

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102434390 B

(45) 授权公告日 2013. 09. 25

(21) 申请号 201110410309. 4

CN 201925094 U, 2011. 08. 10,

(22) 申请日 2011. 12. 12

US 6428274 B1, 2002. 08. 06,

JP 2003-56448 A, 2003. 02. 26,

(73) 专利权人 济南轨道交通装备有限责任公司  
地址 250000 山东省济南市槐荫区槐村街  
73号

审查员 赵银凤

(72) 发明人 吴得宗 郝君勇 苗云涛 关中杰

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所  
37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

F03D 7/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202370747 U, 2012. 08. 08,

CN 102232144 A, 2011. 11. 02,

CN 201747525 U, 2011. 02. 16,

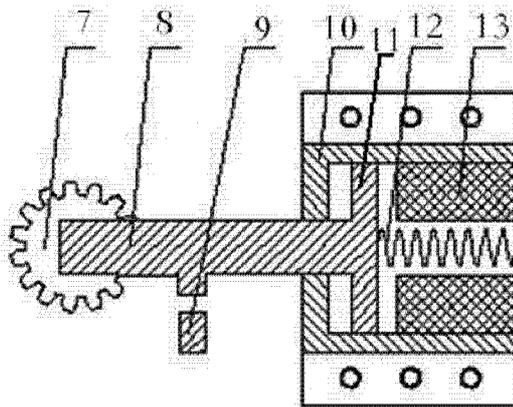
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54) 发明名称

叶片制动装置

(57) 摘要

本发明公开了一种叶片制动装置,包括电磁吸合装置和接近开关,电磁吸合装置包括固定的底座,底座内设置有电磁铁和与电磁铁间隔相对并可被电磁铁吸住的吸合块,吸合块在电磁铁的吸合力方向上连接有压缩弹簧;吸合块横向延伸有穿出底座并可在电磁铁和压缩弹簧的作用力下左右伸缩的支撑杆,支撑杆末端固定有当支撑杆伸出时可与内齿圈上的齿相啮合的制动齿轮;接近开关和电磁铁连接变桨控制器,接近开关用于当变桨控制器发出停机指令后检测叶片到位信号并反馈给变桨控制器,变桨控制器接收到信号后控制电磁铁断电。在风机紧急停机和维护时,为风机叶片提供了双重制动,提高了风机的安全性能,而且结构简单,维护方便。



1. 一种叶片制动装置,其特征在于:包括电磁吸合装置和接近开关,所述电磁吸合装置包括固定的底座,底座内设置有电磁铁和与电磁铁间隔相对并可被电磁铁吸住的吸合块,所述吸合块在电磁铁的吸合力方向上连接有压缩弹簧;所述吸合块横向延伸有穿出底座并可在电磁铁和压缩弹簧的作用力下左右伸缩的支撑杆,所述支撑杆末端固定有当支撑杆伸出时可与内齿圈上的齿相啮合的制动齿轮;所述接近开关和电磁铁连接变桨控制器,所述接近开关用于检测制动齿轮到位信号并反馈给变桨控制器,所述变桨控制器接收到信号后控制电磁铁断电,变桨控制器连接有后备电池。
2. 根据权利要求1所述的叶片制动装置,其特征在于:所述接近开关设置在支撑杆一侧并与支撑杆同侧的凸起相对,所述接近开关还用于在当变桨控制器未发出停机指令时检测支撑杆移动信号并反馈给变桨控制器,所述变桨控制器接收到信号后发出停机指令。
3. 根据权利要求1所述的叶片制动装置,其特征在于:所述支撑杆和制动齿轮的水平中心线与变桨轴承的水平中心线重合。

## 叶片制动装置

### 技术领域

[0001] 本发明属于风力发电领域,特别涉及一种应用在变桨系统中的叶片制动装置。

### 背景技术

[0002] 当前,在不增加风机成本的前提下,最大程度的提高风机的安全性能和自动化程度是风机发展的一种趋势。随着风电行业的快速发展,风电场规模的扩大,人为因素造成的风机事故越来越多,因此提高风机的安全性能和自动化程度显得尤为迫切。

