



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102003326 B

(45) 授权公告日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201010549418. X

CN 201546887 U, 2010. 08. 11, 全文.

(22) 申请日 2010. 11. 18

CN 201874729 U, 2011. 06. 22, 权利要求

1-3.

(73) 专利权人 哈尔滨工程大学

CN 2374667 Y, 2000. 04. 19, 全文.

地址 150001 黑龙江省哈尔滨市南岗区南通大街 145 号哈尔滨工程大学科技处知识产权办公室

审查员 殷爱钧

(72) 发明人 盛其虎 张学伟 荆丰梅 孙科
张亮 宁义君 苏国卿

(51) Int. Cl.

F03B 13/00 (2006. 01)

F03B 3/14 (2006. 01)

F03B 9/00 (2006. 01)

F03D 9/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

WO 2009/003362 A1, 2009. 01. 08, 全文.

JP 特开平 9-287546 A, 1997. 11. 04, 全文.

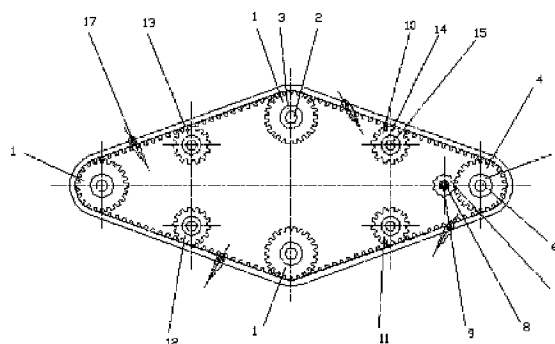
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种垂直轴菱形流体动能发电转换装置

(57) 摘要

本发明提供的是一种垂直轴菱形流体动能发电转换装置。包括由上底板、下底板和连接于上下底板之间的支撑杆组成的框架, 上、下底板上都有三个定位齿轮、一个同步定位齿轮和四个张紧齿轮, 定位齿轮的定位齿轮轴通过轴承和框架连接, 同步带或链条缠绕在定位齿轮和同步齿轮上形成菱形叶片运行轨道, 上、下底板上的同步定位齿轮通过同步轴连接, 同步轴则通过一对轴承和框架连接, 四个张紧齿轮通过轴和轴承和框架固定, 叶片轴的两端分别固定在同步带对应的位置, 多个叶片沿同步带周向均匀布置, 同步定位齿轮与增速齿轮相啮合, 增速齿轮驱动发电机。本发明的可以方便地将海洋潮流、河流(风力)动能高效转换为电能输出。



1. 一种垂直轴菱形流体动能发电转换装置,包括由上底板、下底板和连接于上下底板之间的支撑杆组成的框架,其特征是:上、下底板上都有三个定位齿轮、一个同步定位齿轮和四个张紧齿轮,定位齿轮的定位齿轮轴通过轴承和框架连接,同步带或链条缠绕在定位齿轮和同步定位齿轮上形成菱形叶片运行轨道,上、下底板上的同步定位齿轮通过同步轴连接,同步轴则通过一对轴承和框架连接,四个张紧齿轮通过轴和轴承与框架固定,叶片轴的两端分别固定在同步带对应的位置,多个叶片沿同步带周向均匀布置,同步定位齿轮与增速齿轮相啮合,增速齿轮驱动发电机。

2. 根据权利要求1所述的一种垂直轴菱形流体动能发电转换装置,其特征是:叶片轴内部设有限位机构,叶片可绕叶片轴在有限偏角范围内自由旋转。

3. 根据权利要求1或2一种垂直轴菱形流体动能发电转换装置,其特征是:张紧齿轮的轴与框架之间设置弹簧构成弹性轴承支架结构。

一种垂直轴菱形流体动能发电转换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种垂直轴流体（水流或风力）动能发电转换装置，特别涉及一种利用水流速度较低的河流或水平方向运动的海流等流体动能发电的垂直轴水轮机的结构形式。

