少。风叶的工作区域平均分成九分,各端点处的叶尖翼型弦线与风轮回转平面之间的夹角从风叶根部至叶尖依次为  $26^{\circ}$ ,  $13^{\circ}$ ,  $5.4^{\circ}$ ,  $3.1^{\circ}$ ,  $1.7^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$ ,  $0.2^{\circ}$ ,  $-0.2^{\circ}$ ,  $-0.3^{\circ}$ 。

[0006] 本实用新型所得到的风力发电机负角变桨停机机构,利用变桨机构把风叶桨距角调整至负角,进而改变风叶攻角,使风压对风轮产生一个与风轮旋转方向相反的旋转力矩,实现迅速气动停机。这样的风力发电机负角变桨停机机构,在风力发电机遭遇大风的情况下,改变桨距角,实现平稳停机,不会对风叶、塔杆及基础造成过大的冲击力,延长了风机的使用寿命,而且使风机的使用性能更加可靠,另外还降低了风机的维修率,减少了风机的使用成本,提高了效益。

### 附图说明

[0007] 图 1 为本实用新型实施例的结构示意图;

[0008] 图 2 为本实用新型风叶桨距角的变化图;

[0009] 图 3 为本实用新型启动时的受力示意图;

[0010] 图 4 为本实用新型停机时的受力示意图。

[0011] 1 轮毂体,2 风叶连接轴,3 风叶,4 叶尖翼型弦线,5 风轮回转平面, F 气动合力,  $F_1$  气动合力的风向分力,  $F_d$  气动合力的转向分力, N 风向, M 转向,  $\theta$  攻角,  $\alpha$  桨距角。

### 具体实施方式

[0012] 下面通过实施例结合附图对本实用新型作进一步的描述。

[0013] 实施例 1：

[0014] 如图 1, 图 2 所示, 本实施例描述的风力发电机负角变桨停机机构, 它主要由轮毂体 1 和风叶 3 组成, 风叶连接轴 2 伸入轮毂体 1 内部, 三个风叶连接轴 2 在轮毂体 1 内通过同步机构连接, 风叶连接轴 2 在轮毂体 1 外这端与风叶 3 连接, 风叶 3 的叶尖翼型弦线 4 与风轮回转平面 5 之间的夹角由风叶 3 根部的 26 度逐渐减小至叶尖的负 0.3 度, 变化的幅度逐渐减少。风叶 3 的工作区域平均分成九分, 各端点处的叶尖翼型弦线 4 与风轮回转平面 5 之间的夹角从风叶 3 根部至叶尖依次为  $26^{\circ}$ ,  $13^{\circ}$ ,  $5.4^{\circ}$ ,  $3.1^{\circ}$ ,  $1.7^{\circ}$ ,  $1^{\circ}$ ,  $0.2^{\circ}$ ,  $-0.2^{\circ}$ ,  $-0.3^{\circ}$ 。

[0015] 具体实施过程, 如图 3 所示, 风叶 3 处于启动角位置, 桨距角  $\alpha$  为正角, 风叶 3 在气动合力  $F$  作用下产生一个气动合力的转向分力  $F_d$  对风轮产生较大的旋转力矩, 使风轮旋转启动。

[0016] 在遭遇大风天气, 风机需要停机时, 风叶连接轴 2 旋转变桨, 桨距角  $\alpha$  调整至负角, 此时如图 4 所示, 作用在风叶 3 上的气动合力  $F$  产生一个与旋转方向相反的气动合力的转向分力  $F_d$ , 产生与风轮旋转方向相反的旋转力矩, 从而使风机迅速气动停机。

[0017] 当桨距角达到负 7-8 度时, 风叶 3 的所受的升力与阻力接近平衡点, 气动合力的转向分力  $F_d$  产生的旋转力矩无法克服空气阻力与电机启动力矩做功, 风力发电机无法启动运行, 从而达到气动停机功能。

