



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106567804 A

(43)申请公布日 2017. 04. 19

(21)申请号 201610986460.5

(22)申请日 2016.11.09

(71)申请人 王龙宝

地址 215300 江苏省苏州市昆山市玉山镇  
共青村

(72)发明人 王龙宝 王芳芳 王昱权

(74)专利代理机构 苏州中合知识产权代理事务  
所(普通合伙) 32266

代理人 李中华

(51) Int. Cl.

F03D 1/06(2006.01)

F03D 9/25(2016.01)

F03D 15/00(2016.01)

F03D 13/20(2016.01)

F16H 1/32(2006.01)

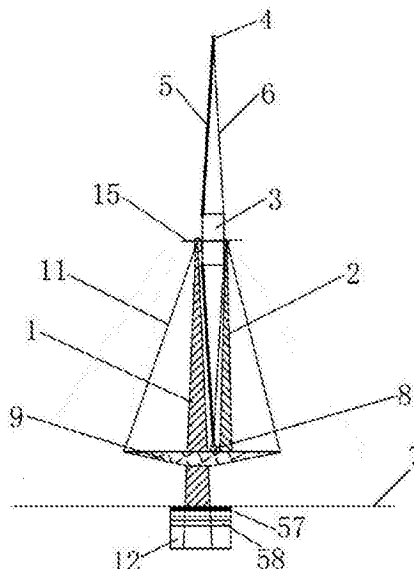
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

## (54)发明名称

风叶轮辐式风轮发电装置叶片固定方法、装置及发电装置

## (57)摘要

本发明公开了一种风叶轮辐式风轮发电装置叶片固定方法,所述固定方法是通过将叶片的一端固定在外轮圈上,另一端固定在中心轮毂上来对叶片进行两头固定。本发明还公开了一种风叶轮辐式风轮发电装置叶片固定装置。本发明还公开了一种风叶轮辐式风轮发电装置。本发明还公开了一种行星齿轮偏心驱动节能齿轮箱。本发明通过在风轮外轮圈上设有驱动结构,构成外轮圈飞轮式主驱动轮以高线速驱动节能齿轮箱的发电传动模式,改变了现有技术中以风轮中心慢转速的驱动增速齿轮箱的发电传动模式,同时该风轮发电装置具备了巨大飞轮的惯性效应、蓄能、稳速等功能。



1. 一种风叶轮辐式风轮发电装置叶片固定方法,其特征在于,所述固定方法是通过将叶片的一端固定在外轮圈上,另一端固定在中心轮毂上来对叶片进行两头固定。

2. 一种风叶轮辐式风轮发电装置叶片固定装置,其特征在于,所述叶片固定装置包括中心轮毂和至少一个外轮圈;所述中心轮毂可转动的固定在塔柱顶上;所述中心轮毂和外轮圈之间固定有若干叶片和若干斜拉索;

其中,所述中心轮毂包括轴筒和两端轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端;每个叶片的一端固定在第一轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上;或者

所述中心轮毂包括轴筒、两端轮毂和中段轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端,所述中段轮毂设置在轴筒的中心段;每个叶片的一端固定在中段轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第一轮毂或第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上。

3. 一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述风轮发电装置包括:塔柱、风轮和至少两台以上发电机;所述风轮包括中心轮毂、至少一个外轮圈、若干叶片和若干斜拉索;所述中心轮毂可转动的固定在塔柱顶上;所述中心轮毂和外轮圈之间固定有若干叶片和若干斜拉索;在所述外轮圈上设有驱动结构,形成外轮圈飞轮式主驱动轮;所述发电机可受外轮圈驱动发电;

其中,所述中心轮毂包括轴筒和两端轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端;每个叶片的一端固定在第一轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上;或者

所述中心轮毂包括轴筒、两端轮毂和中段轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端,所述中段轮毂设置在轴筒的中心段;每个叶片的一端固定在中段轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第一轮毂或第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上。

4. 根据权利要求3所述的一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述风轮发电装置还包括:被驱动轮,所述外轮圈作为主驱动轮驱动被驱动轮来驱动发电机发电。

5. 根据权利要求3所述的一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述风轮发电装置还包括:行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱;

所述行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱包括至少一组行星齿轮偏心杠杆驱动机构、固定内齿圈、输入轴、中心轴、输出轴,所述行星齿轮偏心杠杆机构的行星齿轮啮合于固定内齿圈;

每组行星齿轮偏心杠杆驱动机构包括:一个无齿太阳轮、至少三个行星齿轮和一个行星支架轮;无齿太阳轮在其中心设置输入轴,并设置连接中心轴,中心轴的另一端连接在输出轴内;每个行星齿轮均具有中心轴孔、行星齿轮外齿圈、以及设置在行星齿轮圈内径面的滑槽;无齿太阳轮在接近太阳轮本体的外圆处设置推轴,正对行星齿轮的中心轴孔;行星支架轮绕中心轴设置,且在接近行星支架轮本体的外圆处设置短轴头,短轴头一端设置滑动件,滑动件装在行星齿轮滑槽内配合其滚动而滑动,通过无齿太阳轮驱动行星齿轮滚动时

对滑动件产生的偏心杠杆驱动力迫使其滑动驱动行星支架轮旋转,即形成了行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮的传动机构;

所述输入轴可受外轮圈或被驱动轮驱动,所述输出轴与发电机相连。

6. 根据权利要求3所述的一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述塔柱包括主塔柱、辅塔柱和第一转向台支撑架;所述中心轮毂可转动地分别设置在主塔柱和辅塔柱上;所述主塔柱固定在地面上,所述第一转向台支撑架可转动地设置在主塔柱上、风轮底部的下端,所述辅塔柱固定设置在第一转向台支撑架上。