背景技术

[0002] 吸收潮流能或海流能中的动能可以利用陆上风力发电机的工作原理，我们可以将这些利用潮流能或海流能的发电装置比喻成工作在水下的风力发电机，只是驱动这些装置运行的不是空气而是潮流或海流。在潮流能或海流能开发与利用中，水轮机的结构形式在很大程度上决定着水轮机的能量利用率与流体动力性能的优劣，因此，开发出一种能量利用率高、流体动力性能优良的水轮机结构形式就成为该领域的研究重点。潮流能或海流能水轮机的结构形式依据主轴与来流方向的关系分为水平轴式和垂直轴式，主轴平行于来流方向的为水平轴式，主轴垂直于来流方向的为垂直轴式。相对于水平轴水轮机，垂直轴水轮机结构简单，对水深要求不高，因而得到广泛的关注和研究。现处在试验与研究阶段的垂直轴水轮机主要有固定攻角水轮机以及能够变攻角的摆线式水轮机和蹼板式水轮机。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种能适应低流速，提高垂直轴水轮机能量利用率，并改善水轮机的流体动力性能的垂直轴菱形流体动能发电转换装置。

[0004] 本发明的目的是这样实现的：

[0005] 包括由上底板、下底板和连接于上下底板之间的支撑杆组成的框架，上、下底板上都有三个定位齿轮、一个同步定位齿轮和四个张紧齿轮，定位齿轮的定位齿轮轴通过轴承和框架连接，同步带或链条缠绕在定位齿轮和同步齿轮上形成菱形叶片运行轨道，上、下底板上的同步定位齿轮通过同步轴连接，同步轴则通过一对轴承和框架连接，四个张紧齿轮通过轴和轴承和框架固定，叶片轴的两端分别固定在同步带对应的位置，多个叶片沿同步带周向均匀布置，同步定位齿轮与增速齿轮相啮合，增速齿轮驱动发电机。

[0006] 本发明还可以包括：

[0007] 1、叶片轴内部设有限位机构，叶片可绕叶片轴在有限偏角范围内自由旋转。

[0008] 2、张紧齿轮的轴与框架之间设置弹簧构成弹性轴承支架结构。

[0009] 按照水轮机分类方法，菱形水轮机也属于垂直轴水轮机，也可以利用攻角变化规律控制水轮机的流体动力性能，但与叶片运动轨迹为圆形的传统垂直轴水轮机不同的是，其叶片运动轨迹既可以是前后为平行且长度相等的直线段，两侧为向外凸的半圆，也可以是菱形或“◇”。在水流推动作用下，一组叶片沿上述轨迹运动，通过某种连接方式带动转子转动，进而带动发电机发电，将潮流或海流动能转化为电能。菱形水轮机的叶片在流体冲击作用下不但沿轨迹运动，叶片本身也能够按照一定的规律绕自身转轴转动来实现攻角的变化，优良的攻角变化规律能够使水轮机在低流速时 also 具有良好的自启动性能，而且能量利

用率较高,特别是中低速比时的效率也不低。

[0010] 菱形水轮机与传统垂直轴水轮机相比,在结构形式上属一大创新,主要优点如下:

[0011] 1. 在相同的迎流面积下,菱形水轮机的叶片轨迹周长比垂直轴水轮机的更小,吸收同样的能量菱形水轮机所需材料更少,造价更低。

[0012] 2. 根据垂直轴水轮机的流体动力性能计算结果,发现垂直轴水轮机转子转动一周内的瞬时功率主要集中在以通过主轴的来流方向线左右 30 度角内,菱形水轮机在这部分的叶片运动轨迹占有很大比重,瞬时能量利用增加,故菱形水轮机转子的能量利用率得到提高。

