(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106150896 A
(43)申请公布日 2016.11.23

(21)申请号 201610777033.6

(22)申请日 2016.08.30

(71)申请人 国网河南省电力公司南阳供电公司
地址 473000 河南省南阳市人民北路268号

(72)发明人 李成彦 李宴都 王欢 庄严 王坤 马洪举 马建波 张汶卓 张继凯 王海涛 和军茹 王秀全 陈大力 朱海强 贾东宛 尹应军 满遵侠 李建峰 陈升阳 胡涛

(74)专利代理机构 郑州知己知识产权代理有限公司 41132
代理人 朱广存

(51)Int.Cl.
F03D 3/00(2006.01)
F03D 3/06(2006.01)
C09D 125/14(2006.01)
C09D 163/00(2006.01)
C09D 7/12(2006.01)
C09D 5/08(2006.01)

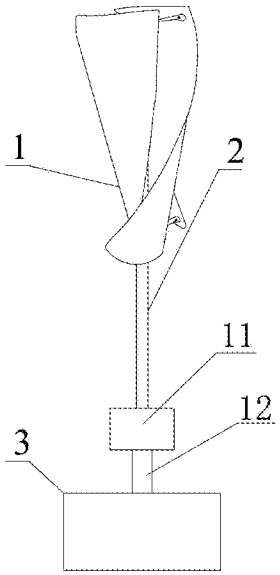
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种垂直轴风力发电机

(57)摘要

本发明公开了一种垂直轴风力发电机，包括叶片、主轴和主电机底座，叶片通过连接支架固定在主轴上，连接支架包括垂直固定连接的第一连接体和第二连接体，第一连接体和第二连接体上均设置相互连通的主轴孔，第一连接体右侧和第二连接体左侧分别设置连接杆，第一连接体左侧和第二连接体右侧分别设置螺纹孔一，连接杆顶端设置螺纹孔二，叶片两端分别通过螺栓与连接支架上的螺纹孔一和螺纹孔二固定连接；主轴穿过主轴孔与连接支架固定连接；主轴通过联轴器与主电机底座上的传动轴连接。本发明垂直轴风力发电机的结构稳定，使用寿命长；而且叶片上喷涂的防护涂料具有优异的耐候性，而且耐磨、耐腐蚀、耐老化，自清洁能力强，能够大大增强叶片使用寿命。



CN 106150896 A

1.一种垂直轴风力发电机，包括叶片(1)、主轴(2)和主电机底座(3)，其特征在于：所述叶片(1)通过连接支架(4)固定在所述主轴(2)上，所述连接支架(4)包括垂直固定连接的第一连接体(5)和第二连接体(6)，所述第一连接体(5)和第二连接体(6)上均设置相互连通的主轴孔(7)，所述第一连接体(5)右侧和第二连接体(6)左侧分别设置连接杆(8)，所述第一连接体(5)左侧和第二连接体(6)右侧分别设置螺纹孔一(9)，所述连接杆(8)顶端设置螺纹孔二(10)，叶片(1)两端分别通过螺栓与所述连接支架(4)上的螺纹孔一(9)和螺纹孔二(10)固定连接；所述主轴(2)穿过主轴孔(7)与所述连接支架(4)固定连接；所述主轴(2)通过联轴器(11)与主电机底座(3)上的传动轴(12)连接。

2.根据权利要求1所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述叶片(1)上喷涂叶片防护涂料。

3.根据权利要求2所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液40-50份，环氧树脂20-30份，改性纳米$TiO_2$8-12份，金红石钛白粉8-12份，分散剂0.5-1份，流平剂0.5-1份，空心玻璃微珠8-12份，紫外线吸收剂0.1-0.5份，石墨粉5-6份，有机溶剂10-15份。

4.根据权利要求3所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述分散剂为硬脂酸单甘油酯或硬脂酸钙。

5.根据权利要求3所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

6.根据权利要求3所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述有机溶剂为乙酸乙酯、乙酸丁酯和尼龙酸甲酯中的一种。

7.根据权利要求3所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述紫外线吸收剂为水杨酸苯酯或2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮。

8.根据权利要求3所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为1-3%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，搅拌40-60min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

9.根据权利要求8所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:3-5。

10.根据权利要求3所述的一种垂直轴风力发电机，其特征在于：所述叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂混合均匀，即制备得到叶片防护涂料。