[0003] 目前风电行业中,针对风机叶片的制动主要有两种:一种为依靠变桨系统中的液压传动或驱动电机强制性制动;另外一种为维护时,通过人工方式采用销式叶片锁进行制动。其中,依靠变桨系统进行叶片制动,仅仅是对叶片制动采取了一层保护,一旦驱动系统出现故障,叶片就会发生无法制动的情况,对风机运行造成极大的危险,因此仅依靠变桨系统进行叶片制动无法充分保证风机的安全性能;第二种在维修时,通过叶片锁的方式对叶片进行制动,相当于在不影响变桨系统对叶片制动的同时,额外增加了一层保护,但这种保护仅限于风机轮毂维护期间,而且由于人为因素的存在,维护完成后便会有不确定因素,如果维修人员在风机轮毂维护完毕后,忘记了叶片锁的拔出,风机重新启动后便会造成设备损坏,而且销式叶片锁与轴承之间啮合性较低。因此,当前针对风机叶片的两种制动方式都存在一定的不足。

### 发明内容

[0004] 为解决以上技术上的不足,本发明提供了一种成本低,能够提升风机叶片制动的安全性能和自动化程度的叶片制动装置。

[0005] 本发明是通过以下措施实现的:

[0006] 本发明的一种叶片制动装置,包括电磁吸合装置和接近开关,所述电磁吸合装置包括固定的底座,底座内设置有电磁铁和与电磁铁间隔相对并可被电磁铁吸住的吸合块,所述吸合块在电磁铁的吸合力方向上连接有压缩弹簧;所述吸合块横向延伸有穿出底座并可在电磁铁和压缩弹簧的作用力下左右伸缩的支撑杆,所述支撑杆末端固定有当支撑杆伸出时可与内齿圈上的齿相啮合的制动齿轮;所述接近开关和电磁铁连接变桨控制器,所述接近开关用于检测制动齿轮的到位信号并反馈给变桨控制器,所述变桨控制器接收到信号后,根据情况会选择性的控制电磁铁断电,变桨控制器连接有后备电池。

[0007] 上述接近开关设置在支撑杆一侧并与支撑杆同侧的凸起相对,所述接近开关还用于在当变桨控制器未发出停机指令时检测支撑杆移动信号并反馈给变桨控制器,所述变桨控制器接收到信号后,根据情况会选择性的发出停机指令。

[0008] 为了使轮毂随叶片转动时,离心力对电磁吸合装置造成的影响最小化,避免对电磁吸合装置产生负作用,上述支撑杆和制动齿轮的水平中心线与变桨轴承的水平中心线重合。

[0009] 本发明的有益效果是:

[0010] 1) 在风机紧急停机和维护时,增加了单独的叶片制动,为风机叶片提供了双重制动,提高了风机的安全性能。

[0011] 2) 变桨控制器提供程序控制,不需要人工操作,提高了风机的自动化程度。

[0012] 3) 风机轮毂维护期间,叶片制动不再需要人工操作,排除了人为因素可能会造成的故障。

[0013] 4) 结构简单,维护方便,易用控制,价格低廉,不会大幅度提升风机成本。

[0014] 附图说明

[0015] 图 1 为本发明的轮毂结构示意图。

[0016] 图 2 为本发明的轮毂俯视图结构示意图。

[0017] 图 3 为本发明的结构示意图。

[0018] 图 4 为本发明控制部分结构框图。

[0019] 图中:1 轮毂,2 变桨轴承,3 支撑外圈,4 内齿圈,5 后备电池,6 电磁吸合装置,7 制动齿轮,8 支撑杆,9 接近开关,10 底座,11 吸合块,12 压缩弹簧,13 电磁铁。