[0013] 3. 菱形水轮机的轨道为直线,水动力特性变化平缓,多个叶片沿轨道均匀分布可保证整个系统的平稳运行。提高整个装置的抗疲劳性能。

[0014] 4. 叶片采用限位式被动变攻角控制技术,叶片控制机构简单可靠,叶片在水动力的作用下,叶片可自动调整到最佳的水动力偏角,在提高了效率的同时,更好的适应了潮流的双向特性。

[0015] 本发明提供了一种能更高效能收流体动能的发电装置。为人们的生产和生活提供清洁的可再生能源。

[0016] 本发明的主要特点体现在:叶片运动轨迹为菱形;采用限位式被动变攻角叶片,叶片控制机构简单可靠,能量利用效率高;整个装置除了同步轴外,在叶片工作区域无其他轴系存在,减少了轴系的挡水效应。

[0017] 本发明的有益效果主要体现在:可以方便地将海洋潮流、河流(风力)动能高效转换为电能输出。与现有垂直轴水轮(风力)机组相比能量利用率高,叶轮的迎流面积相同时能够发出更大功率。特别适宜制造大尺寸结构,即兆瓦级大型垂直机组。由于能量利用率的提高,克服了以往结构形式能量利用率低的缺点,必将推动潮流能、水(风)能发电的商业应用。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的结构示意图;

[0019] 图 2 是本发明的主视结构示意图;

[0020] 图 3 是本发明的正视图(省略叶片);

[0021] 图 4 是本发明的正视图(省略支架);

[0022] 图 5a 是张紧齿轮轴系布置方案;

[0023] 图 5b 是叶片及叶片轴布置方案;

[0024] 图 5c 是叶片轴与同步带的连接方案;

[0025] 图 5d 是叶片限位机构。

具体实施方式

[0026] 下面举例对本发明做更详细的描述:

[0027] 结合图 1- 图 5。整个装置由框架支撑,分为上下双层对称结构,每层都有三个定位齿轮 1 和一个同步定位齿轮 4,定位齿轮轴 2 通过轴承 3 和框架连接。同步带(或链条)16

缠绕在定位齿轮和同步齿轮上,形成菱形叶片运行轨道,其中上下两个同步定位齿轮通过同步轴 6 连接—保证上下两层同步运行。同步轴 6 则通过一对轴承和框架连接。四个张紧齿轮 10-13 通过轴 15 和轴承 14 和弹性轴承支架和框架固定。起到绷紧同步带 16 的作用。叶片 17 的轴系两端分贝固定在同步带对应的位置,多个叶片沿同步带周向均匀布置,叶片轴内部设有限位机构,叶片可绕叶片轴在有限偏角范围内自由旋转。

[0028] 叶片 17 在水流作用带动同步带 16 沿设计的方向运动,并通过同步齿轮 4 带动增速齿轮 7,驱动发电机 19 发电。

[0029] 菱形齿轮皮带 16 缠绕三个定位齿轮 1 和同步齿轮 4 形成叶片运动的菱形轨道,定位齿轮轴 3 支架 18 固接,定位齿轮与轴间用轴承 2 连接。上下两层的同步齿轮 4 与一根刚性的同步轴 6 固连,同步轴 6 与支架 18 用轴承 5 连接。张紧齿轮 10、11、12、13 起到绷紧同步带 16 的作用,其结构与定位齿轮 1 结构相同,但是张紧齿轮的轴支座与支架间弹性连接(见图 5a),增速齿轮 7 的结构与同步齿轮 4 相同。所有装置都由支架 18 来支撑。弹簧 20 使张紧齿轮 10-13 对同步带 16 产生绷紧作用。同步带上有孔 23,通过孔 23 和叶片轴 22 可以将叶片 17 与同步带 16 连接起来,通过叶片轴承 21 叶片 17 就可以绕叶片轴 22 转动,限位槽 24 起到限位的作用,使叶片 17 旋转角限定在给定的范围之内。