一种垂直轴风力发电机

技术领域

[0001] 本发明属于风力发电领域，尤其是涉及一种垂直轴风力发电机。

背景技术

[0002] 目前，调查发现市面上所售的垂直轴发电机组结构大多是风叶通过连接杆与发电机上下法兰盘连接，风叶与连接杆重量以及在旋转发电过程中产生的离心力也作用在发电机组上下法兰盘上，降低了发电机组使用寿命，再一种结构就是通过焊接框架将发电机包裹其中，两端加深沟球轴承起到一个支撑作用，整个重量由框架分担，但是由于选用的是深沟球轴承，而发电机组采用的是垂直轴安装，所以在运转过程中，轴承受到的轴向力远远大于径向力，降低轴承使用时间，同时外转子电机在安装的过程中需要使用到风机安装支架，现有的风机安装支架在电机运行时会随着电机轴的振动而振动，产生共振现象，导致电机运行不稳定，风机安装支架容易损坏，不能满足人们的使用要求。另外在风电发电机组中，发电机的叶片是关键的核心部件，其基材主要以环氧玻璃钢

构成，使用寿命要求达到20年。而风电发电机的叶片在正常旋转运行过程中，叶片尖部的线速度可达80m/s，这个速度相当于F1赛车的最高时速，平均每年要运行约7000h，接受空气摩擦的量可达一般汽车的5-10倍，况且风中含有的砂粒或雨滴、冰雹等还会对叶片表面产生强烈的冲击、如果叶片涂料耐砂蚀或雨蚀性能不佳，防护涂层将在几年内被损伤，而吊装维修成本又非常昂贵，因此研制一种集环保与高性能于一身的叶片保护涂料迫在眉睫。

[0003] 中国专利申请号201520352543.X公开了一种风力发电机组，包括风叶、发电机、立柱以及连接杆，所述风叶安装在连接杆上，所述连接杆竖直安装在发电机上端，所述发电机安装在立柱上，还包括定位框架及圆锥滚子轴承，所述发电机及圆锥滚子轴承安装在定位框架内，发电机的动力轴上方安装圆锥滚子轴承，所述圆锥滚子轴承上接连接杆，所述连接杆通过圆锥滚子轴承带动所述动力轴的旋转，采用圆锥滚子轴承，分解了发电机的受力，保证轴向的轴向力小于径向力，增加轴承的使用时间，使发电机组与轴承的重复使用效率发挥到设计使用年限，节约成本，更好的利用风力资源，但是未能有效解决连接杆和动力轴之间联动转动而带来的共振效果，容易造成发电机叶片运行不稳定，叶片安装支架损坏。中国专利申请号200810234980.6公开了一种风力发电叶片用涂料及其制备方法。该涂料包括：羟基丙烯酸树脂9-25份，微支链聚酯多元醇树脂28-50份，高耐候性助剂0.2-0.4 份，抗磨耗、抗污染助剂4-6 份，环保有机溶剂3-18 份，消光剂 4-5 份，颜料15-20 份，分散剂0.1-0.5 份，流平剂0.2-0.5份， 催干剂0.15-0.3份。制备方法为①将羟基丙烯酸树脂、颜料、分散剂、环保有机溶剂混合研磨制成色浆；②将微支链聚酯多元醇树脂、羟基丙烯酸树脂、高耐候性助剂、抗磨耗抗污染助剂、流平剂、催干剂、环保有机溶剂以及色浆一起投至到投料罐中高速分散混合均匀制成涂料。该涂料中没有添加抗紫外线成分，另外自清洁能力较差。

发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明的目的是针对现有技术的不足，提供一种垂直轴风力发电机，该垂直轴风力发电机的结构稳定，使用寿命长；而且叶片上喷涂的防护涂料具有优异的耐候性，而且耐磨、耐腐蚀、耐老化，自清洁能力强，能够大大增强叶片使用寿命。

[0005] 为达到上述目的，本发明采用以下技术方案：

一种垂直轴风力发电机，包括叶片、主轴和主电机底座，所述叶片通过连接支架固定在所述主轴上，所述连接支架包括垂直固定连接的第一连接体和第二连接体，所述第一连接体和第二连接体上均设置相互连通的主轴孔，所述第一连接体右侧和第二连接体左侧分别设置连接杆，所述第一连接体左侧和第二连接体右侧分别设置螺纹孔一，所述连接杆顶端设置螺纹孔二，叶片两端分别通过螺栓与所述连接支架上的螺纹孔一和螺纹孔二固定连接；所述主轴穿过主轴孔与所述连接支架固定连接；所述主轴通过联轴器与主电机底座上的传动轴连接。