### 具体实施方式

[0020] 如图 1、2、3、4 所示,本发明的一种叶片制动装置,包括电磁吸合装置 6 和接近开关 9。轮毂 1 上的变桨轴承 2 分为支撑外圈 3 和内齿圈 4,其中,内齿圈 4 与叶片通过法兰相连接。电磁吸合装置 6 包括固定的底座 10,底座 10 内设置有电磁铁 13 和与电磁铁 13 间隔相对并可被电磁铁 13 吸住的吸合块 11,吸合块 11 在电磁铁 13 的吸合力方向上连接有压缩弹簧 12;吸合块 11 横向延伸有穿出底座 10 并可在电磁铁 13 和压缩弹簧 12 的作用力下左右伸缩的支撑杆 8,支撑杆 8 末端固定有当支撑杆 8 伸出时可与内齿圈 4 上的齿相啮合的制动齿轮 7;接近开关 9 和电磁铁 13 连接变桨控制器,接近开关 9 用于检测支撑杆 8 的移动信号并反馈给变桨控制器,变桨控制器接收到信号后,根据情况会选择性的控制电磁铁 13 断电。接近开关 9 设置在支撑杆 8 一侧并与支撑杆 8 同侧的凸起相对,接近开关 9 还用于在当变桨控制器未发出停机指令时检测支撑杆 8 移动信号并反馈给变桨控制器,变桨控制器接收到信号后发出停机指令。支撑杆 8 和制动齿轮 7 的水平中心线与变桨轴承 2 的水平中心线重合。变桨控制器连接有后备电池 5。

[0021] 风机正常运行时,电磁吸合装置 6 中的电磁铁 13 由电网供电,从而产生吸合作用,吸合住吸合块 11,吸合块 11 进而带动支撑杆 8 回缩并压紧压缩弹簧 12,使得制动齿轮 7 远离内齿圈 4,不对叶片产生制动作用;

[0022] 当电网掉电,风机停机时,变桨系统发出停机指令,变桨系统会在后备电池 5 的支撑下进行顺桨动作,在完成顺桨动作期间,电磁吸合装置 6 中的电磁铁 13 由后备电池 5 供电,也会吸合住吸合块 11,吸合块 11 进而带动支撑杆 8 回缩并压紧压缩弹簧 12,使得制动齿轮 7 远离内齿圈 4,不对叶片产生制动作用;

[0023] 电网掉电,且变桨系统完成顺桨动作后,此时,变桨控制器便会切断电磁铁 13 的供电,从而吸合块 11 便会在压缩弹簧 12 的作用下,将制动齿轮 7 弹出,使得制动齿轮 7 与内齿圈 4 的齿啮合,对叶片产生制动作用。

[0024] 风机正常运行,且接近开关 9 未检测到支撑杆 8 移动信号时,表明电磁吸合装置 6 工作正常;若风机正常运行时,接近开关 9 检测到支撑杆 8 的移动信号,表明电磁吸合装置

6 发生故障,即刻将信号反馈回变桨控制器,中断风机安全链,风机紧急停机,并切断后备电源,保证变桨系统的设备不会发生损坏。

[0025] 电磁吸合装置 6 与风机变桨轴承 2 的接触采用制动齿轮 7 的形式,增加了啮合面积,提高了准确性,不易造成由于滑动产生的制动失效,保证了制动的有效性,提高了安全性。接近开关 9 可有效监测支撑杆的位移,保证风机安全运行。将变桨系统的后备电源引入电磁吸合装置 6,保证在电网发生故障、断电后,在后备电池 5 的支撑下,等待风机顺桨完成再弹出制动齿轮 7 对叶片进行制动。

[0026] 上述实施例所述是用以具体说明本专利,文中虽通过特定的术语进行说明,但不能以此限定本专利的保护范围,熟悉此技术领域的人士可在了解本专利的精神与原则后对其进行变更或修改而达到等效目的,而此等效变更和修改,皆应涵盖于权利要求范围所界定范畴内。