7. 根据权利要求6所述的一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述风轮发电装置还包括:上转向机构和下转向机构;所述上转向机构设置在主塔柱顶部,其上设置中心轮毂主轴;所述下转向机构设置在第一转向台支撑架上,在主塔柱上部还延伸设置有若干第二斜拉索,第二斜拉索的另一端固定在第一转向台支撑架的边缘。

8. 根据权利要求3所述的一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述塔柱包括:固定塔轴、第二转向台支撑架、前塔柱和后塔柱;所述固定塔轴固定在地面上,所述第二转向台支撑架可转动地设置在固定塔轴上,所述前塔柱和后塔柱固定设置在第二转向台支撑架上,所述中心轮毂的两端轮毂主轴分别设置在前塔柱和后塔柱顶上,在所述前塔柱和后塔柱的顶上还延伸设置有若干第三斜拉索,第三斜拉索的另一端固定在第二转向台支撑架的边缘。

9. 根据权利要求3所述的一种风叶轮辐式风轮发电装置,其特征在于,所述叶片为固定迎风角度叶片或可调迎风角度叶片。

10. 一种行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱,其特征在于,所述行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱包括至少一组行星齿轮偏心杠杆驱动机构、固定内齿圈、输入轴、中心轴、输出轴,所述行星齿轮偏心杠杆驱动机构的行星齿轮啮合于固定内齿圈;

每组行星齿轮偏心杠杆驱动机构包括:一个无齿太阳轮、至少三个行星齿轮和一个行星支架轮;无齿太阳轮在其中心设置输入轴,并设置连接中心轴,中心轴的另一端连接在输出轴内;每个行星齿轮均具有中心轴孔、行星齿轮外齿圈、以及设置在行星齿轮圈内径面的滑槽;无齿太阳轮在接近太阳轮本体的外圆处设置推轴,正对行星齿轮的中心轴孔;行星支架轮绕中心轴设置,且在接近行星支架轮本体的外圆处设置短轴头,短轴头一端设置滑动件,滑动件装在行星齿轮滑槽内配合其滚动而滑动,通过无齿太阳轮驱动行星齿轮滚动时对滑动件产生的偏心杠杆驱动力迫使其滑动驱动行星支架轮旋转,即形成了行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮的传动机构。

## 风叶轮辐式风轮发电装置叶片固定方法、装置及发电装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源风电设备设计制造技术领域,尤其是涉及一种风轮发电装置叶片固定方法、风轮发电装置叶片固定装置、含该叶片固定装置的风叶轮辐式风轮发电装置、以及行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱。

### 背景技术

[0002] 能源是全人类天大之事,事关民生幸福安康,事关国家美丽富强。自人类进入科技社会以来,对能源的需求量越来越大。大量不可再生能源对环境造成的污染不断加剧,已经影响到全球自然环境以及气候恶劣变化,影响到人类的生存质量。因此,寻求清洁能源迫在眉睫。作为取之不尽、永不枯竭的风能,是大自然对人类的恩赐。人们早就知道大自然的风能是人类世代永远都用不完的能源。人类为了更好的利用风能而发明了各种各样的风叶、风车等等风能设备,并且坚持不断地向风能的利用效率技术难题发出新一轮又新一轮的高科技挑战。

[0003] 风轮做功的多少是取决于迎风做功的风叶面积多少,这是全球无可非议的定论。因此世界各国投入了大量的人力、物力、财力来研发制造超长超大的风电叶片以便能捕获更多的风能作为发电动力。但是各国在研发超长超大的风叶过程中,遇到的瓶颈难题至今未能克服。目前,全球的风电叶片的长度至今很难突破100米。

[0004] 再者,即使超长超大的风叶研发成功,仅以“三把尖刀式叶片”的构造模式依然很难获得高效益的风能。这是因为三把尖刀式叶片的风轮构造模式在源头上就存在着对自然风能利用率的先天性不足的缺陷,是偏离了自然风力的自然运动规律现实。因为大自然在大多数地区和大多数时间里,通常是以常态化的低风力(微风至清风)为主,大风、飓风所占的时间和地区以年计算都是很少的。而对风能的采集必须符合在大自然常态的低风力自然运动规律条件下,使风叶获取到最大最多的风能效率,并且产生最大扭转力,才算是真正的高效率的风电设备。真因为现有三把尖刀式叶片结构的风能效率低,造成风电成本高,发电效益差,需要依赖国家补贴奖励才能运行,使得风电能源难能进入市场化运作。

[0005] 因此,需要一种改进的风力发电设备,其在常态化的低风力下即能高效率工作,提高风能的利用效率。

### 发明内容

[0006] 本发明的第一个目的在于提供一种风轮发电装置叶片固定方法。

[0007] 本发明的第二个目的在于提供一种风轮发电装置叶片固定装置。

[0008] 本发明的第三个目的是提供一种含上述叶片固定装置的风叶轮辐式风轮发电装置。

[0009] 本发明的第四个目的是提供一种行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱。

[0010] 一种风轮发电装置叶片固定方法,所述固定方法是通过将叶片的一端固定在外轮圈上,另一端固定在中心轮毂上来对叶片进行两头固定。

[0011] 一种风轮发电装置叶片固定装置,所述叶片固定装置包括中心轮毂和至少一个外轮圈;所述中心轮毂可转动的固定在塔柱顶上;所述中心轮毂和外轮圈之间固定有若干叶片和若干斜拉索;

