(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210948973 U
(45)授权公告日 2020.07.07

(21)申请号 201921958978.3

(22)申请日 2019.11.13

(73)专利权人 张志东
地址 710000 陕西省西安市莲湖区益民坊利君南苑09楼9号

(72)发明人 张志东

(74)专利代理机构 北京卓特专利代理事务所（普通合伙）11572
代理人 段宇

(51)Int.Cl.
F03B 13/08(2006.01)
F03B 3/12(2006.01)
F03B 11/00(2006.01)

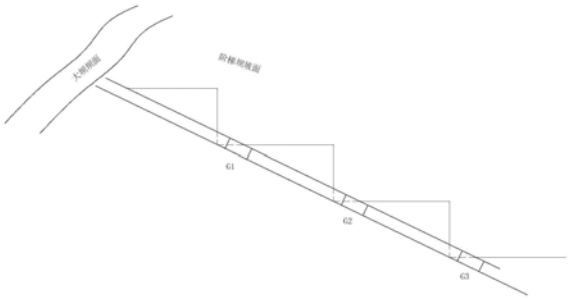
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

无轴式水力发电机和级联式水力发电机组

(57)摘要

本实用新型属于水力发电技术领域，具体涉及一种无轴式水力发电机和级联式水力发电机组。无轴式水力发电机包括电机壳、定子绕组和叶片转子；叶片转子包括转筒、磁体和若干片叶片，磁体固定安装在转筒的外部，叶片固定安装在转筒的内部。当水流流经转筒时，可以通过叶片驱动转筒在电机腔内发生旋转，进而带动磁体通过电磁感应发电。本实用新型公开的无轴式水力发电机组和级联式水力发电机组，在具有发热量低、噪音量小、便于高精度安装和结构可靠性高等技术优势外，还具有显著的经济效益、环境效益和社会效益。



CN 210948973 U

1.一种无轴式水力发电机,其特征在于,该无轴式水力发电机包括电机壳(10)、定子绕组(20)和叶片转子(30);

所述电机壳(10)包括定子封装部(110)和电机腔(120);

所述定子绕组(20)密封安装在所述定子封装部(110)内;

所述叶片转子(30)包括转筒(310)、磁体(320)和若干片叶片(330),所述磁体(320)固定安装在所述转筒(310)的外部,所述叶片(330)固定安装在所述转筒(310)的内部,所述转筒(310)可旋转安装在所述电机腔(120)内,当水流流经所述转筒(310)时,可以驱动所述转筒(310)在所述电机腔(120)内发生旋转,进而带动所述磁体(320)一起旋转。

2.根据权利要求1所述的无轴式水力发电机,其特征在于:所述转筒(310)通过轴承机构(40)实现和所述电机腔(120)之间的可旋转连接。

3.根据权利要求1所述的无轴式水力发电机,其特征在于:该无轴式水力发电机还包括密封部件(50),所述定子绕组(20)通过所述密封部件(50)实现和所述定子封装部(110)之间的密封连接。

4.根据权利要求3所述的无轴式水力发电机,其特征在于:所述密封部件(50)为玻纤板材、塑胶板材或金属板材。

5.根据权利要求1所述的无轴式水力发电机,其特征在于:该无轴式水力发电机还包括一个汇流通道,所述汇流通道包括扩口部和束口部,所述扩口部用于汇聚水流,所述束口部用于将汇聚后的水流注入所述转筒(310)。

6.根据权利要求1所述的无轴式水力发电机,其特征在于:若干片所述叶片(330)均匀分布在所述转筒(310)的内壁上。

7.根据权利要求1所述的无轴式水力发电机,其特征在于:所述叶片(330)的安装倾斜角度介于15°和45°之间。

8.根据权利要求1所述的无轴式水力发电机,其特征在于:所述电机壳(10)的两端还设置有用于实现该无轴式水力发电机串行连接的级联法兰盘(60)。

9.一种级联式水力发电机组,其特征在于:该级联式水力发电机组包括至少两个根据权利要求1-8中任一项权利要求所述的无轴式水力发电机;所述至少两个无轴式水力发电机之间串行连接。