[0006] 进一步的，所述叶片上喷涂叶片防护涂料。

[0007] 进一步的，所述叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液40-50份，环氧树脂20-30份，改性纳米$TiO_2$8-12份，金红石钛白粉8-12份，分散剂0.5-1份，流平剂0.5-1份，空心玻璃微珠8-12份，紫外线吸收剂0.1-0.5份，石墨粉5-6份，有机溶剂10-15份。

[0008] 进一步的，所述分散剂为硬脂酸单甘油酯或硬脂酸钙。

[0009] 进一步的，所述流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0010] 进一步的，所述有机溶剂为乙酸乙酯、乙酸丁酯和尼龙酸甲酯中的一种。

[0011] 进一步的，所述紫外线吸收剂为水杨酸苯酯或2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮。

[0012] 进一步的，所述所述改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为1-3%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，搅拌40-60min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0013] 进一步的，所述TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:3-5。

[0014] 进一步的，所述叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂混合均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0015] 本发明的有益效果是：

1、本发明垂直轴风力发电机中的叶片采用S型垂直轴叶片结构，使得整个风力发电机叶片更具有流线性，在较低风速下能够有效缓冲风速和风力，使得风力更好的作用于叶片之上，以保证在较低风速下叶片依然可以转动从而进行发电。

[0016] 另外叶片通过连接支架固定在主轴上，连接支架包括垂直固定连接的第一连接体和第二连接体，其中第一连接体和第二连接体上均设置相互连通的主轴孔，用以固定主轴，第一连接体右侧和第二连接体左侧分别设置连接杆，第一连接体左侧和第二连接体右侧分别设置螺纹孔一，连接杆顶端设置螺纹孔二，叶片两端分别通过螺栓与螺纹孔一和螺纹孔二固定，叶片与主轴之间连接牢固，从整体上增加了S型垂直轴风力发电机的稳定性。

[0017] 2、本发明叶片上喷涂叶片防护涂料，其中防护漆采用的基料为苯丙乳液和环氧树

脂，其中苯丙乳液耐水、耐碱、耐洗擦性能好，添加环氧树脂，环氧树脂会与苯丙乳液形成自交联乳液，从而改善苯丙乳液粘附性能以及耐热性能不佳的问题，提高苯丙乳液的对基底的粘附性和强度，另外也可以提高漆膜的致密性。

[0018] 本发明中添加的纳米TiO_2，纳米TiO_2在紫外光的照射下能产生自由基，对有机物具有很强的降解能力，在阳光的照射下可以发生光催化反应，从而能够对叶片表面的污染物产生分解，起到自清洁作用，可延长了涂料的使用寿命。而为了改善纳米TiO_2与基料的相容性，本发明采用硅烷偶联剂对纳米TiO_2进行表面改性，以增加涂料的稳定性和使用寿命。

[0019] 紫外线吸收剂，能有效地吸收波长为290-410nm的紫外线，而很少吸收可见光，它本身具有良好的热稳定性和光稳定性。作为辅助光稳定剂和受阻类光稳定剂共同使用，配合石墨粉能够吸收紫外线，延长产品使用寿命。

[0020] 本发明以金红石型钛白粉和空心玻璃微珠做为填料，其中，金红石型钛白粉分散性好，色泽好，而且耐老化，空心玻璃微珠质轻、低导热、强度高、化学稳定性好，而且空心玻璃微珠隔和耐热性能好，能大大增强叶片的使用寿命。另外石墨粉传热和隔热性能好，太阳辐射热通过面漆向基层传导时，石墨粉充当导热体，将热能较快地传导到基层，而空心玻璃微珠有保温隔热作用，防止热能很快散发出去，能够减少叶片表面结冰现象。

[0021] 另外涂料中还添加了分散剂和流平剂，以增加涂料的机械性能。

[0022] 3、本发明垂直轴风力发电机的结构稳定，使用寿命长；而且叶片上喷涂的防护涂料具有优异的耐候性，而且耐磨、耐腐蚀、耐老化，自清洁能力强，能够大大增强叶片使用寿命。

