(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 103321825 A
(43)申请公布日 2013.09.25

(21)申请号 201310291232.2

(22)申请日 2013.07.11

(71)申请人 山东大学
地址 250061 山东省济南市历下区经十路17923号

(72)发明人 周慎杰 梁军 郭冠宇

(74)专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限公司 37221
代理人 王吉勇

(51)Int.Cl.
F03B 13/26(2006.01)
F03B 3/14(2006.01)
F03B 3/18(2006.01)

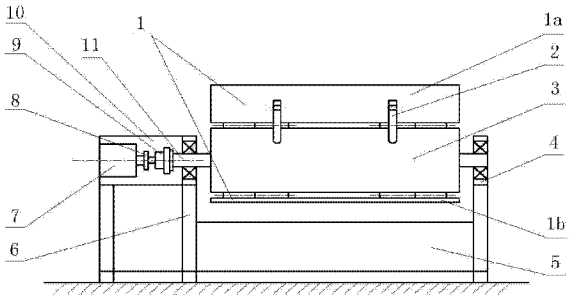
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机

(57)摘要

本发明公开了一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机，包括水轮机组，水轮机组下方设有与其相配合的导流罩。水轮机组包括通过铰接方式将4片以上偶数片叶片均匀固定在叶轮轮毂上构成叶轮；叶片采用弧形结构，并且相对的两片叶片通过叶片连锁机构连在一起，构成叶片组；叶片连锁机构包括销轴座、连杆和销轴，销轴座固定在叶片凹侧面，连杆穿过叶轮轮毂，两端与销轴座通过销轴铰接；叶片组通过水流自作用使叶片在叶轮轮毂上姿势发生变化，实现周期性开合，顺流侧叶片张开，获取水流能，逆流侧相对叶片闭合贴在叶轮轮毂上。本发明潮流能获能水轮机可横轴海底安装，也可竖轴漂浮安装，方便实现发电装置大型化，运行稳定性，自启动性好。



CN 103321825 A

1. 叶片姿势可变的潮流能获能水轮机，其特征是，包括水轮机组，水轮机组下方设有与其相配合的导流罩。

2. 如权利要求 1 所述的水轮机，其特征是，所述水轮机组包括通过铰接方式将 4 片以上偶数片叶片均匀固定在叶轮轮毂上构成叶轮；所述叶片采用弧形结构，并且相对的两片叶片通过叶片连锁机构连在一起，构成叶片组；所述叶片连锁机构包括销轴座、连杆和销轴，销轴座固定在叶片凹侧面，连杆穿过叶轮轮毂，两端与销轴座通过销轴铰接；所述叶片组通过水流的自作用使叶片在叶轮轮毂上姿势发生变化，实现周期性开合，顺流侧叶片张开，获取水流能，逆流侧相对叶片闭合贴在叶轮轮毂上。

3. 如权利要求 2 所述的水轮机，其特征是，所述叶片组围绕叶轮轮毂周向均匀布置有至少两套。

4. 如权利要求 1 所述的水轮机，其特征是，所述导流罩一侧为翼型曲面，另一侧为弧形曲面，使水流双向来流使流过顺流区张开叶片的水流流速增大。

一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机，其属于潮流能、水流能开发与利用技术领域。

背景技术

[0002] 海洋能作为可再生能源的重要组成部分，开发利用前景十分广阔。潮流能是海洋能的主要形式之一，具有蕴藏量大、规律性强、可预测等特点，开发利用备受重视。发电是潮流能开发利用的主要方式，潮流能发电的核心是捕获海水动能的获能水轮机。

[0003] 目前，潮流能发电技术中的获能水轮机从获能原理上考虑有升力式、阻力式和升阻力混合式，从结构上考虑有横轴旋桨式、横轴直叶式、竖轴环叶和竖轴直叶式等。无论从原理上考虑还是从结构形式考虑，水轮机研究所追求的主要目标是如何减少海水流对水轮机阻力，增大海水流的驱动力，提高水轮机获能效率。哈尔滨工程大学发明专利《用于潮流能转换的直叶式自适应变螺距水轮机》（公开号 :CN1439805）利用弹簧机构改变叶片攻角，进而改善水轮机性能。浙江大学发明专利《伸缩桨海流能发电装置》（公开号 :CN1888420）是一种横轴式水轮机，利用伸缩结构减小水轮机所受来流的阻力。中国海洋大学《自适应柔性叶片转子》（公开号 :CN101457738）使用柔性叶片转子获得比刚性叶片更大的转矩。天津大学《自调节海流能发电装置》（公开号 :CN1963183）利用传感技术根据海流的大小和方向通过调整叶片的角度和深度改善水轮机受力。现有潮流发电技术中都是采用输入控制方式，通过改变叶片位置或角度来减少水轮机叶轮所受阻力。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机，它通过叶片姿势变化，保证顺流侧叶片直立获能，提供转子转动动力，逆流侧叶片翻倒贴向叶轮轮毂，减少叶轮转动阻力 ；并采用导流结构，使得来流从一侧流经导流罩时，部分逆流被变为顺流，减小逆流侧水流流速，增大顺流侧水流流速，当来流从另一侧流经导流罩时，使顺流侧水流流速增大，从而保证不同潮流流向时，均能增大流过顺流侧叶片的水流流速，使更多的潮流能被转化为水轮机机械能。