[0012] 其中,所述中心轮毂包括轴筒和两端轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端;每个叶片的一端固定在第一轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上;或者

[0013] 所述中心轮毂包括轴筒、两端轮毂和中段轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端,所述中段轮毂设置在轴筒的中心段;每个叶片的一端固定在中段轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第一轮毂或第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上。

[0014] 本发明风轮轮毂、外轮圈、叶片、斜拉索之间的固定是类似摩天轮原理,将叶片的一端斜拉在中心一侧轮毂上或将叶片固定在中段轮毂上,另一端固定在外轮圈上,来对叶片进行两头固定。与现有技术中的风力发电机的叶片仅依靠风叶根部固定在内轮毂,另一端不固定的单一固定的固定方式不同。这种叶片两头固定模式能够使每个风轮发电装置上可以安装若干叶片而不限制于现有的三把尖刀式叶片。

[0015] 一种风轮发电装置,所述风轮发电装置包括:塔柱、风轮和至少两台以上发电机;所述风轮包括中心轮毂、至少一个外轮圈、若干叶片和若干斜拉索;所述中心轮毂可转动的固定在塔柱顶上;所述中心轮毂和外轮圈之间固定有若干叶片和若干斜拉索;在所述外轮圈上设有驱动结构,形成外轮圈飞轮式主驱动轮;所述发电机可受外轮圈驱动发电;

[0016] 其中,所述中心轮毂包括轴筒和两端轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端;每个叶片的一端固定在第一轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上;或者

[0017] 所述中心轮毂包括轴筒、两端轮毂和中段轮毂,所述两端轮毂包括第一轮毂和第二轮毂,所述第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端,所述中段轮毂设置在轴筒的中心段;每个叶片的一端固定在中段轮毂上,另一端固定在外轮圈上;每个斜拉索的一端固定在第一轮毂或第二轮毂上,另一端固定在外轮圈上。

[0018] 本发明的风轮发电装置的叶片采用两头固定模式,可以设置安装若干叶片,能获得巨大的单机风叶面积;利用外轮圈驱动获得的高线速度来传递风力能量,这种发电驱动模式淘汰了现有技术中依靠风轮中心轴的慢转速驱动模式。

[0019] 在外轮圈设置驱动结构来驱动发电机的具体实现方式,本领域技术人员可以依照需要自行选择采用现有技术中公开的任意方式。所述发电机为直驱发电机。

[0020] 进一步地,所述风轮发电装置还包括:被驱动轮,所述外轮圈作为主驱动轮驱动被驱动轮来驱动发电机发电。

[0021] 进一步地,所述风轮发电装置还包括:行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱;

[0022] 所述行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱包括至少一组行星齿轮偏心杠杆驱动机构、固定内齿圈、输入轴、中心轴、输出轴,所述行星齿轮偏心杠杆驱动机构的行星齿轮啮合于固定内齿圈;

[0023] 每组行星齿轮偏心杠杆驱动机构包括：一个无齿太阳轮、至少三个行星齿轮和一个行星支架轮；无齿太阳轮在其中心设置输入轴，并设置连接中心轴，中心轴的另一端连接在输出轴内；每个行星齿轮均具有中心轴孔、行星齿轮外齿圈、以及设置在行星齿轮圈内径面的滑槽；无齿太阳轮在接近太阳轮本体的外圆处设置推轴，正对行星齿轮的中心轴孔；行星支架轮绕中心轴设置，且在接近行星支架轮本体的外圆处设置短轴头，短轴头一端设置滑动件，滑动件装在行星齿轮滑槽内配合其滚动而滑动，通过无齿太阳轮驱动行星齿轮滚动时对滑动件产生的偏心杠杆驱动力迫使其滑动驱动行星支架轮旋转，即形成了行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮的传动机构；

[0024] 所述输入轴可受外轮圈驱动，所述输出轴与发电机相连。

[0025] 本发明的风轮发电装置是利用多片轮辐风叶式固定外轮圈，外轮圈设置为主驱动轮，直接驱动太阳轮系统带动行星齿轮箱内的行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮运转，行星齿轮箱的输出轴与发电机相连，多台行星齿轮箱连接多台发电机。

[0026] 进一步地，所述叶片靠近外轮圈一侧的叶片宽度大于靠近中心轮毂的叶片宽度。与现有的尖刀式叶片不同，这种上宽下窄的结构会增大叶片的受力面积。

[0027] 进一步地，所述塔柱包括第一塔柱和第二塔柱；所述中心轮毂的轴筒的两端轮毂主轴分别设置在第一塔柱和第二塔柱上。与单一塔柱相比，双塔柱结构更稳固，更有利于中心轮毂和风轮的稳定性。

[0028] 进一步地，所述塔柱包括主塔柱、辅塔柱和第一转向台支撑架；所述中心轮毂可转动地固设在主塔柱和辅塔柱顶上；所述主塔柱固定在地面上，所述第一转向台支撑架可转动地设置在主塔柱根段以上、接近平对风轮底部，所述辅塔柱固定设置在第一转向台支撑架上。

[0029] 进一步地，所述风轮发电装置还包括：上转向机构和下转向机构；所述上转向机构设置在主塔柱顶部，其上设置中心轮毂主轴；所述下转向机构设置在第一转向台支撑架中心上，在主塔柱上部还延伸设置有若干第二斜拉索，第二斜拉索的另一端固定在第一转向台支撑架的边缘。