10.根据权利要求9所述的级联式水力发电机组,其特征在于:该级联式水力发电机组的安装倾斜角度介于30°和50°之间。

无轴式水力发电机和级联式水力发电机组

技术领域

[0001] 本实用新型属于水力发电技术领域，具体涉及一种无轴式水力发电机和级联式水力发电机组。

背景技术

[0002] 现有水力发电机组一般为叶轮机和发电机的组合，存在安装难度高、运转噪声大、发热量大、不易实现级联发电等技术缺陷，影响到生态环境保护，也不利于提高发电效率。以国内某大坝的发电站为例，该大坝的发电机组为传统的采用叶轮机和发电机组合的单级发电机组，运转时机房内温度高达50℃以上，噪音至少在70分贝以上。如果能够对发电机组的发热量和噪音量进行控制，并且可以实现级联发电，不但发电量会成倍提高，还会降低设备的热损，并且具有明显的环保效益和经济效益。另外，依据有关国家标准，当大坝的蓄水高度在110米以上时，允许的大坝变形程度为30厘米，国内具有一定规模的大坝的变形程度目前一般为十几厘米。传统发电机组的主体建筑一般为接近竖直的结构，对大坝不能形成保护作用，如果能够采用一种发电效率高、发热量低、安装难度低、可以级联发电并且对大坝具有保护作用的新型发电机组，那么无论是从经济上考虑，还是从环保上考虑，或者从安全系数上来考虑，都是非常有意义的。

实用新型内容

[0003] 有鉴于此，本实用新型提供一种无轴式水力发电机以及由其组成的级联式水力发电机组，以解决现有技术中存在的技术问题。

[0004] 本实用新型为解决其技术问题而提供的无轴式水力发电机为：

[0005] 一种无轴式水力发电机，其包括电机壳、定子绕组和叶片转子；电机壳包括定子封装部和电机腔；定子绕组密封安装在定子封装部内；叶片转子包括转筒、磁体和若干片叶片，磁体固定安装在转筒的外部，叶片固定安装在转筒的内部，转筒可旋转安装在电机腔内；当水流流经转筒时，可以通过叶片驱动转筒在电机腔内发生旋转，进而带动磁体一起旋转。

[0006] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，转筒通过轴承机构实现和电机腔之间的可旋转连接。

[0007] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，无轴式水力发电机还包括密封部件，定子绕组通过密封部件实现和定子封装部之间的密封连接。进一步优选地，密封部件为玻纤板材、塑胶板材或金属板材。

[0008] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，该无轴式水力发电机还包括一个汇流通道，汇流通道包括扩口部和束口部，扩口部用于汇聚水流，束口部用于将汇聚后的水流注入叶片转子的转筒。

[0009] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，其中的磁体为永磁体。

[0010] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，若干片叶片均匀分布在转筒的

内壁上。

[0011] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，叶片的安装倾斜角度介于15°-45°之间。

[0012] 作为本实用新型公开的无轴式水力发电机的优选，电机壳的两端还设置有用于实现该无轴式水力发电机串行连接的级联法兰盘。

[0013] 本实用新型为解决其技术问题而提供的级联式水力发电机组为：

[0014] 一种级联式水力发电机组，其特征在于：该级联式水力发电机组包括至少两个前述任一项技术方案所记载的无轴式水力发电机；其中若干个无轴式水力发电机之间串行连接。

[0015] 作为本实用新型公开的级联式水力发电机组的优选，该级联式水力发电机组的安装倾斜角度介于30°和50°之间。进一步优选地，该级联式水力发电机组的安装倾斜角度为45°。

