[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
F03B 13/00 (2006.01)

[12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200620105770.3

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 2937535Y

[22] 申请日 2006.7.18

[21] 申请号 200620105770.3

[73] 专利权人 浙江大学

地址 310027 浙江省杭州市西湖区浙大路 38 号

[72] 设计人 李 伟 林勇刚 刘宏伟 马 舜

[74] 专利代理机构 杭州求是专利事务所有限公司

代理人 林怀禹

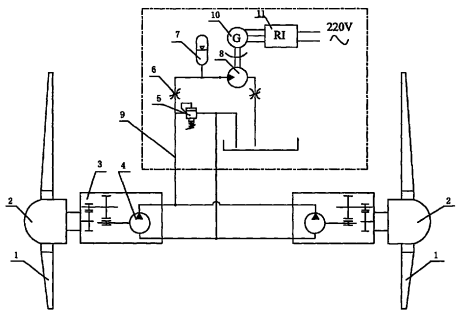
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

[54] 实用新型名称

一种液压式水下风车发电装置

[57] 摘要

本实用新型公开了一种液压式水下风车发电装置。 包括叶轮、增速箱、液压泵、阀控机构、液压马达、发电机、整流蓄电励变控制器、发电平台和塔架。 两片桨叶或三片桨叶通过法兰固定在轮毂上组成两组叶轮，两组叶轮对称安装在塔架的两侧并分别与各自的增速箱主轴连接，两组增速箱的输出轴分别接各自的液压泵，两个液压泵通过共用的液压管道，经阀控机构与海面上发电平台上的液压马达连接。 叶轮的桨叶依据海水密度、流速设计，液压泵放置在增速箱壳体内，设计为泵箱合一，外壳体直接与海水接触，利用海水冷却齿轮箱润滑油温升。 在海流作用下，叶轮旋转，通过增速箱带动液压泵旋转产生液压能推动液压马达旋转，液压马达再带动发电机输出电能。



1、一种液压式水下风车发电装置，其特征在于：包括桨叶(1)、轮毂(2)、增速箱(3)、液压泵(4)、阀控机构、液压马达(8)、发电机(10)、整流蓄电励变控制器(11)、发电平台(12)和塔架(13)；两片桨叶(1)或三片桨叶(1)通过法兰固定在轮毂(2)上组成两组叶轮，两组叶轮对称安装在塔架(13)的两侧并分别与各自的增速箱(3)主轴连接，两组增速箱(3)的输出轴分别接各自的液压泵(4)，两个液压泵(4)通过共用的液压管道(9)，经阀控机构与液压马达(8)连接，液压马达(8)的输出轴连接发电机(10)，发电机(10)输出电通过整流蓄电励变控制器(11)向外界提供稳定的 220V 工频电。

2、根据权利要求 1 所述的一种液压式水下风车发电装置，其特征在于：所述的阀控机构包括溢流阀(5)、节流阀(6)和蓄能器(7)以液压管道连接而成，溢流阀(5)一端接油箱，节流阀(6)和蓄能器(7)的一端接液压马达(8)。

3、根据权利要求 1 所述的一种液压式水下风车发电装置，其特征在于：叶轮、增速箱(3)和液压泵(4) 固定在塔架(13)上并都放入海水中，而阀控机构、液压马达(8)、发电机(10)、整流蓄电励变控制器(11)都放置于海面以上的发电平台(12) 上。

4、根据权利要求 3 所述的一种液压式水下风车发电装置，其特征在于：液压泵(4)放置在增速箱(3)壳体内，为泵箱一体后放在海水中。

一种液压式水下风车发电装置

技术领域

本实用新型涉及水力发电设备，尤其是一种液压式水下风车发电装置。

背景技术

“水下风车”(underwater windmill)是21世纪初开始进入研究领域的新型海洋能开发利用装置。它利用风力机发电原理，采用贝兹能量捕获理论，通过叶轮捕获水流的动能并将其转换为电能。由于其利用的海流的流动能量，所以它是一种可再生的后续能源。目前英国，美国设计的水下风车都为单叶轮机构，叶轮在水流作用下转动，通过机械传动增速箱带动发电机，输出电能，并且其叶轮、增速箱、发电机等都置于水下机舱内。首先，这样的结构由于采用了机械传动，所以对系统机械结构冲击较大，另一方面水下部件的增多也增加了装置的故障率，而水下维修作业是比较困难的。其次，对于大型机组，其散热也是问题。