[0030] 进一步地，所述塔柱包括：固定塔轴、第二转向台支撑架、前塔柱和后塔柱；所述固定塔轴固定在地面上，所述第二转向台支撑架可转动地设置在固定塔轴上，所述前塔柱和后塔柱固定设置在第二转向台支撑架上，所述中心轮毂的主轴分别设置在前塔柱和后塔柱顶上，在所述前塔柱和后塔柱的顶上还延伸设置有若干第三斜拉索，第三斜拉索的另一端固定在第二转向台支撑架的边缘。

[0031] 进一步地，所述叶片为固定迎风角度叶片或可调迎风角度叶片。当使用固定迎风角度的叶片时，在飓风、大风时，上下转向机构同时转动来使系统自动转动使整个大风轮以0角度迎风。当使用可调迎风角度的叶片时，当风轮正面面对飓风时，所有叶片都会自动转为迎风0角度以减少飓风推力。

[0032] 一种行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱，包括至少一组行星齿轮偏心杠杆驱动机构、固定内齿圈、输入轴、中心轴、输出轴，所述行星齿轮偏心杠杆驱动机构的行星齿轮啮合于固定内齿圈；

[0033] 每组行星齿轮偏心杠杆驱动机构包括：一个无齿太阳轮、至少三个行星齿轮和一个行星支架轮；无齿太阳轮在其中心设置输入轴，并设置连接中心轴，中心轴的另一端连接

在输出轴内；每个行星齿轮均具有中心轴孔、行星齿轮外齿圈、以及设置在行星齿轮圈内径面的滑槽；无齿太阳轮在接近太阳轮本体的外圆处设置推轴，正对行星齿轮的中心轴孔；行星支架轮绕中心轴设置，且在接近行星支架轮本体的外圆处设置短轴头，短轴头一端设置滑动件，滑动件装在行星齿轮滑槽内配合其滚动而滑动，通过无齿太阳轮驱动行星齿轮滚动时对滑动件产生的偏心杠杆驱动力迫使其滑动驱动行星支架轮旋转，即形成了行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮的传动机构。

[0034] 本发明具有以下优点：

[0035] 1、本发明的风轮可安装若干轮辐风叶式叶片并使用两头固定模式，因而可构造设计成无限的巨大风轮，彻底改变了全球风电叶片以根部的单一固定模式。两头固定模式使得单个大风轮的叶片数量可大量增加，改变了现有技术中仅靠三片尖叶迎风的构造模式，实现了多风叶风轮的巨大单机风叶面积，超多的叶片面积能捕获大自然空中的巨大面积的风动能量，改变了全球风电迎风力小而少的缺陷，本发明的风轮的扭转力大，装机容量大，可达几万千瓦以上不限，使得发电效率高，运行成本低，发电质量稳定可靠。

[0036] 2、本发明通过在外轮圈上设有驱动结构，构成外轮圈飞轮式主驱动轮以高线速驱动节能齿轮箱的发电传动模式，彻底改变了现有技术中以风轮中心慢转速驱动增速齿轮箱的发电传动模式，同时该风轮发电装置具备了巨大飞轮的惯性效应、蓄能、稳速等功能。

[0037] 3、本发明的风轮发电装置优选配置行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱，外轮圈为主驱动轮直接或间接驱动太阳轮带动齿轮箱内的多道行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮运动，开创了行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮传动发电机发电的节能驱动模式。

## 附图说明

[0038] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0039] 图1是实施例1的风轮发电装置的侧视图。

[0040] 图2是实施例1的风轮发电装置的主视图。

[0041] 图3是实施例1的中心轮毂的结构示意图。

[0042] 图4是实施例1的行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱的结构示意图。

[0043] 图5是实施例1的行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱的原理示意图。

[0044] 图6是实施例2的风轮发电装置的侧视图。

[0045] 图7是实施例3的叶片固定结构示意图。

[0046] 图8是实施例3的叶片固定结构示意图。

## 具体实施方式

[0047] 为了更清楚地说明本发明，下面结合优选实施例对本发明做进一步的说明。本领域技术人员应当理解，下面所具体描述的内容是说明性的而非限制性的，不应以此限制本发明的保护范围。

[0048] 实施例1

[0049] 如图1和2所示，是实施例1的风轮发电装置的结构示意图。该风轮发电装置包括：塔柱、风轮、被驱动轮、行星齿轮偏心驱动齿轮箱、多台发电机和转向系统。

[0050] 风轮包括中心轮毂3、外轮圈4、若干叶片5和若干第一斜拉索6。

[0051] 如图3所示,中心轮毂3包括轴筒10和两端轮毂,两端轮毂为第一轮毂13和第二轮毂14,第一轮毂13和第二轮毂14分别连接设置在轴筒10的两端。每个叶片5的一端固定在第一轮毂13上,另一端固定在外轮圈4上;每个第一斜拉索6的一端固定在第二轮毂14上,另一端固定在外轮圈4上。

[0052] 塔柱系统包括主塔柱1、辅塔柱2和第一转向台支撑架9。主塔柱1使用塔桩固定系统固定在地面上,塔桩固定系统包括灌注桩12、基地板57和十字梁58。地面7上可以覆盖泥土1米以上,并可以种上植物。中心轮毂3可转动地固设在主塔柱1顶上,中心轴的两端分别设置在主塔柱1和辅塔柱2上。塔柱可以是钢筋混凝土结构或钢塔筒结构等。主塔柱、辅塔柱系统各部件的直径、壁厚、高度等都随设计的风轮发电装置的机型大小而定。