[0016] 有益的技术效果：

[0017] 1、本实用新型首次公开的无轴式水力发电机，避免了现有水力发电机组由于叶轮机和发电机的安装精度问题而造成的安装和制造难度，简化了水力发电机组的制造工艺和生产工艺，节约了生产成本，提高了经济效率。

[0018] 2、本实用新型首次公开的无轴式水力发电机，由于采用了叶片转子这种独特的转子结构，还避免了现有发电机组中叶轮机运转噪声过大的问题，有助于提高发电效率，加强环境保护。

[0019] 3、本实用新型首次公开的无轴式水力发电机，由于采用了叶片转子这种独特的转子结构以及设置有用于实现级联的法兰盘结构，非常容易实现多台发电机之间的高效率、高可靠性串联或工艺衔接，实现了单条水道连续共享发电的目的。

[0020] 4、本实用新型首次公开的无轴式水力发电机，由于采用了全新的发电机结构，不但发热量较低，而且运转时候发电机浸泡在水里，可以实现高效率的降温，有助于增加设备使用寿命，节约空调降温费用。

[0021] 5、本实用新型首次公开的级联式水力发电机组，由于采用了新型的无轴式水力发电机结构，尤其是专门为级联发电而研发的叶片转子结构，非常容易实现级联式发电，可以在100米左右的落差内，形成多级发电机组，成倍提高现有水电站的发电量和发电效率，同时还具有发热量低、噪音量小、便于高精度安装和结构可靠性高等显著技术优势。

[0022] 6、本实用新型首次公开的级联式水力发电机组，由于发电机组是沿着大坝倾斜布置的，安装倾斜角度介于30°和50°之间，在发电的同时，还会对坝体形成斜支撑作用，有助于提高大坝的安全系数。

[0023] 以下结合说明书附图和具体实施方式，对本实用新型的技术方案和技术效果进行详细说明。

附图说明

[0024] 图1：无轴式水力发电机结构示意图；

[0025] 图2：图1的仰视图；

[0026] 图3：级联式水力发电机组结构示意图。

[0027] 标识说明：

[0028] 10-电机壳，20-定子绕组，30-叶片转子，40-轴承机构，50-密封部件，60-级联法兰盘；

[0029] 110-定子封装部，120-电机腔；

[0030] 310-转筒，320-磁体，330-叶片。

具体实施方式

[0031] 优选实施方式一

[0032] 请参阅图1和图2，本实用新型公开的无轴式水力发电机包括电机壳10、定子绕组20、叶片转子30、轴承机构40和密封部件50。电机壳10为圆筒体结构，内部设置有定子封装部110和电机腔120，定子绕组20通过密封部件50密封装配在定子封装部110内，叶片转子30通过轴承机构40可旋转装配在电机腔120内。可以采用现有技术中的各种技术手段比如密封圈、密封垫或其他密封部件实现定子绕组20和电机壳10之间的密封紧固连接。

[0033] 叶片转子30包括转筒310、磁体320和若干片叶片330，磁体320固定安装在转筒310的外部比如外壁上，叶片330固定安装在转筒310的内部比如内壁上，转筒310通过轴承机构40可旋转安装在电机腔120内；叶片330均匀分布在转筒310的内壁上，且叶片330的安装倾斜角度介于15度到45度之间。

[0034] 其中：电机壳10的材质可以是金属壳、碳纤维壳或塑胶壳，密封部件50可以为玻纤板材、塑胶板材或金属板材。转筒310的材质可以金属、碳纤维或塑胶，叶片330的材质可以为金属或碳纤维，磁体320的材质优选为永磁体。

[0035] 当水流流经转筒310时，可以通过施加给叶片330压力，驱动转筒310在电机腔120内发生旋转，进而带动磁体320旋转。磁体320旋转时候，可以和密封装配在电机壳10内的定子绕组20形成发电机的定子和转子，从而通过电磁感应产生电流。