发明内容

本实用新型的目的是提供一种液压式水下风车发电装置，利用液压传动方式将发电机和控制系统放置于海面上，减小机组的故障率。

本实用新型解决其技术问题所采用的技术方案是：本实用新型包括桨叶、轮毂、增速箱、液压泵、阀控机构、液压马达、发电机、整流蓄电励变控制器、发电平台和塔架；两片桨叶或三片桨叶通过法兰固定在轮毂上组成两组叶轮，两组叶轮对称安装在塔架的两侧并分别与各自的增速箱主轴连接，两组增速箱的输出轴分别接各自的液压泵，两个液压泵通过共用的液压管道，经阀控机构与液压马达连接，液压马达的输出轴连接发电机，发电机输出电通过整流蓄电励变控制器向外界提供稳定的220V工频电。

所述的阀控机构包括溢流阀、节流阀和蓄能器以液压管道连接而成，溢流阀一端接油箱，节流阀和蓄能器的一端接液压马达。

叶轮、增速箱和液压泵固定在塔架上并都放入海水中，而阀控机构、液压马达、发电机、整流蓄电励变控制器都放置于海面以上的发电平台上。

液压泵放置在增速箱壳体内，为泵箱一体后放在海水中。

本实用新型与背景技术相比，具有的有益的效果是：

1.水下风车的电气、控制部分和液压传动系统都在海面上，只有机械结构的

叶轮、增速箱和液压泵合体在海面下，因此水下部件的故障率比背景所述方案低，而且水下的部件体积小，吊装维修方便；

2.泵箱合体与泵箱分开相比，不仅没有外面庞大的机舱，对水流的阻碍大大减小，而且外壳浸于海水中，对于增速箱内部润滑油的冷却有很大的好处，无需设计复杂的冷却系统；

3.液压式水下风车传动方式与背景中的机械传动方式相比，具有防冲击，能量传输稳定的特点。

附图说明

图 1 为本实用新型的液压式水下风车外形示意图；

图 2 为液压式水下风车的系统原理图；

图 3 为桨叶零件示意图；

图 4 为增速箱和液压泵合箱示意图。

图中：1、桨叶，2、轮毂，3、增速箱，4、液压泵，5、溢流阀，6、节流阀，7、蓄能器，8、液压马达，9、液压管道，10、发电机，11、整流蓄电励变控制器，12、发电平台，13、塔架。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本实用新型作进一步说明。

如图 1、图 2 所示，本实用新型包括桨叶 1、轮毂 2、增速箱 3、液压泵 4、阀控机构、液压马达 8、发电机 10、整流蓄电励变控制器 11、发电平台 12 和塔架 13；两片桨叶 1 或三片桨叶 1 通过法兰固定在轮毂 2 上组成两组叶轮，两组叶轮对称安装在塔架 13 的两侧并分别与各自的增速箱 3 主轴连接，两组增速箱 3 的输出轴分别接各自的液压泵 4，两个液压泵 4 通过共用的液压管道 9,经阀控机构与液压马达 8 连接，液压马达 8 的输出轴连接发电机 10，发电机 10 输出电通过整流蓄电励变控制器 11 向外界提供稳定的 220V 工频电。

所述的阀控机构包括溢流阀 5、节流阀 6 和蓄能器 7 以液压管道连接而成，溢流阀 5 一端接油箱，节流阀 6 和蓄能器 7 的一端接液压马达 8。

叶轮、增速箱 3 和液压泵 4 固定在塔架 13 上并都放入海水中，而阀控机构、液压马达 8、发电机 10、整流蓄电励变控制器 11 都放置于海面以上的发电平台 12 上。