[0053] 第一转向台支撑架9可转动地设置在主塔柱1上、风轮底部的下端。辅塔柱2固定设置在第一转向台支撑架9上。

[0054] 转向系统包括上转向机构和下转向机构。上转向机构设置在主塔柱1顶部,其上设置中心轮毂主轴。下转向机构设置在第一转向台支撑架9上。在主塔柱1上部还延伸设置有若干第二斜拉索11,第二斜拉索11的另一端固定在第一转向台支撑架9的边缘。通过设置第二斜拉索11使得上、下转向机构可同步转向,同时辅塔柱2可跟随上、下转向机构同步转向。而上、下转向机构的转向机构的设置使得风轮可以在水平方向迎风移动。上转向机构和下转向机构的具体结构为现有技术,在此不做详述,本领域技术人员可依照需要选择合适的转向机构。

[0055] 叶片5靠近中心轮毂3一侧的叶片宽度小于靠近外轮圈4一侧的叶片宽度。每个叶片的纵向由若干拉索加强筋组成,外部设有玻璃钢或钢薄膜结构或纤维防水布。叶片之间的间距无需限定,可为6-10米,匹配轮毂的材质符合承受能力即可。

[0056] 外轮圈4的外圆面上设有驱动结构16(图中为放大示意图),构成外轮圈飞轮式主驱动轮。驱动结构16可以是任意结构,例如齿轮状,只需满足可以带动被驱动轮即可。

[0057] 被驱动轮为现有技术,只要是可受驱动结构16驱动,同时可将该驱动传送给行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱即可,在此不做详述,本领域技术人员可依照需要选择合适的被驱动轮机构。

[0058] 如图4和5所示,是本发明的行星齿轮偏心杠杆驱动节能齿轮箱(简称行星齿轮箱)的结构示意图。

[0059] 该行星齿轮箱的整体结构包括圆筒状壳体45、壳体底脚46(用于整个行星齿轮箱的安装)、前端盖44和后端盖43,并由设置在圆筒状壳体45的内径面处的固定内齿圈51充当固定的内齿轮。前端盖44与输入轴40交接处设有输入轴轴承盖42,后端盖43与输出轴39交接处设有输出轴轴承盖41。图中,滚动件以标号49表示,短轴头以标号48表示,滑动块以标号50表示。

[0060] 该行星齿轮箱内设有多组行星齿轮偏心杠杆驱动机构。所有行星齿轮偏心杠杆驱动机构的行星齿轮均啮合于内齿圈51。内齿圈51的数量及位置依照行星齿轮偏心杠杆驱动机构的数量和位置对应设置。

[0061] 第一组行星齿轮偏心杠杆驱动机构包括:一个无齿太阳轮36、至少3-4个行星齿轮(本实施例的图中是设置了四个行星齿轮)、一个行星支架轮56。无齿太阳轮36在其中心设置输入轴40,并设置连接中心轴47,中心轴47的另一端连接在输出轴39的轴头中心孔内。无



齿太阳轮36在接近太阳轮本体的外圆处四等分,并在四个轴孔设置四根推轴,正对四个行星齿轮的中心轴孔53,两者相连后可推动四个行星齿轮滚动。每个行星齿轮均具有中心轴孔53、行星齿轮外齿圈(图中未示出)、以及设置在行星齿轮圈内径面的滑槽(图中未示出)。行星支架轮56绕中心轴47设置,且在接近行星支架轮本体的外圆处设置短轴头48,短轴头48一端设置滑动件50,滑动件50装在行星齿轮滑槽内配合其滚动而滑动,通过无齿太阳轮36驱动行星齿轮37滚动时对滑动件50产生的偏心杠杆驱动力迫使其滑动驱动行星支架轮56旋转,即形成了行星齿轮偏心杠杆驱动行星支架轮的传动机构。

[0062] 从第二组起,每组行星齿轮偏心杠杆驱动机构均包括:一个行星支架轮56、一个无齿太阳轮36、3至4个以上行星齿轮37、一套内齿圈51、短轴头48、滑动件50。其中行星支架轮56和无齿太阳轮36连接成一体设置。依照需要可设置若干组行星齿轮偏心杠杆驱动机构。

[0063] 在每一个行星支架轮上都兼有无齿太阳轮36的功能,可驱动4个行星齿轮运转,由此便可实现一组又一组循环重复组合的行星支架轮推动行星齿轮偏心杠杆组合模式,直至末道行星支架轮中心连接输出轴39为止。

[0064] 图3中的滚动件49是针对多组行星齿轮偏心杠杆驱动机构的超长中心轴的轴中段位置处所设置。滚动件49与外壳45相连,起到对超长中心轴稳定运转不跳动的作用。

[0065] 被驱动轮与行星齿轮箱的输入轴40相连,行星齿轮箱的输出轴39与发电机相连,进行发电。

[0066] 可以理解,该风轮发电装置依照需要还包括有发电配电系统、避雷系统、偏航解缆系统。发电配电系统包括功率辅助调节器、无功补偿电容、失速保护系统等电配网络总成单元、连接蓄电池整流充电器总成系统单元、连接数字逆变器交流电总成单元以及连接供电输电总成单元。可配置1000转左右的25年以上使用期的1-2兆瓦级的无刷双馈直驱发电机多台。在支撑架上设有发电机底座固定位置,通过发电机固定螺栓固定发电机。避雷系统,包括避雷塔、避雷器、避雷针等。转向偏航解缆系统。电配系统,包括发电、配电、变电、输电等智能化系统。这几个系统均可采用现有技术中的系统来设置,在此不再赘述。