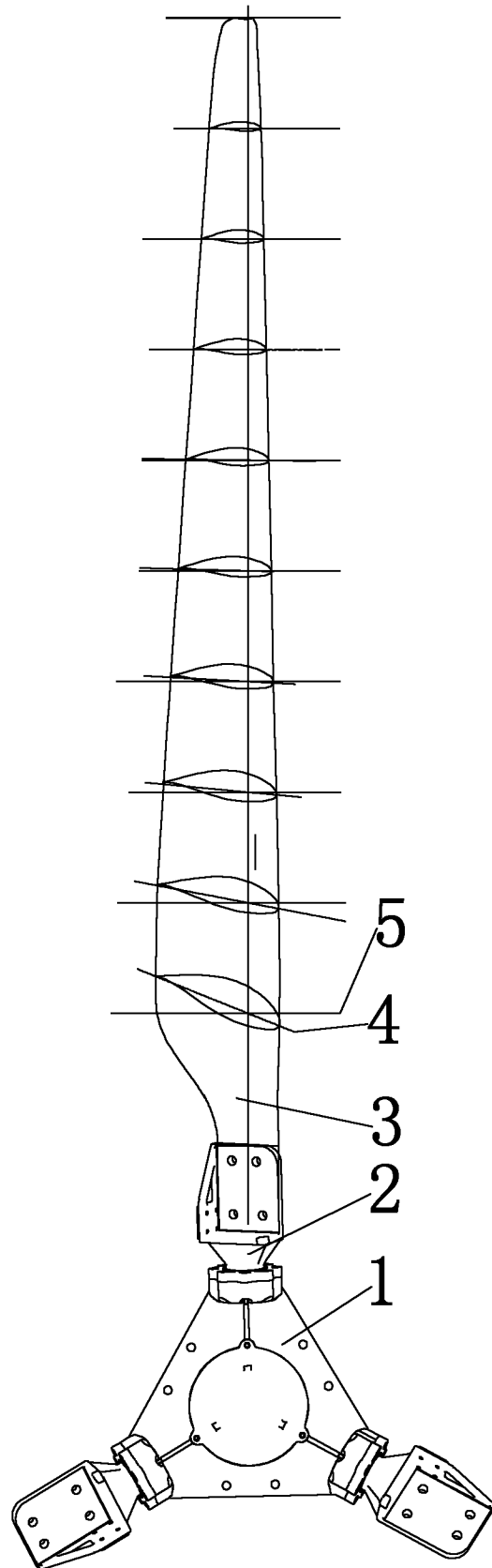


图 1

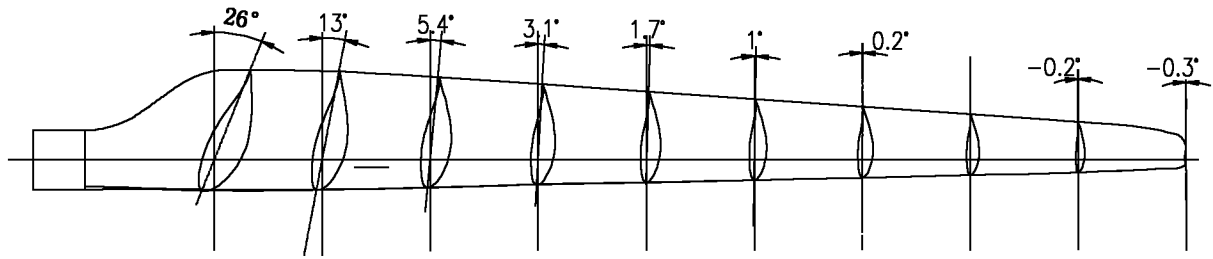


图 2