附图说明

[0023] 图1为本发明实施例1的的结构示意图；

图2为本发明实施例1连接支架与叶片的连接结构示意图；

图3为本发明实施例1连接支架结构示意图。

[0024] 图中：1-叶片，2-主轴，3-主电机底座，4-连接支架，5-第一连接体，6-第二连接体，7-主轴孔，8-连接杆，9-螺纹孔一，10-螺纹孔二，11-联轴器，12-传动轴。

具体实施方式

[0025] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步描述。

[0026] 实施例1

如图1-图3所示，一种垂直轴风力发电机，包括叶片1、主轴2和主电机底座3，其中叶片1通过连接支架4固定在主轴2上，连接支架4包括垂直固定连接的第一连接体5和第二连接体6，第一连接体5和第二连接体6上均设置相互连通的主轴孔7，第一连接体5右侧和第二连接体6左侧分别设置连接杆8，第一连接体5左侧和第二连接体6右侧分别设置螺纹孔一9，连接杆8顶端设置螺纹孔二10，叶片1两端分别通过螺栓与连接支架4上的螺纹孔一9和螺纹孔二10固定连接；主轴2穿过主轴孔7与连接支架4固定连接；主轴2通过联轴器11与主电机底座3上的传动轴12连接，其中叶片1上喷涂叶片防护涂料。

[0027] 工作时，叶片1在有风状态下，实现叶片1的旋转，叶片1的旋转带动了主轴2的旋转，主轴2的旋转通过联轴器11带动与主电机底座3相连接的转动轴12旋转，最终实现风力

发电。

[0028] 叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液40份，环氧树脂30份，改性纳米$TiO_2$12份，金红石钛白粉8份，分散剂0.5份，流平剂1份，空心玻璃微珠8份，紫外线吸收剂0.1份，石墨粉5份，有机溶剂10份。

[0029] 其中分散剂为硬脂酸单甘油酯。

[0030] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0031] 其中有机溶剂为乙酸乙酯。

[0032] 其中紫外线吸收剂为水杨酸苯酯。

[0033] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为1%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:3，搅拌40min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0034] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0035] 实施例2

实施例2中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液42份，环氧树脂28份，改性纳米$TiO_2$11份，金红石钛白粉9份，分散剂0.6份，流平剂0.9份，空心玻璃微珠9份，紫外线吸收剂0.2份，石墨粉6份，有机溶剂11份。

[0036] 其中分散剂为硬脂酸钙。

[0037] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0038] 其中有机溶剂为乙酸丁酯。

[0039] 其中紫外线吸收剂为2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮。

[0040] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为2%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:4，搅拌50min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2,。

[0041] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0042] 实施例3

实施例3中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液44份，环氧树脂26份，改性纳米$TiO_2$10份，金红石钛白粉10份，分散剂0.7份，流平剂0.8份，空心玻璃微珠10份，紫外线吸收剂0.3份，石墨粉5份，有机溶剂12份。

[0043] 其中分散剂为硬脂酸单甘油酯。

[0044] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0045] 其中有机溶剂为尼龙酸甲酯。

[0046] 其中紫外线吸收剂为水杨酸苯酯。

[0047] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为3%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:5，搅拌50min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0048] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0049] 实施例4

实施例4中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液45份，环氧树脂25份，改性纳米$TiO_2$9份，金红石钛白粉11份，分散剂0.8份，流平剂0.7份，空心玻璃微珠11份，紫外线吸收剂0.4份，石墨粉6份，有机溶剂13份。

[0050] 其中分散剂为硬脂酸钙。

[0051] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0052] 其中有机溶剂为乙酸乙酯。

[0053] 其中紫外线吸收剂为2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮。

[0054] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为1%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:4，搅拌55min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0055] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0056] 实施例5

实施例5中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液46份，环氧树脂23份，改性纳米$TiO_2$8份，金红石钛白粉12份，分散剂0.9份，流平剂0.6份，空心玻璃微珠12份，紫外线吸收剂0.5份，石墨粉5份，有机溶剂14份。

[0057] 其中分散剂为硬脂酸单甘油酯。

[0058] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0059] 其中有机溶剂为乙酸丁酯。

[0060] 其中紫外线吸收剂为水杨酸苯酯。

[0061] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为2%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:3，搅拌60min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0062] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即