[0067] 轮毂可以是超大直径轮毂,无需限定直径。中心轮毂轴筒的长度可达30米,轮毂轴筒轴径可达3米,均无需限定。

[0068] 叶片长度可达100米以上,突破了现有的风电叶片百米以上的制造瓶颈;叶片超薄、超轻,改变了现有的风电叶片根部粗大、小尖叶的构造模式。

[0069] 单个风轮机外轮圈齿轮底下可配装数台高速发电机,改变了现有技术以风轮中心安装单一发电机的传统模式。数台发电机全智能配合风力大小而自动停、启运转,扭转力大时所有发电机全部满负荷发电,扭转力变小时可以接顺序自动调节要停止工作的发电机,反之随即启动发电。还可以采用现有快速响应智能负载恒频追踪科技设备,例如变速恒频双馈风力发电负载并网控制,以每秒数百万次或数万次在线监测跟踪风速变化和风轮转速以及发电机负载、电流、电压等变化,全范围智能化调控启动、停止发电设备,增减发电总量。必要时,还可启用储备电源上网供电。单个风轮发电装置的装机容量可达数万千瓦以上无限,功率大、发电量大,使得风力发电的制造成本降低,单个风轮发电装置装机总价分摊每千瓦一千元左右;风力发电效率高,运行300至500天可收回全部投资总额;发电运行成本低,低损耗,管理维护费用低。

[0070] 本发明的风轮发电装置的安装区域广,适应性、实用性强,可在任何地区安装,无

论是海上、岛屿、海边、海岸、沙滩、沙漠、戈壁滩、草原、森林、江边、江堤、湖上、湖边、黄土高原、荒地、荒山、山区、山头、公路铁路沿线、高压电网沿线、城市、乡村等等。

#### [0071] 实施例2

[0072] 如图6所示,是实施例2的风轮发电装置的结构示意图。与实施例1的结构有所不同。中心轮毂包括轴筒、两端轮毂和中段轮毂60,两端轮毂为第一轮毂和第二轮毂,第一轮毂和第二轮毂分别连接设置在轴筒的两端,中段轮毂60设置在轴筒的中心段。每个叶片5的一端固定在中段轮毂60上,另一端固定在外轮圈4上,叶片5为竖直状态。每个第一斜拉索6的一端固定在第一轮毂或第二轮毂上,另一端固定在外轮圈4上。

[0073] 在实施例2中,塔柱系统包括固定塔轴22、第二转向台支撑架20、前塔柱21和后塔柱62。固定塔轴22设置在地面7上。第二转向台支撑架20可转动地设置在固定塔轴22上。前塔柱21和后塔柱62固定设置在第二转向台支撑架20上。中心轮毂的两端轮毂主轴分别安装在前塔柱21和后塔柱62顶部。在前塔柱21和后塔柱62的上部还延伸设置有若干第三斜拉索19,第三斜拉索19的另一端固定在第二转向台支撑架20的边缘。与实施例1的上下双转向结构相比,实施例2的风轮发电装置的转向系统是依靠第二转向台支撑架的旋转来实现,可以理解,此时二个塔柱跟随风轮同步转向。

[0074] 风轮的叶片可以是固定角度的叶片,还可以是可自动调节迎风角度的叶片,即在叶片与中心轮毂和外轮圈4的连接处设置调节机构,来使得叶片具有智能调节迎风角度的功能。本领域技术人员可以采用现有技术中公开的任意调节机构来实现该功能,在此对其不再赘述。

#### [0075] 实施例3

[0076] 如图7和8所示,是本发明的叶片的不同固定方式的结构示意图。

[0077] 图7中,叶片5的一端固定在中段轮毂上,另一端经第四斜拉索24固定在外轮圈4上。在叶片5的中间,经第五斜拉索26固定在叶片的第一固定点27处,经第六斜拉索28固定在叶片的第二固定点29处。第四斜拉索24、第五斜拉索26和第六斜拉索28的另一端均分别固定在两端轮毂上。此外,若干第四斜拉索24之间还设有前后撑拉杆23,前后撑拉杆23的两端经第七斜拉索30和第八斜拉索31交叉固定在两端轮毂上。

[0078] 图8中,叶片5的一端固定在中段轮毂上,另一端经斜拉索固定在外轮圈4上。若干斜拉索之间设有短撑拉杆32和长撑拉杆33,短撑拉杆32和长撑拉杆33的两端分别经斜拉索固定在两端轮毂上。

[0079] 可以理解,依照图6或图7的固定方式固定时,叶片固定更稳固。撑拉杆的个数、轮圈的个数、索环的个数依照需要来调节,无需限定。

[0080] 显然,本发明的上述实施例仅仅是为清楚地说明本发明所作的举例,而并非是对本发明的实施方式的限定,对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它各种不同形式的变化或变动,这里无法对所有的实施方式予以穷举,凡是属于本发明的技术方案所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之列。