液压泵 4 放置在增速箱 3 壳体内，为泵箱一体后放在海水中。

机组通过叶轮捕获海流能，桨叶 1 的设计原理与风力机相同，都是利用升力产生旋转的机械能使发电机发电，所以被命名为水下风车，但由于海水的密度是

风的 800 多倍，而流速条件比较好的地方也只有 2m/s 左右，风力机的额定风速一般为 12m/s，因此针对海流特性，设计了桨叶 1 结构如图 3 所示，桨叶 1 的翼型依据海水密度和流速设计，而且其弦长比同直径的风力机叶片长，根部为不锈钢圆柱体，增大桨叶的强度。

三个桨叶固定在轮毂上组合成叶轮，叶轮后通过法兰与增速箱主轴连接。液压泵 4 放置在增速箱 3 壳体内，设计成泵箱合一结构，液压泵进出油管从箱体穿过，与箱体接触部分用焊接方式完成固定和密封，如图 4 所示，泵箱合体的外壳直接与海水接触，通过海水对齿轮箱润滑油进行冷却。液压泵通过管道经阀控机构与液压马达之间连接，液压马达的输出轴连接发电机。在海流作用下，两个叶轮同时旋转，并通过各自增速箱带动各自液压泵旋转产生液压能，可采用液压油、纯水或海水作为传动介质，再通过阀控机构推动液压马达旋转，阀控机构中溢流阀 5、节流阀 6、蓄能器 7 主要起速度调节、压力稳定等作用，液压马达 8 再带动发电机 10 转动，发电机 10 输出电通过整流蓄电励变控制器 11（可购置）向外界提供稳定的 220V 工频电。安装好两台机组的水下机构固定在塔架 13 上，在塔架 13 顶端搭建发电平台 12，平台上分别安装两台水下风车的液压马达 8，液压马达 8 输入管道与阀控机构相联，输出管道接到油箱。

选择海水流速、水深合适安装水下风车的场地，打入塔架 13 桩柱，桩柱的直径和埋土深度依据海流对桨叶的轴向作用和海流、海浪对柱体的作用力，进行强度校核得出，桩柱的高度必须高于海水大潮时的最大高度。