制备得到叶片防护涂料。

[0063] 实施例6

实施例6中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液48份，环氧树脂22份，改性纳米$TiO_2$9份，金红石钛白粉9份，分散剂1份，流平剂0.5份，空心玻璃微珠9份，紫外线吸收剂0.3份，石墨粉6份，有机溶剂15份。

[0064] 其中分散剂为硬脂酸钙。

[0065] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0066] 其中有机溶剂为尼龙酸甲酯。

[0067] 其中紫外线吸收剂为2-羟基-4-甲氧基二苯甲酮。

[0068] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为3%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:5，搅拌55min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0069] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0070] 实施例7

实施例7中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液50份，环氧树脂20份，改性纳米$TiO_2$10份，金红石钛白粉10份，分散剂0.8份，流平剂0.7份，空心玻璃微珠10份，紫外线吸收剂0.4份，石墨粉5份，有机溶剂11份。

[0071] 其中分散剂为硬脂酸单甘油酯。

[0072] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0073] 其中有机溶剂为乙酸乙酯。

[0074] 其中紫外线吸收剂为水杨酸苯酯。

[0075] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为：将TiO_2分散在质量分数为2%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中，其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:4，搅拌60min，过滤去掉滤液之后，干燥，即制备得到改性纳米TiO_2。

[0076] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤：

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后，加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀，即制备得到叶片防护涂料。

[0077] 实施例8

实施例8中的垂直轴风力发电机的结构与实施例1相同，不同之处在于：叶片防护涂料包括以下重量份数的原料制备：苯丙乳液41份，环氧树脂27份，改性纳米$TiO_2$10份，金红石钛白粉9份，分散剂0.6份，流平剂0.6份，空心玻璃微珠9份，紫外线吸收剂0.2份，石墨粉6份，有机溶剂12份。

[0078] 其中分散剂为硬脂酸钙。

[0079] 其中流平剂为是丙烯酸酯类流平剂。

[0080] 其中有机溶剂为尼龙酸甲酯。

[0081] 其中紫外线吸收剂为水杨酸苯酯。

[0082] 其中改性纳米TiO_2的制备方法为:将TiO_2分散在质量分数为2%的γ-氨丙基三乙氧基硅烷的水溶液中,其中TiO_2与γ-氨丙基三乙氧基硅烷溶液的重量比为1:3,搅拌50min,过滤去掉滤液之后,干燥,即制备得到改性纳米TiO_2。

[0083] 其中叶片防护涂料的制备方法包括以下步骤:

按重量称取改性纳米TiO_2、金红石钛白粉、空心玻璃微珠、紫外线吸收剂和石墨粉研磨均匀后,加入苯丙乳液、环氧树脂、分散剂、流平剂和有机溶剂在高速分散机中分散均匀,即制备得到叶片防护涂料。

[0084] 性能测试

将实施例1-8制备的叶片防护涂料喷涂在玻璃钢和马口铁板上,本发明涂料的漆膜平整、光滑,按照GB/T9274-1988在 1mol/moL的H_2SO_4溶液中浸泡240h,观察漆膜无变化,在10g/L的NaOH溶液中浸泡120h,漆膜表面无变化,说明本发明制备的叶片防护涂料耐酸碱腐蚀。其中拉伸强度按照JB/T172-2005测定,拉伸速率为10mm/min,漆膜厚02-0.3mm;耐磨性按照GB/T 1768-2006《色漆和清漆 耐磨性的测定》,砂轮型号CS-10;抗沾污性按照GB/T9780-2005测定,老化试验按照ISO11507:1997测定,各项性能指标见表1。

[0085] 表1 本发明叶片防护涂料性能测试

	拉伸强度/Mpa	断裂伸长率(%)	耐磨性(1000g/1000r)/mg	抗沾污性(%)	老化试验(2000h)
1	30.45	30.21	0.032	7	漆膜无变化
2	33.15	32.54	0.027	6	漆膜无变化
3	32.14	33.85	0.025	6	漆膜无变化
4	36.54	36.41	0.021	5	漆膜无变化
5	32.05	32.10	0.029	7	漆膜无变化
6	31.28	30.80	0.031	6	漆膜无变化
7	30.78	29.86	0.026	8	漆膜无变化
8	31.50	31.42	0.027	7	漆膜无变化

