

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101688513 B

(45) 授权公告日 2012.05.23

(21) 申请号 200880008549.8

F03B 13/26(2006.01)

(22) 申请日 2008.02.09

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

102007013293.1 2007.03.16 DE

JP 昭 55-72665 A, 1980.05.31, 全文.

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009.09.16

DE 102005040803 A1, 2007.03.15, 全文.

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2008/001002 2008.02.09

DE 809179, 1951.07.23, 全文.

(87) PCT申请的公布数据

W02008/113434 DE 2008.09.25

WO 2004/085845 A1, 2004.10.07, 全文.

(73) 专利权人 沃易斯专利有限公司

GB 2347976 A, 2000.09.20, 全文.

地址 德国海顿海姆

CN 1761815 A, 2006.04.19, 全文.

(72) 发明人 诺曼·佩纳 本杰明·荷斯坦

审查员 武利媛

(74) 专利代理机构 上海新天专利代理有限公司

31213

代理人 王敏杰

(51) Int. Cl.

F03B 17/06(2006.01)

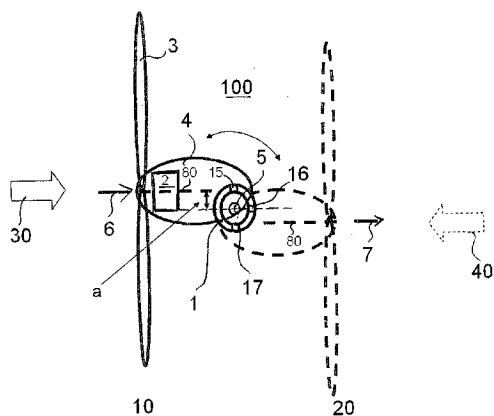
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 8 页

(54) 发明名称

一种水下发电站及水下发电站的操作方法

(57) 摘要

本发明涉及一种水下发电站及水下发电站的操作方法，包括一个支持结构，至少一个电机，所述的电机能够作为发电机或发动机，至少一个涡轮机，所述的涡轮机用一个间隔元件紧固在支持结构的一个旋转关节上，涡轮机至少与电机以一个间接驱动连接。当电机以发电机运作时，周围水流冲击在涡轮机上，驱动后者。涡轮机和间隔元件作为一个整体围绕转轴从第一位置旋转到第二位置，电机以发动机的方式由涡轮机的驱动产生执行旋转运动的转动力矩。



1. 一种水下发电站的操作方法,包括一个支持结构(1),至少一个电机(2),所述的电机(2)能够作为发电机或发动机,至少一个涡轮机(3),所述的涡轮机(3)用一个间隔元件(4)紧固在支持结构的一个旋转关节(5)上,涡轮机(3)至少与电机(2)以一个间接驱动连接,在第一操作模式中,当电机(2)以发电机运作时,涡轮机(3)被周围水流驱动,以及,在第二操作模式中,涡轮机(3)和间隔元件(4)作为一个整体围绕旋转关节(5)上的转轴(70)从第一位置(10)旋转到第二位置(20),其中执行旋转运动的转动扭矩由涡轮机(3)产生,其中,电机(2)以发动机的方式驱动涡轮机(3)。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于:在所述的第二操作模式中,所述的涡轮机(3)产生一个切向分量(9),该切向分量垂直延伸至一个连接线上,该连接线位于间隔元件(4)上的涡轮机(3)的力产生的位置和旋转关节(5)上用作旋转运动的转轴(70)之间。

3. 根据权利要求1或2中至少一项所述的方法,其特征在于:所述第一位置(10)和第二位置(20)由机械止动器决定,其限制了涡轮机(3)和间隔元件(4)整个单元的旋转运动。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于:所述的发电站包括一个额外的机械止动器,所述的机械止动器能够脱离由涡轮机(3)和间隔元件(4)所组成的单元的旋转范围。

5. 根据上述权利要求1或2所述的方法,其特征在于:当执行旋转运动时,提供一个制动元件产生一个制动力矩来阻止旋转。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于:制动力矩是受控或者可调节的。