[0005] 本发明采用下述技术方案 ：

[0006] 一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机，包括水轮机组，水轮机组下方设有与其相配合的导流罩。

[0007] 所述水轮机组通过铰接方式将 4 片以上偶数片叶片均匀固定在叶轮轮毂上构成叶轮 ；所述叶片采用弧形结构，并且相对的两片叶片通过叶片连锁机构连在一起，构成叶片组 ；所述叶片连锁机构包括销轴座、连杆和销轴，销轴座固定在叶片凹侧面，连杆穿过叶轮轮毂，两端与销轴座通过销轴铰接 ；所述叶片组通过水流自作用，使得顺流侧叶片张开，获取水流能，逆流侧相对叶片闭合贴在叶轮轮毂上，并伴随叶轮转动周期开合。

[0008] 所述叶片组在叶轮轮毂周向均匀布置，至少两组。

[0009] 所述导流罩一侧为翼型曲面，另一侧为弧形曲面，使双向来流时流过顺流侧叶片的水流流速增大。

[0010] 本发明的有益效果是：

[0011] 1、本发明通过叶片连锁机构，利用潮流水流自动调整叶片姿势变化，使顺流区叶片直立获能，逆流区叶片翻倒贴向轮毂，保证叶轮单边受力，获得更大转动力矩，获取更多水流能量。

[0012] 2、采用特殊的导流结构，使得来流从一侧流经导流罩时，部分逆流变为顺流，减小逆流区水流流速，增大顺流区水流流速，当来流从另一侧流经导流罩时，导流罩可以增大顺流区水流流速，从而实现潮流双向流动时均能增大作用在顺流区叶片上的水流流速，使更多的潮流能被转化为水轮机的机械能。

[0013] 3、采用弧形叶片，使叶片获得更大的水流推力，水轮机在低速来流下依然具有良好的自启动性能。

[0014] 4、水轮机可横轴布置，海底安装，采用底侧导流；也可竖轴布置，漂浮安装，此时采用反对称导流结构，双侧导流，安装方式灵活。

[0015] 5、本发明可用于江河水流能、海洋潮流能和陆地风能的综合开发利用。

附图说明

[0016] 图 1 是本发明水轮机结构构成和工作原理示意图；

[0017] 图 2(a)、图 2(b) 分别是右侧和左侧来流时本发明的获能原理图；

[0018] 图 3 是叶片连锁机构结构构成图；

[0019] 图中：1、叶片，1a、顺流侧叶片，1b、逆流侧相对叶片，2、叶片连锁机构，3、叶轮轮毂，4、轴承座，5、导流罩，5a、翼型曲面，5b、弧形曲面，6、机架，7、发电机，8、联轴器，9、增速器，10、机舱，11、水轮机输出轴，12、销轴座，13、连杆，14、销轴。具体实施方式：

[0020] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0021] 如图 1 所示，本发明是一种叶片姿势可变的潮流能获能水轮机，包括机架，所述机架上部安装有水轮机组和发电机组，水轮机组下方设有安装于机架上的导流罩。

[0022] 水轮机组通过铰接方式将 4 片以上偶数片叶片 1 均匀固定在叶轮轮毂 3 上构成叶轮；叶片采用弧形结构，并且相对的两片叶片通过叶片连锁机构 2 连在一起，构成叶片组；如图 1 和图 3 所示，叶片连锁机构 2 包括销轴座 12、连杆 13 和销轴 14，销轴座 12 固定在叶片凹侧面，连杆 13 穿过叶轮轮毂 3，两端与销轴座 12 通过销轴 14 铰接，图 3 给出了叶片连锁机构的结构构成图；叶片组通过水流自作用，使顺流侧叶片 1a 张开，获取水流能，逆流侧相对叶片 1b 闭合贴在叶轮轮毂 3 上，并伴随叶轮转动周期开合。

[0023] 叶轮两端通过轴承座 4 固定在机架 6 上，如图 1 所示，轴承座 4 采用水润滑滑动轴承座，机架 6 采用钢焊接结构；导流罩 5 固定在机架上，一侧为翼型曲面 5a，另一侧为弧形曲面 5b，使双向来流时流过顺流侧叶片 1a 的水流流速增大。