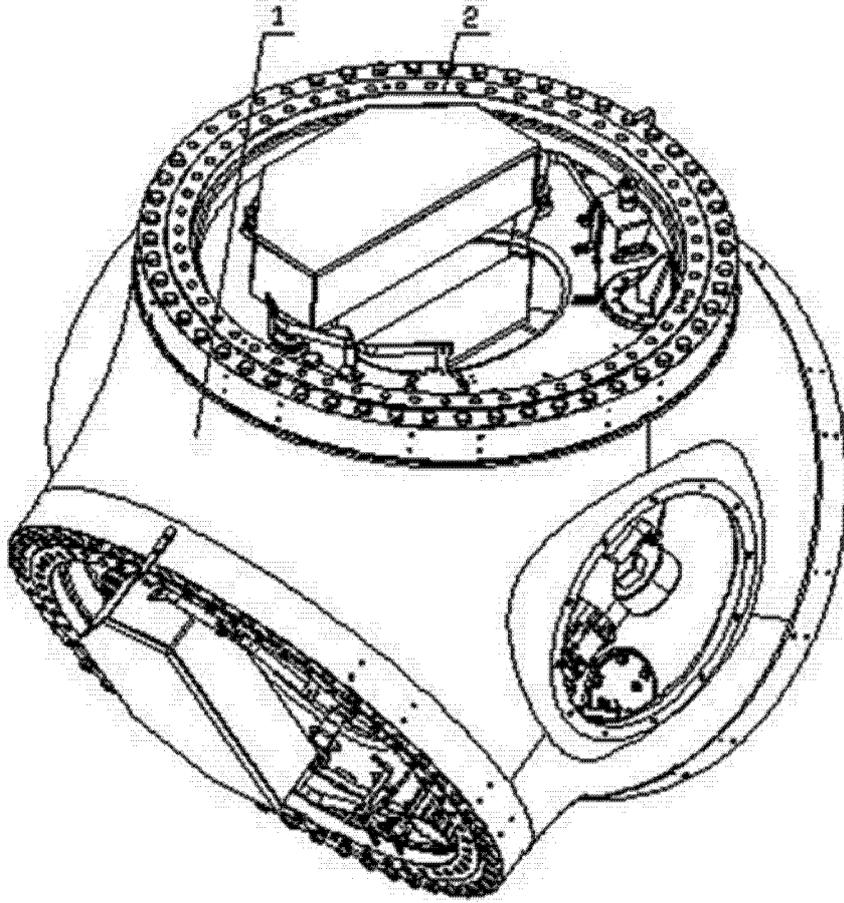


图 1

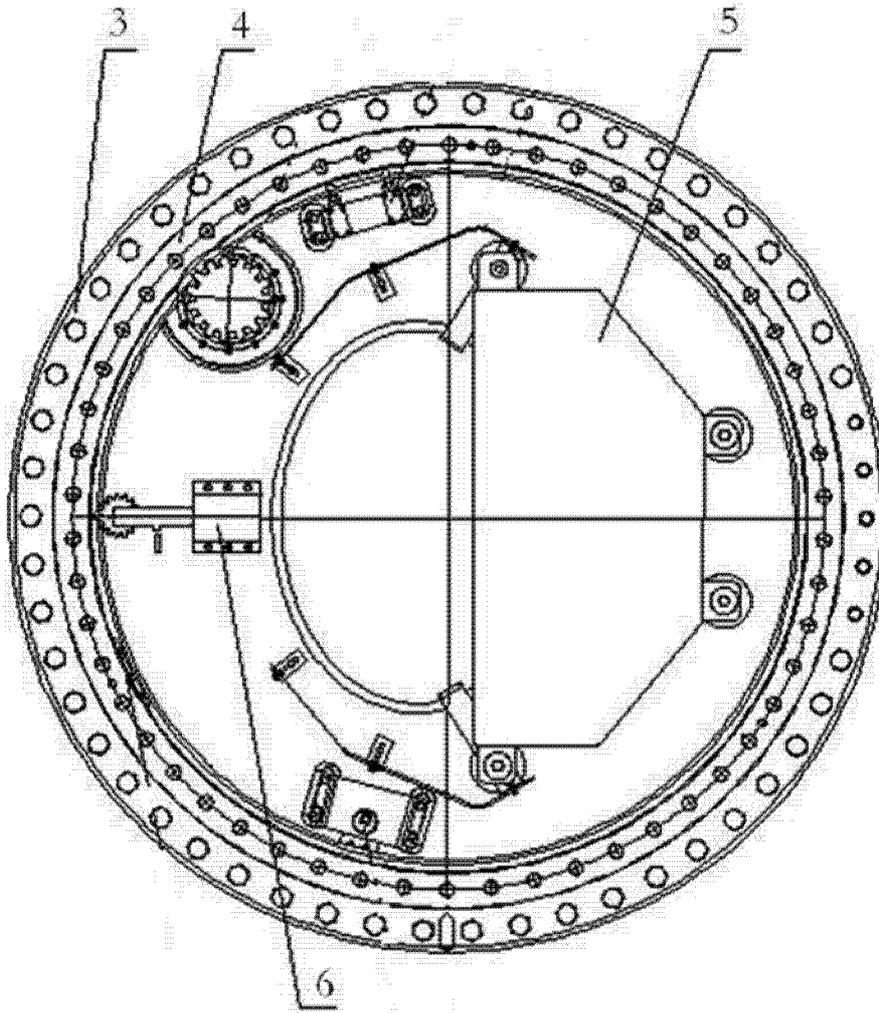


图 2