[0036] 本实用新型由于采用了全新的无轴式水力发电机技术方案，避免了现有水力发电机组由于叶轮机和发电机的安装精度问题而造成的安装和制造难度，简化了水力发电机组的制造工艺和生产工艺，节约了生产成本，提高了经济效率。并且，由于采用了无轴式水力发电机技术方案，还避免了现有发电机组中叶轮机运转噪声过大以及发热量过高等技术问题，有助于节约降温费用，增加设备使用寿命，改善生态环境，提高发电效率。另外，叶片转子这种独特的转子结构，是专门为级联发电而研发的叶片转子结构，非常有助于实现级联式发电，采用本实用新型提供的无轴式水力发电机，可以在100米左右的落差内，形成多级发电机组，成倍提高现有水电站的发电量和发电效率，同时还具有发热量低、噪音量小、便于高精度安装和结构可靠性高等显著技术优势。

[0037] 优选实施方式二

[0038] 本实用新型优选实施例二公开了一种级联式水力发电机组，该级联式水力发电机组采用了优选实施方式一中公开的无轴式水力发电机，并且在无轴式水力发电机的电机壳10上增加了用于实现该无轴式水力发电机串行连接的级联法兰盘60。

[0039] 请参阅图2，该级联式水力发电机组包括三台优选实施方式一中公开的无轴式水力发电机，三台无轴式水力发电机之间采用螺丝紧固件和密封圈进行串行连接。整个级联式水力发电机组沿着大坝坝体倾斜布置，安装倾斜角度介于30度和50度之间，优选为45度。

水流自大坝进入G1也即一级无轴式水力发电机的转筒310后，驱动G1旋转实现一级发电，继而再先后进入G2和G3级发电机组，进行二级和三级发电，完成了单条水道的共享，实现发电量的倍增。

[0040] 由于采用了无轴式的发电机结构，尤其是专门为级联发电而研发的叶片转子结构，本实用新型公开的技术方案非常容易实现级联式发电，据实地考察，本实用新型的技术方案可以在100米左右的落差内，形成至少三到五级发电机组，成倍提高现有水电站的发电量和发电效率，同时还具有发热量低、噪音量小、便于高精度安装和结构可靠性高等显著技术优势。并且，由于发电机组是沿着大坝倾斜布置的，在发电的同时，还会对坝体形成斜支撑作用，有助于提高大坝的安全系数。

[0041] 以上结合说明书附图和具体实施例对本实用新型的技术方案和技术效果进行了详细阐述，应该说明的是，说明书中公开的具体实施方式仅是本实用新型较佳的实施例而已，所述领域的技术人员还可以在此基础上开发出其他的实施例；任何不脱离本实用新型创新理念的简单变形和等同替换均涵盖于本实用新型，属于本专利的保护范围。