[0024] 叶片组在叶轮轮毂 3 周向均匀布置，至少两组。

[0025] 图 1 是本发明水轮机结构构成和工作原理示意图，假定水流流向为垂直纸面向里，水轮机整体采用横轴式圆筒结构，其旋转轴与水流方向垂直，为方便表示，图中仅表示出了一组叶片组。

[0026] 图 2(a)、(b) 分别为右侧、左侧来流时本发明的获能原理示意。

[0027] 如图 2(a) 所示，右侧来流（图中箭头指向为水流流向）流经导流罩 5 时，导流罩翼型曲面 5a 将逆流（逆叶轮转向的水流）导向顺流侧张开叶片 1a，使流过逆流侧闭合叶片 1b 的水流流速减小，流过顺流侧张开叶片 1a 的水流流速增大；水流反向流过水轮机时，如图 2(b) 所示，导流罩弧形曲面 5b 将聚集顺流，使流过顺流侧张开叶片 1a 的水流流速增大。

[0028] 如图 2(a) 所示，顺流区叶片直立，如叶片 1a，叶片凹面所受水流作用力驱动叶轮转动。叶轮转动过程中，顺流区叶片逐渐进入逆流区，叶片凸面所受水流作用力使叶片贴向叶轮转鼓，直到贴在叶轮转鼓上，如叶片 1b，使叶轮所受水流阻力矩最小。与此同时，叶片连锁机构 2 使逐渐进入顺流区相对叶片离开叶轮转鼓，逐渐张开，从水流中获取驱动力。随着叶轮转动，每叶片组中两个叶片交替开合，使叶轮始终单侧受力，在相同水流流速下所受转动力矩最大。当水流反向时，叶轮下侧变成顺流区，上侧变为逆流区，在水流作用下叶轮转向不变，如图 2（b）所示。在如图 1 所示实施例中，水轮机输出轴 11 一侧（图中左侧）设有机舱 10，机舱内装有增速器 9 和发电机 7；根据具体情况，叶轮旋转运动通过联轴器 8 直接带动发电机 7 发电或经增速器 9 增速后带动发电机 7 发电。

[0029] 上述虽然结合附图对本发明的具体实施方式进行了描述，但并非对本发明保护范围的限制，所属领域技术人员应该明白，在本发明技术方案基础上，本领域技术人员不需要付出创造性劳动即可做出各种修改或变形仍在本发明的保护范围以内。