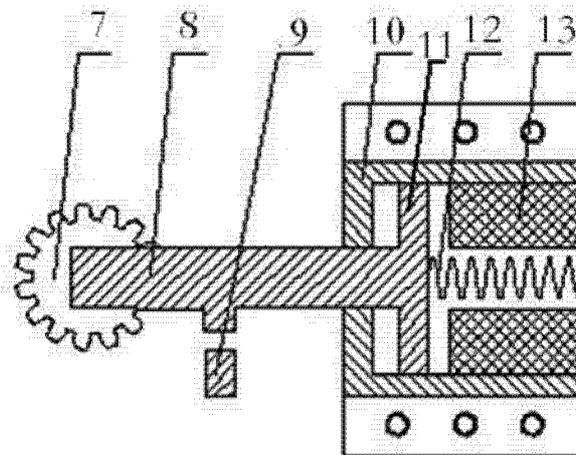


图 3

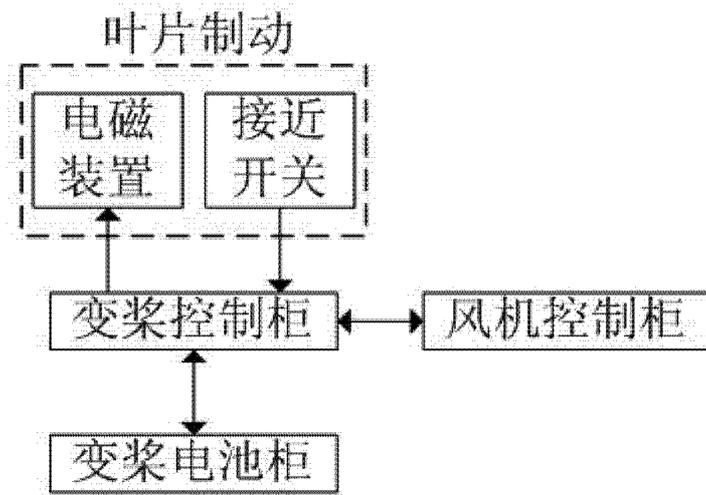


图 4