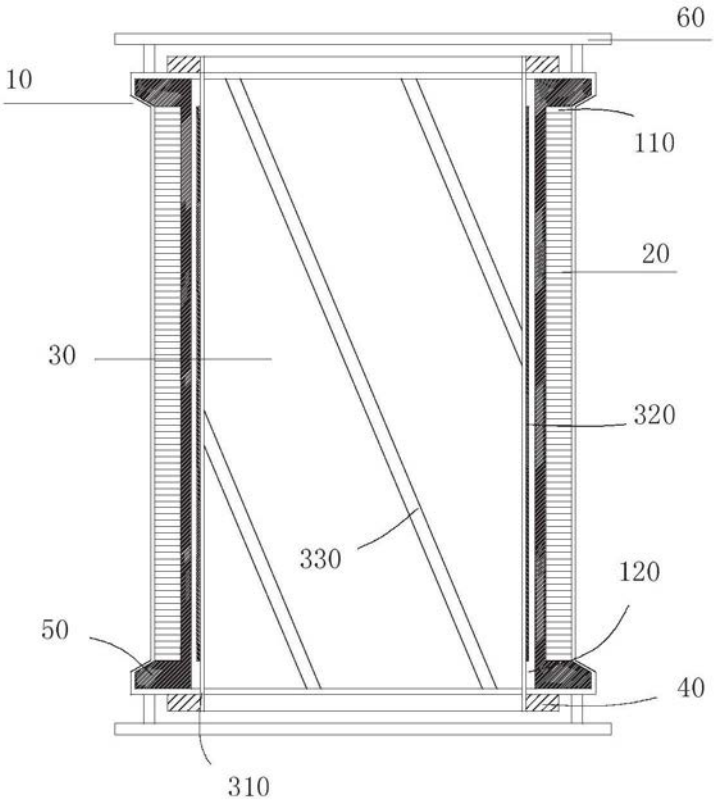


图1

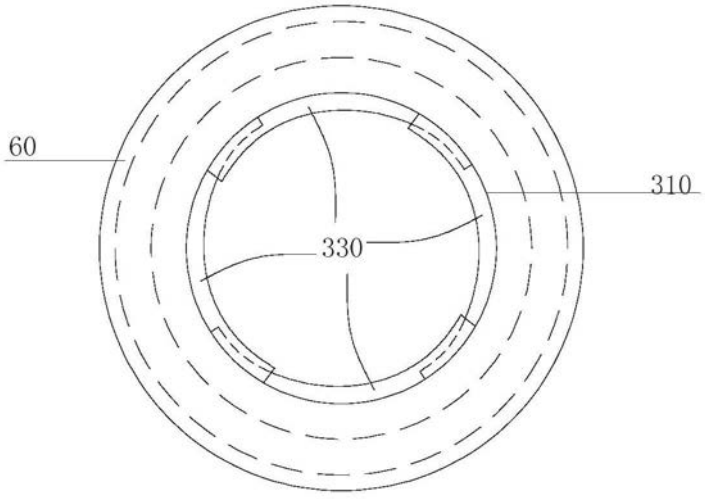


图2

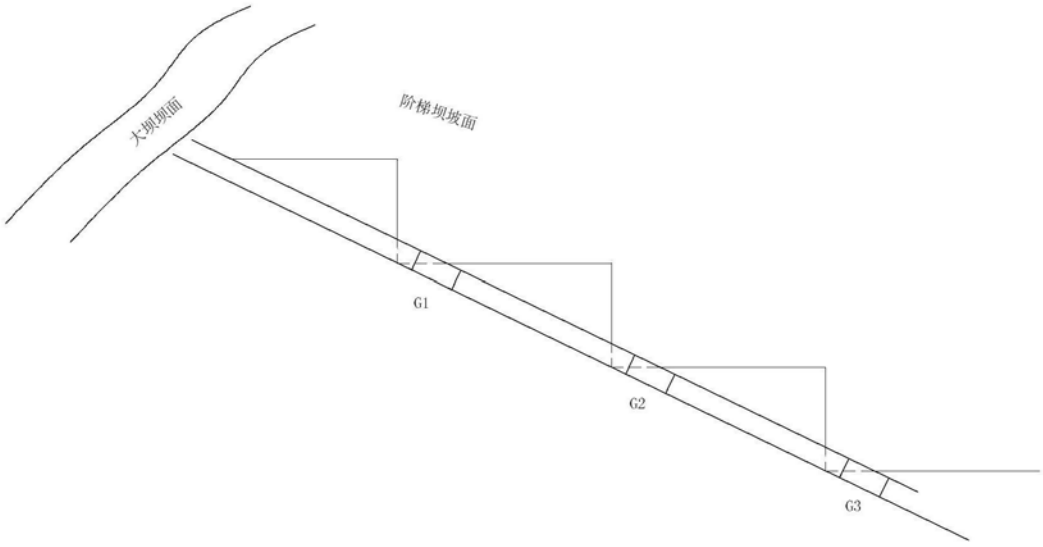


图3