由表1可以看出,本发明制备的叶片防护涂料,耐酸碱,耐老化,耐磨,而且拉伸强度为30.45-36.54Mpa,耐磨,还具有自清洁能力,抗沾污性为5-8%,能够对叶片能起到很好的防护作用,从而增强叶片的使用寿命。

[0086] 最后说明的是,以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,本领域普通技术人员对本发明的技术方案所做的其他修改或者等同替换,只要不脱离本发明技术方案的精神和范围,均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

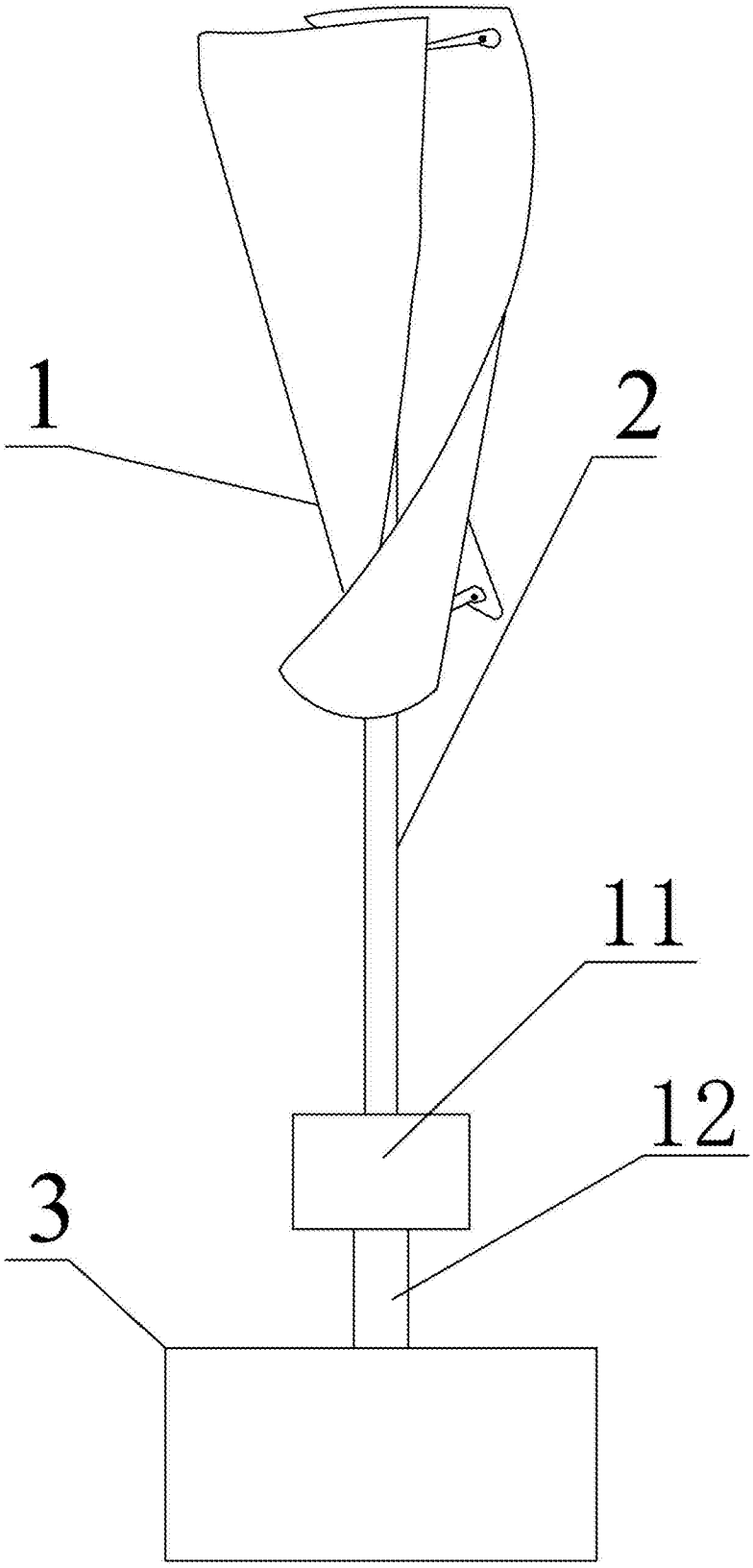


图1

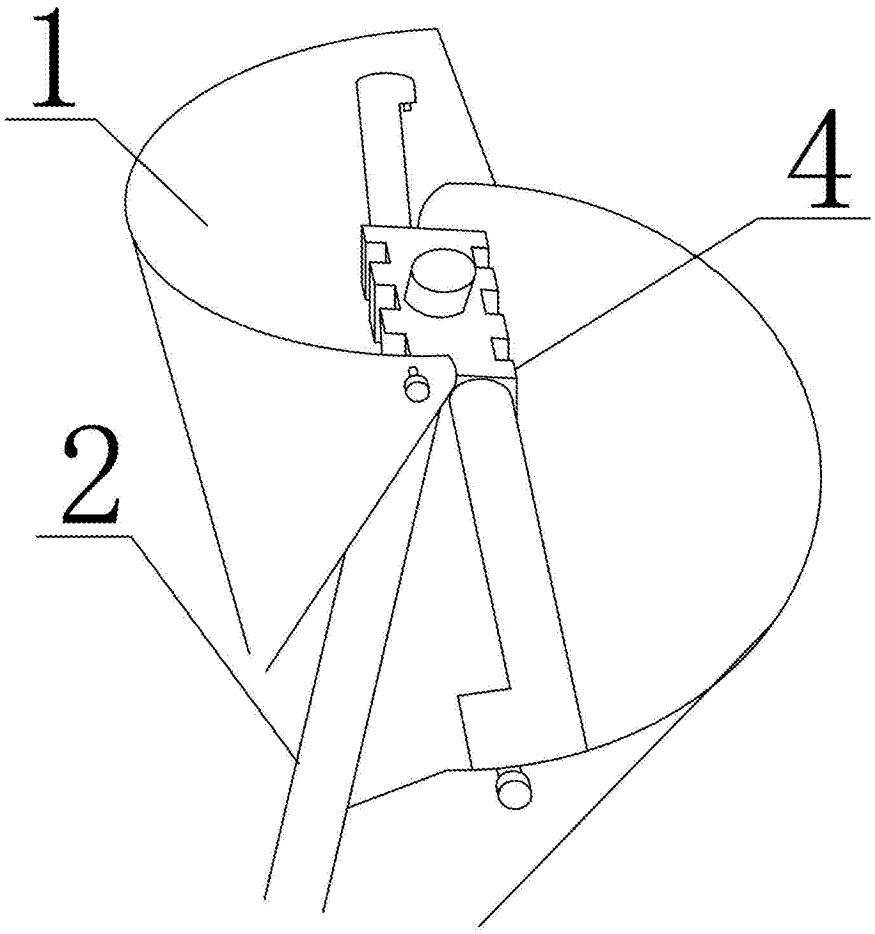


图2

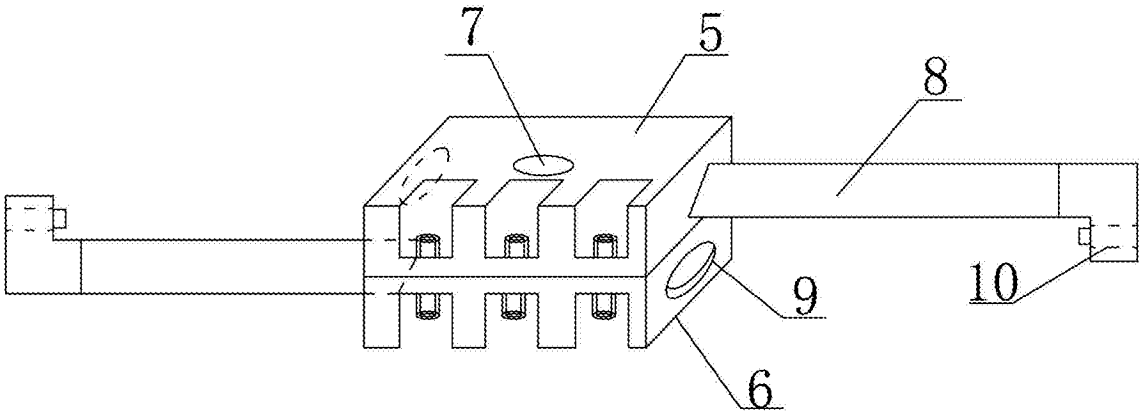


图3