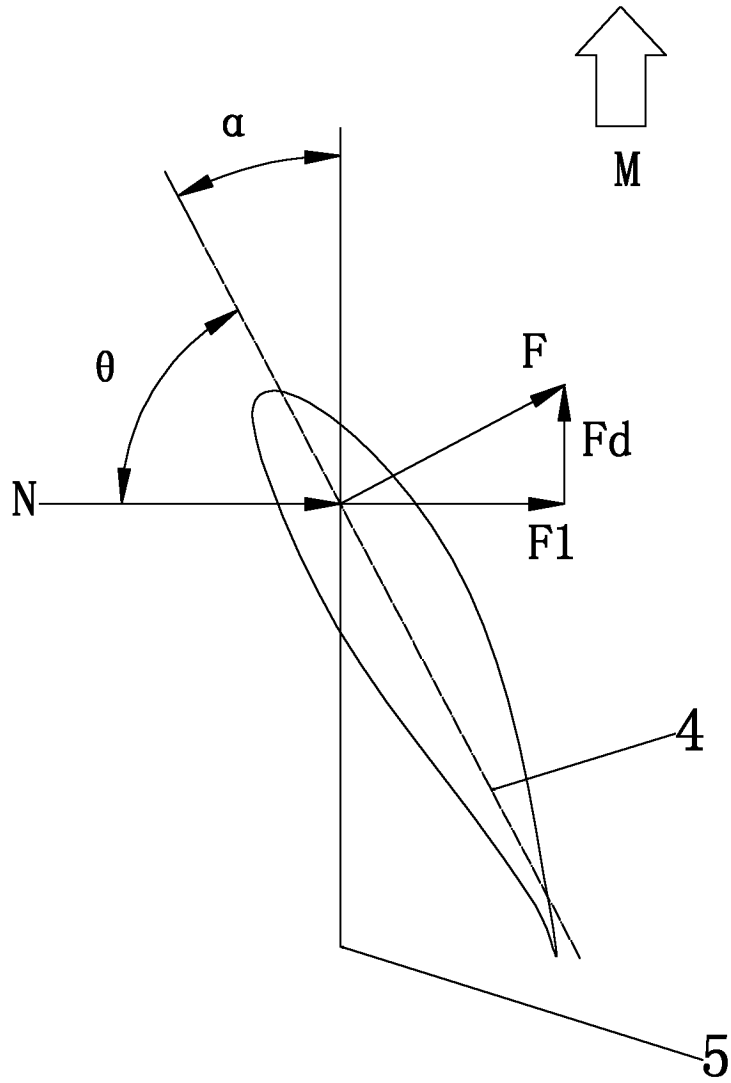


图 3

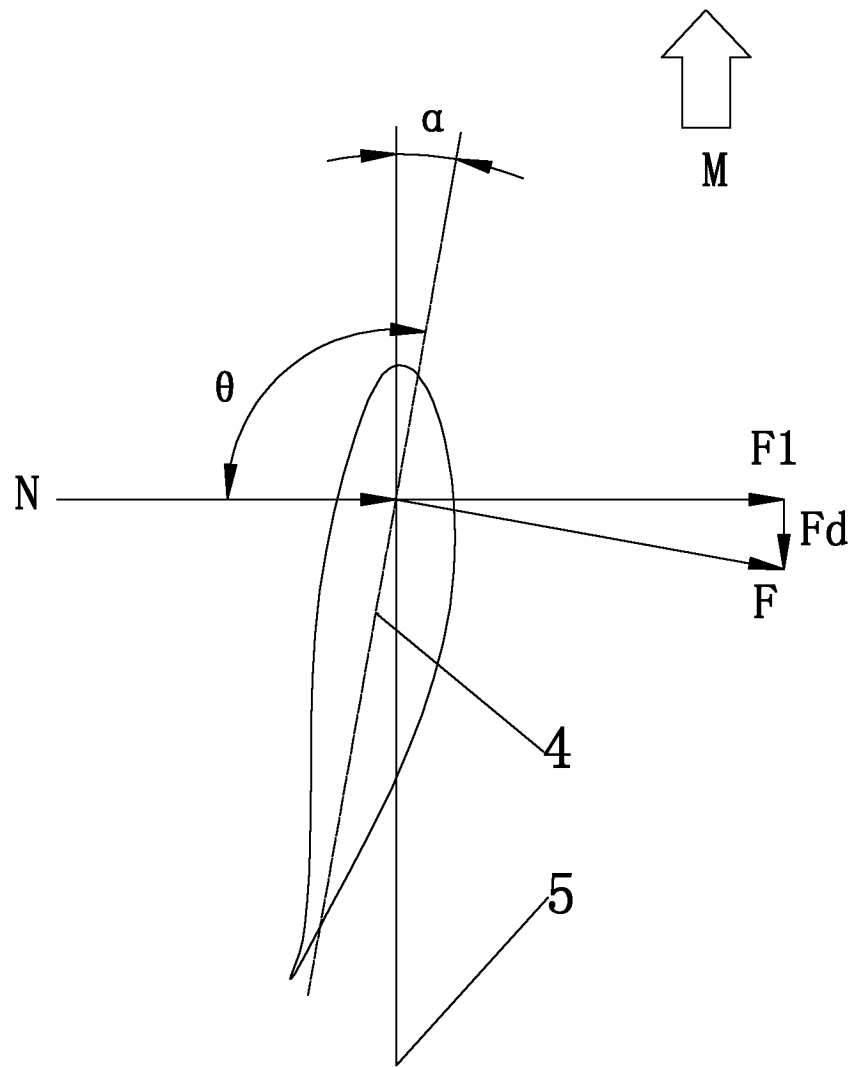


图 4