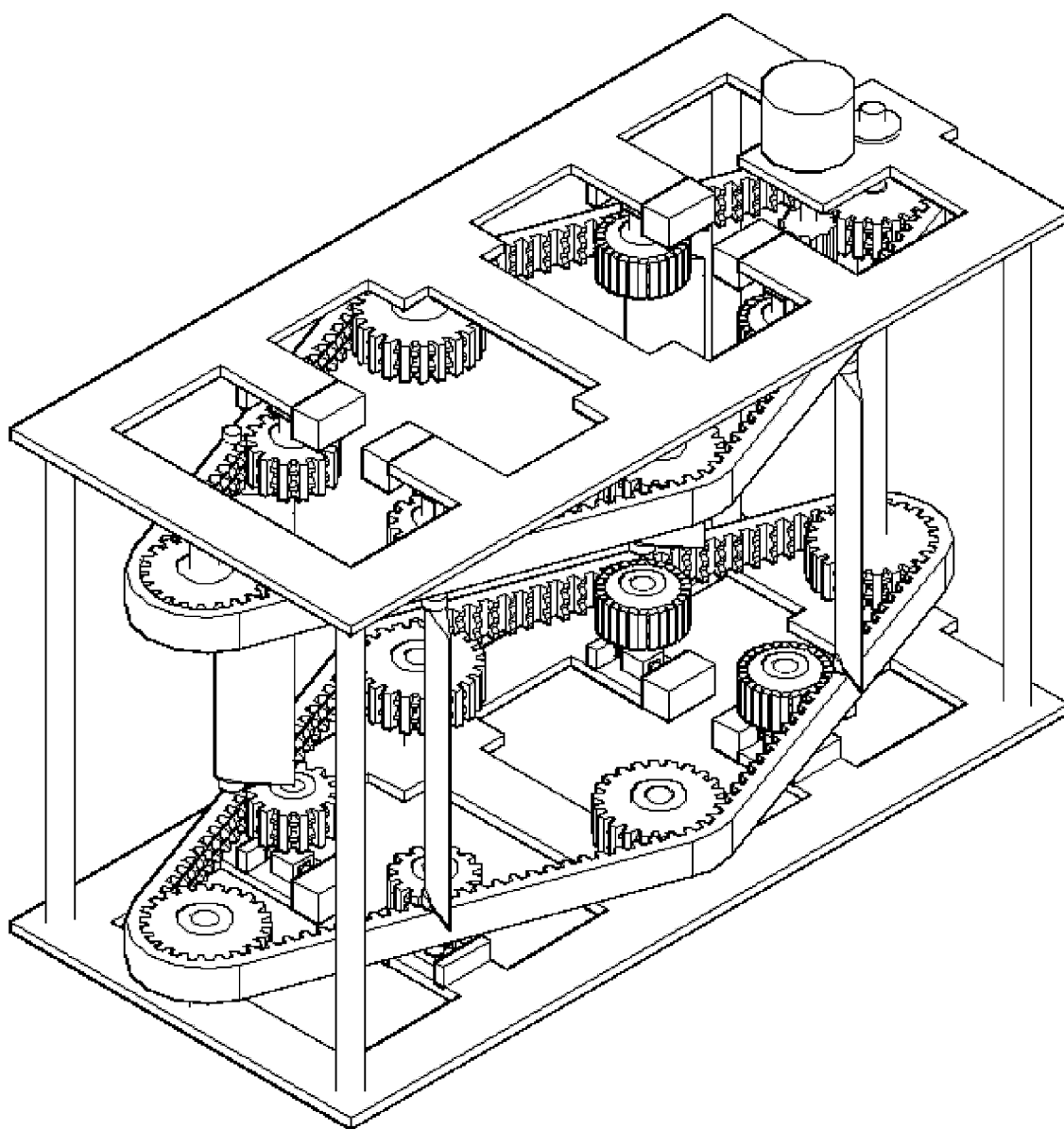


图 1

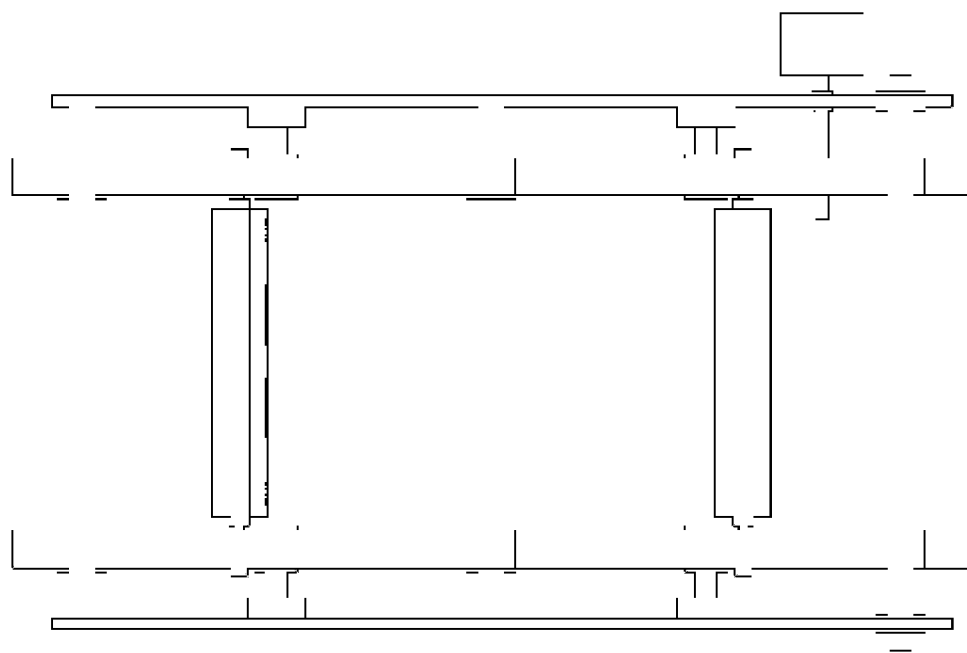


图 2

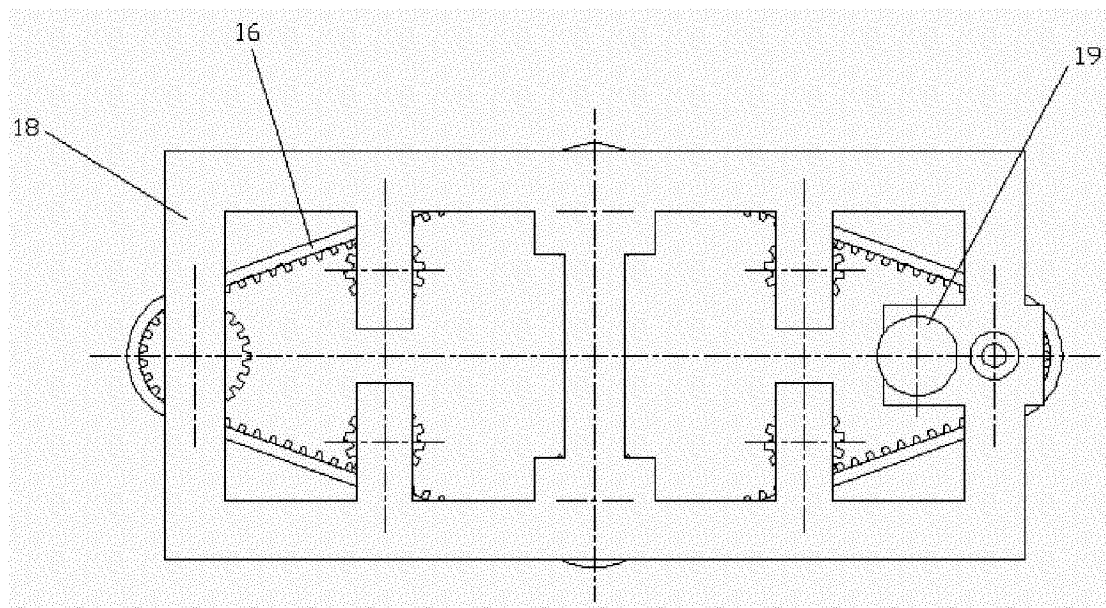