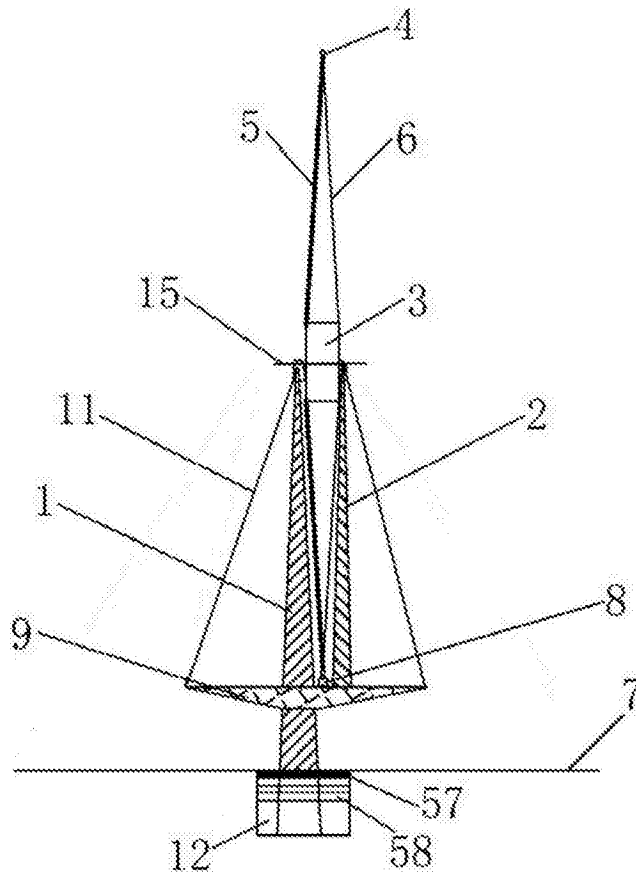


图1

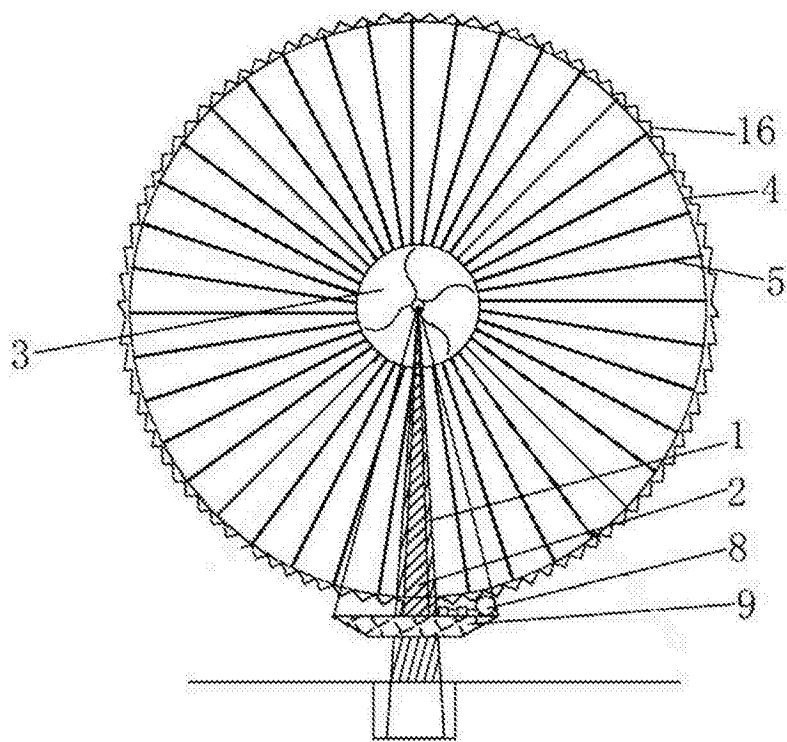


图2

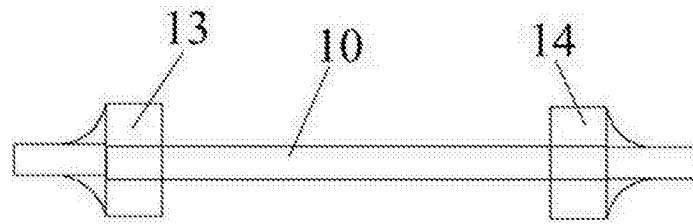


图3

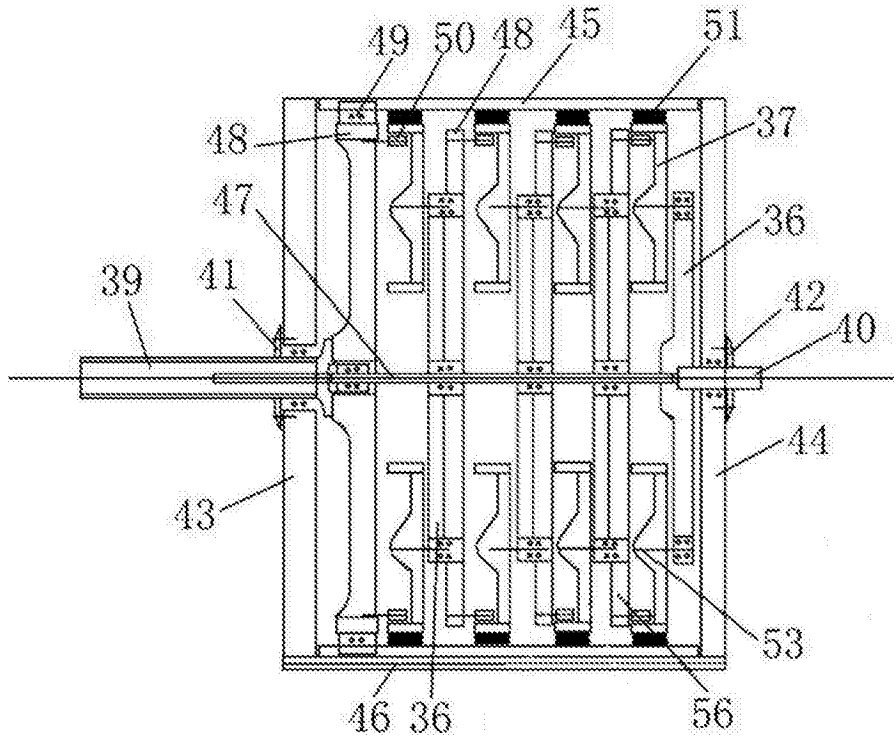


图4