7. 根据权利要求6所述的方法,其特征在于:当制动力矩超过旋转力矩时旋转运动从第一位置到第二位置。

8. 根据上述权利要求1或2所述的方法,其特征在于:执行完旋转运动之后将会产生一个锁定保护免于发生向后运动。

9. 根据上述权利要求1或2所述的方法,其特征在于:所述旋转关节上的转轴(70)垂直或水平延伸。

10. 根据上述权利要求1或2所述的方法,其特征在于:旋转运动在第一位置(10)和第二位置(20)之间向前或向后旋转运动,在第一位置里的涡轮机(3)与第一流入方向(30)成一直线,第二位置里的涡轮机(3)与第二流入方向(40)成一直线。

11. 根据上述权利要求1或2所述的方法,其特征在于:旋转运动能运作到维修或中立位置。

12. 一种水下发电站,包括一个支持结构(1),至少一个涡轮机(3)和至少一个电机(2),所述的电机(2)可以作为一个发电机或者发动机,该电机(2)与涡轮机(3)至少有一个直接驱动连接,其特征在于:在涡轮机(3)和支持结构(1)之间有一个间隔元件(4),所述的涡轮机连接在间隔元件(4)的一个末端,旋转关节(5)设置在支持结构(1)的另一端,当涡轮机(3)的驱动依靠电机(2)运行时,旋转关节(5)连接点以给牵引力作用线(13)横向补偿的形式产生一个偏心距。

13. 根据权利要求12所述的一个水下发电站,其特征在于:电机(2)集成在间隔元件(4)里。

14. 根据权利要求12或13所述的一个水下发电站,其特征在于:包括至少一个停止或锁定元件(17.1、17.2、17.3),其作为机械止动器作用于停止涡轮机(3)和间隔元件(4)所

组成的单元的旋转运动,当该单元运动到机械止动器时锁定。

15. 根据权利要求 14 所述的一个水下发电站,其特征在于:一个与停止和锁定元件(17. 1、17. 2、17. 3)有关的阻尼装置。

16. 根据权利要求 12 所述的一个水下发电站,其特征在于:一个制动装置产生制动力阻止旋转运动。

17. 根据权利要求 16 所述的一个水下发电站,其特征在于:制动装置产生一个受控制或者有规律的制动力。

18. 根据权利要求 12 所述的一个水下发电站,其特征在于:当一个与涡轮轴不对称的流型(41)在涡轮机(3)中时,选择的横向补偿(a)的方式为发电机运行中的涡轮机的平均力作用线(14)垂直延伸通过旋转关节(5)。

19. 根据权利要求 12 所述的一个水下发电站,其特征在于:一个平衡物(12)用来平衡旋转关节(5)的转轴(70)的静止转动力矩,静止转动力矩由于涡轮机(3)、间隔元件(4)以及这里接收到的其他元件的重量而引起的。

20. 根据权利要求 12 所述的一个水下发电站,其特征在于:至少两个涡轮机(3)以间接的方式和所述支持结构(1)相互连接。

21. 根据权利要求 20 所述的一个水下发电站,其特征在于:至少两个涡轮机(3)由一支撑梁(55)连接,所述支撑梁(55)具有一中心轴,所述中心轴即为转轴(70)。

22. 根据权利要求 12 所述的一个水下发电站,其特征在于:所述的涡轮机(3)与几个旋转关节(5. 1、5. 2、5. 3)有关,并且涡轮机(3)与每个旋转关节(5. 1、5. 2、5. 3)之间是一个电连接。

一种水下发电站及水下发电站的操作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种水下发电站的装置和操作方法,尤其涉及一种能自由的设置在海洋里的发电站,特别是涉及一种能处理由于潮汐引起水流方向变化的方法和装置,并且还包括该装置的维修。

背景技术

[0002] 目前很多独立沉降式发电站采用经济的 2 至 2.5 米每秒的流速。例如,采用螺旋桨状结构的水轮机作为支持结构达到从周围水流中共获取动能的目的,根据水深和海洋的地面上特性,支持结构可安排用来作为固定支柱被置于海洋的地基上。作为一种替代办法,支持结构仅仅是挂靠在海洋地面上,例如通过电缆或链系统的方法形成漂浮体浮在一定深度的水中。

[0003] 与本发明相关技术可参见 DE 80 91 79 C, GB 23 11 566 A, US2006/0153672 A1 和 US 7,105,942 B2。