图 3

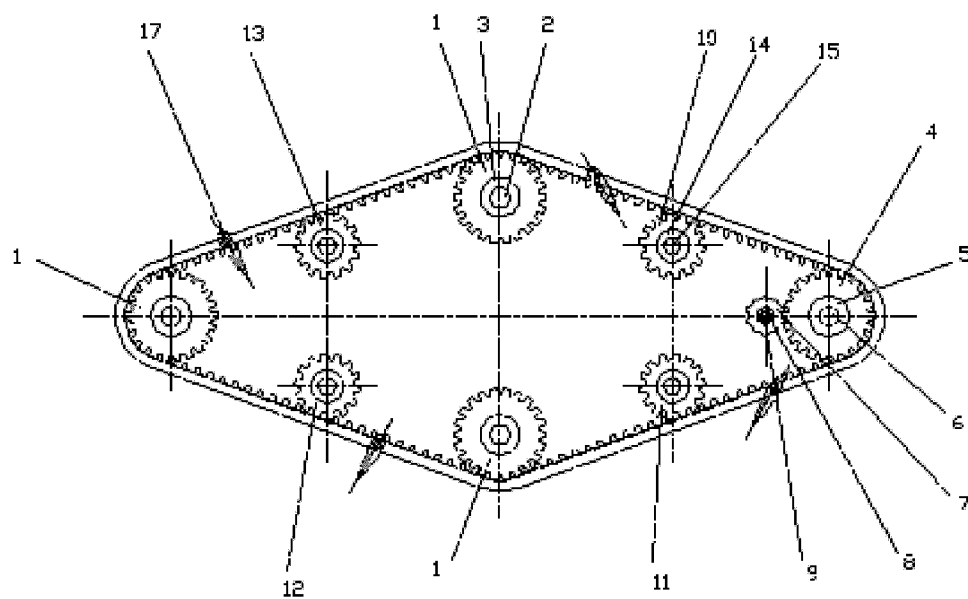


图 4

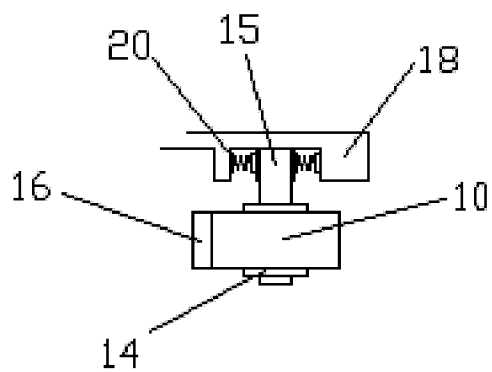


图 5a

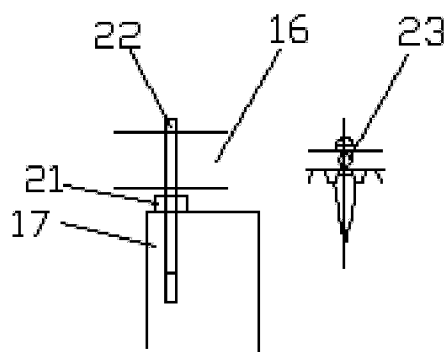


图 5b

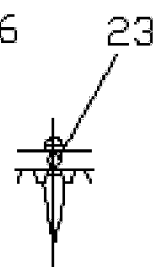


图 5c

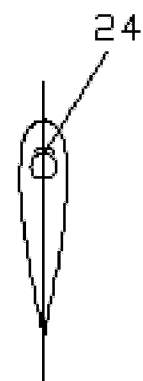


图 5d