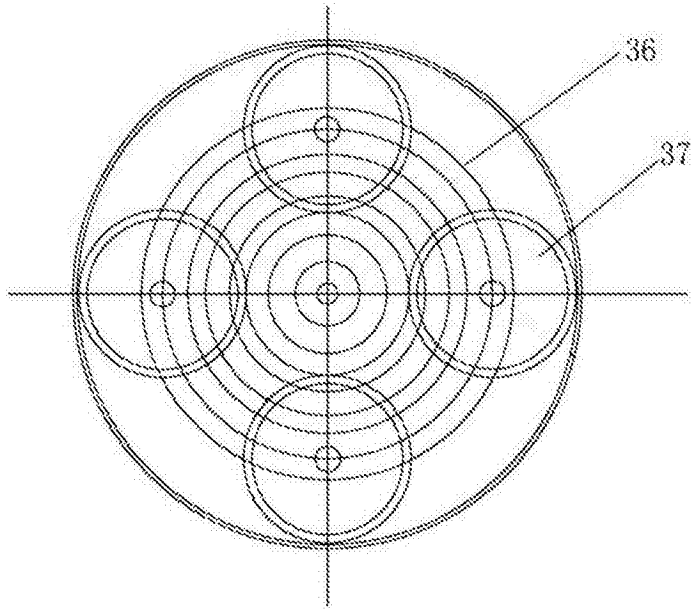


图5

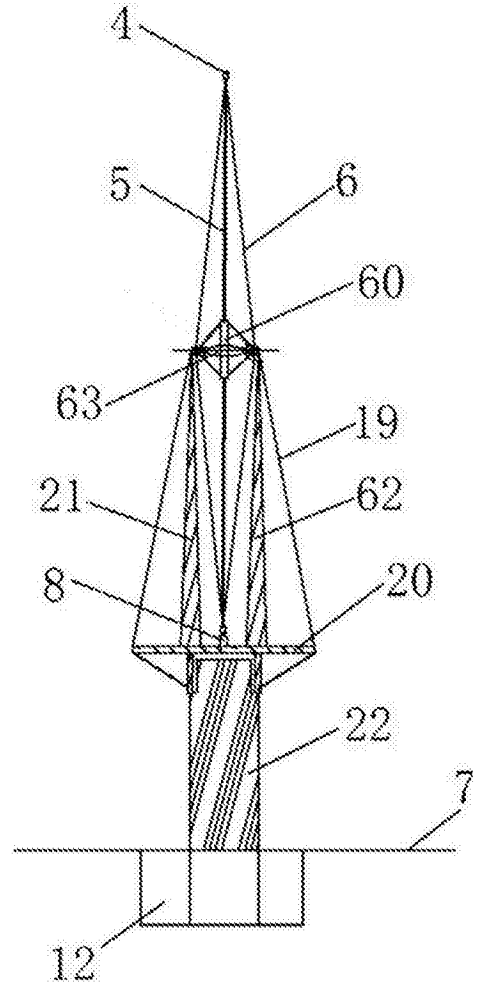


图6

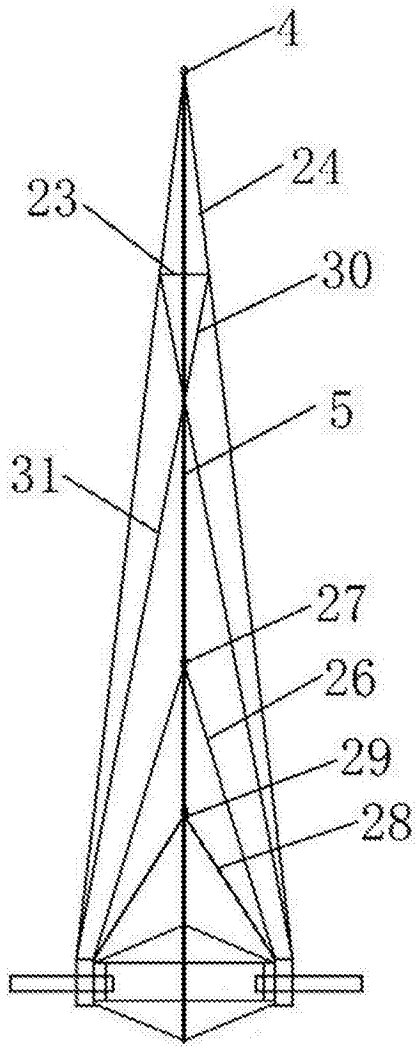


图7

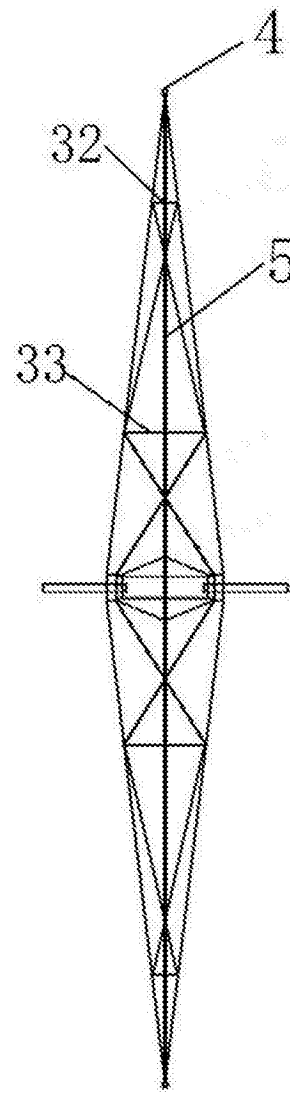


图8