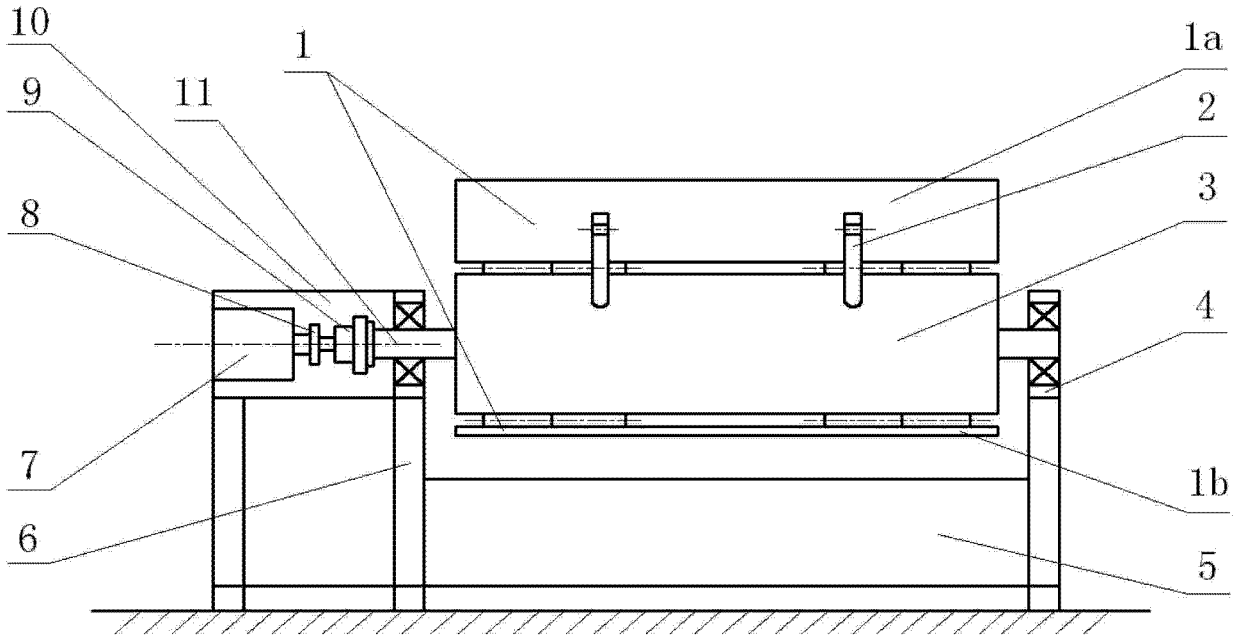


图 1

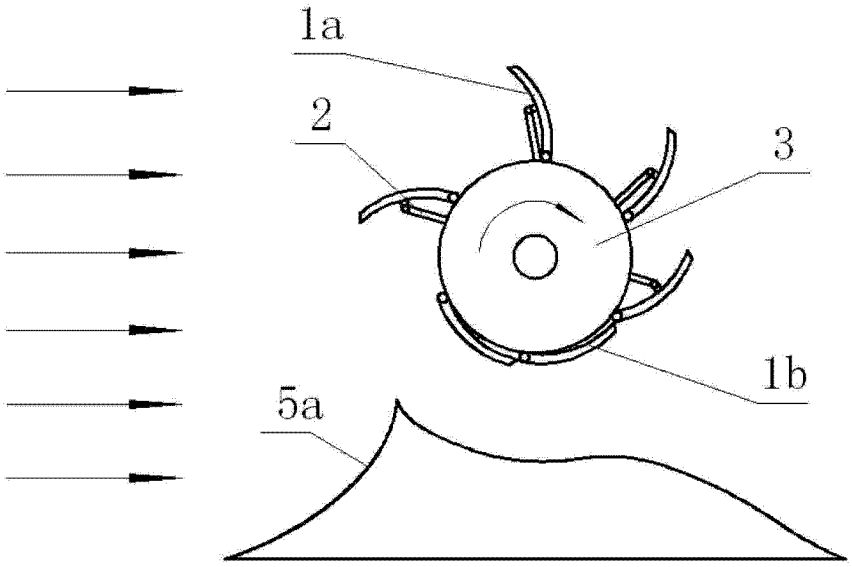


图 2(a)

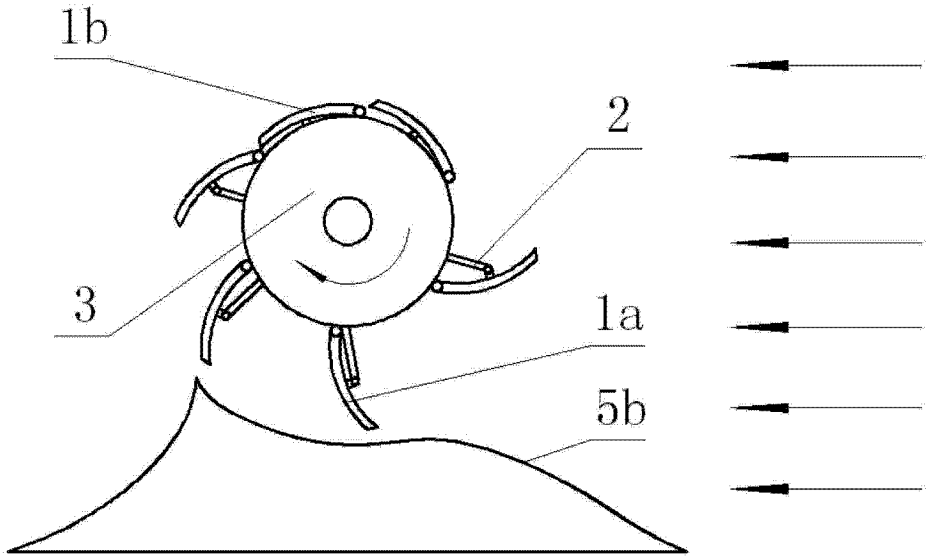


图 2(b)

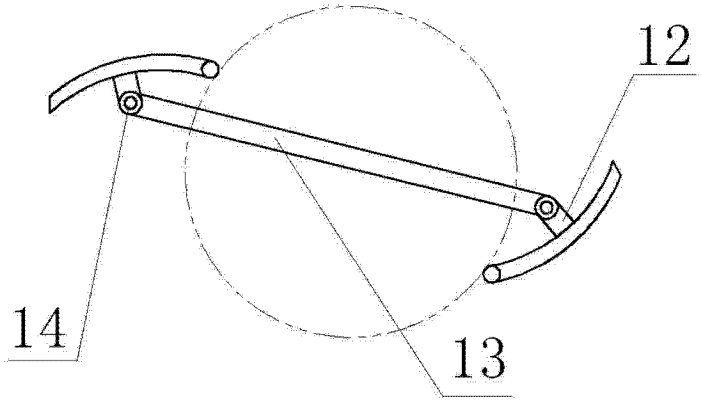


图 3