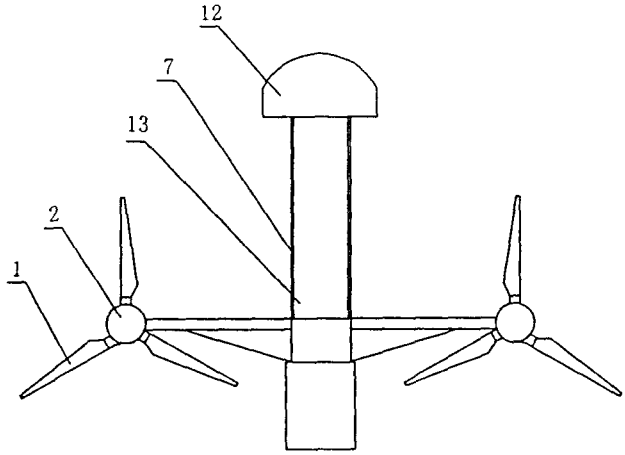


图 1

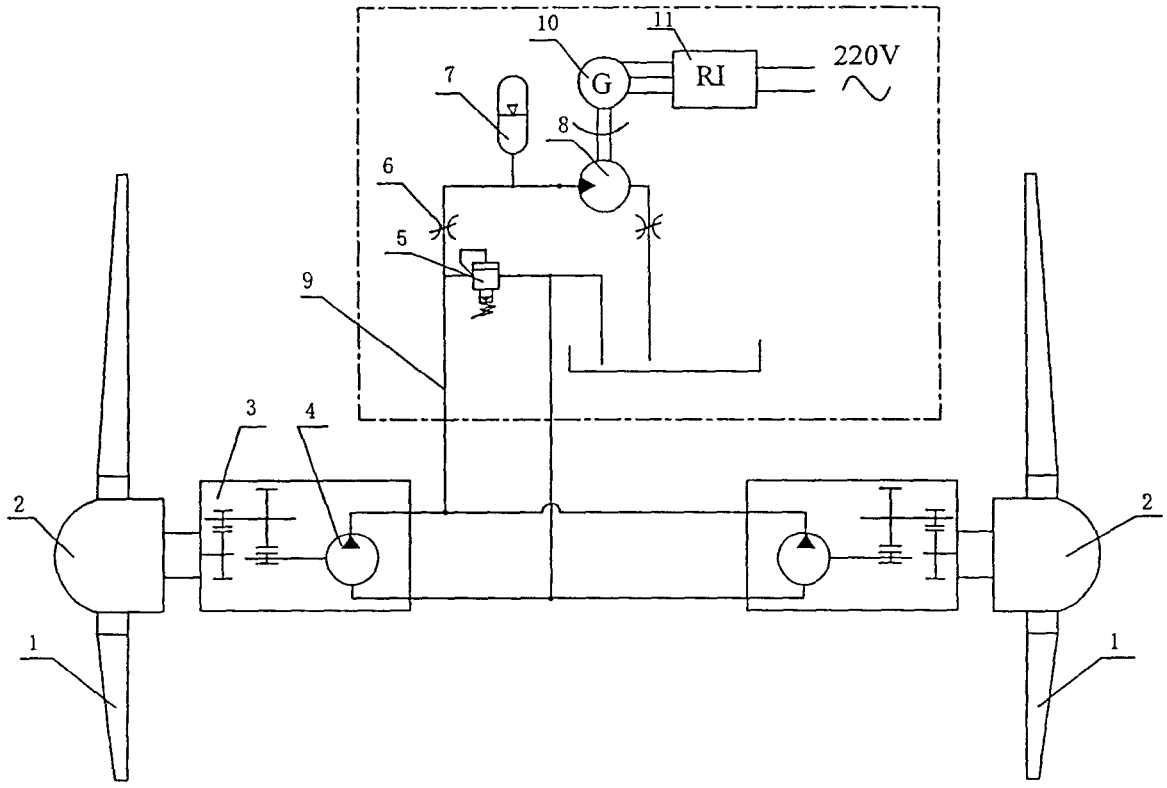


图 2

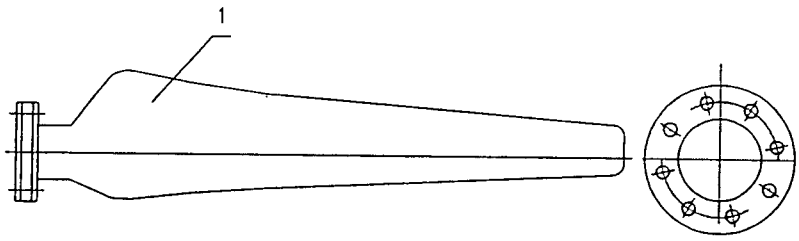


图 3

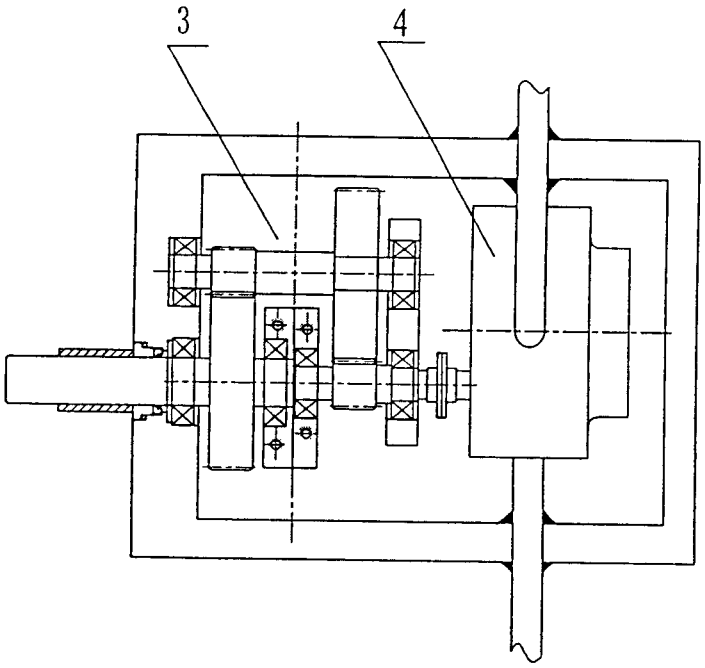


图 4