[0004] 潮流的特性是随落潮和涨潮有规律的变化水流的方向。因此,有必要为了有效地利用能源,安排一个各自独立的水下电站,该水下发电站以从水轮机中获取能量的方式由潮流驱动,流入水轮机的水流可能是不同方向的,为此,两个方向相对的水流主要是彼此相关的落潮和涨潮。

[0005] 在最简单的情况下,沿着一个固定点自由旋转的固定系统可用于调整不同方向的水流,其不利的方面是大多数情况下不可避免的会产生一个大圆周运动,因此,这种系统不能有效地将几个水下发电站结合成一个能源固定点。如果用静止的发电站来代替,尤其将其设置在地基上,当涡轮机设置为背风面流道,可以简单的调整水流的变化方向。在这种情况下,用一个链接将间隔元件链接到支持结构上,涡轮机被固定在间隔元件停止流动的侧面的一端。这是典型的螺旋桨式水轮机,以动叶片的方式具有两个或两个以上的涡轮叶片。

[0006] 然而背风面运行的不利的方面是支持结构会无法避免地产生一定遮蔽效果的(塔式屏蔽)。效率优势在于使用了水流侧面流道,即安排涡轮上游和支持结构保持一定距离,至少是间接固定的。然而,一个水流侧面流道不可能对变化方向的水流进行任何被动调整,因此,涡轮的对于水流方向的位置需要积极引导。为达到此目的的驱动一般在塔的区域内包含复杂的旋转概念。考虑到水下发电站要需要尽可能少的维护,这些都是不利方面,因为另外的工具和发动部件导致失败概率的增加。因此,较高的支出花费在定期检查上,这也建设水下发电站的困难所在。

[0007] 这就是为什么人们力求做出可能的最简单调整,将独立的潮汐电站的不同方向调整成为一个流入,一个建议是使用转子式水轮机,通过叶片角度的调整使从相反的方向流入。虽然这一措施允许省略水流中整个涡轮的旋转,需要增加维修的问题转向了额外运动元件和与涡轮机侧边装置相关的激励装置也都是容易出错。

[0008] 除了水流的方向的调整,未来的愿望是,使涡轮机和适合的发电机组运动到一个维修和安装位置。这个需要,一方面扭曲了水流,另一方面在大多数情况下将涡轮发电机组

提升到水面。因此,涡轮将在周围水流中确定某个相对位置开始检查,即使在这种情况下,也将出现如上文所解释的问题。

发明内容

[0009] 本发明是基于提供一个方法和仪器的目的,使独立的水下发电站的涡轮机在周围水流中确定一个相对位置。可以从周围水流中获取动力,尤其是在和主要水流方向相反的情况下。此外,需要设置一个额外的涡轮机位置减小流入,例如开始检修方法。上述目标实现的方法是用坚固的仪器来长期间隔检修,尤其手段进行了调整,以坚固的仪器长期间隔检修。尤其是采用一个充分免维修仪器。

[0010] 为了解决上述问题,发明人意识到涡轮机主动调整的额外的驱动电动机,特别是当发电单元作为运动激励时的驱动时,这种情况是发动机 - 驱动模式,侧水流相对于流入方向可以忽略。当电机通常用作驱动涡轮发电机的动力操作时,将出现两个主要的影响。一方面,将有一个电机的支持力矩。另一方面,驱动涡轮机将产生推进力。电机的支持力矩可以用做吊篮的旋转,但在大多数情况下,但是一个中间传动装置将是必要的,这样,涡轮机的推进力将用于设置涡轮机所需要的定位。

[0011] 优选的涡轮机以一定的距离固定在一个旋转关节上,仅仅允许在一个平面内的运动,其对准方式为,通过驱动牵引力,产生一个沿着旋转关节轴的转动力矩。这取得成功时,当旋转关节达到支持结构,驱动涡轮机产生一个到牵引力作用线的横向距离。换言之,这意味着涡轮机和支持结构之间的间隔元件用来以某个距离安排一个旋转关节横向补偿至力的作用线,这样得到一个杠杆臂。这一措施确保在涡轮机驱动期间,一个切向分量设置在涡轮机的力进入间隔元件的位置,其结果是在平衡条件的各自尺寸和驱动涡轮机的牵引力情况下得到了旋转运动所需的转动力矩。

[0012] 由此获得涡轮机和间隔元件组成的单元的转动力矩,该转动力矩导致沿着旋转关节在第一位置和第二位置之间的一个旋转运动。这两个位置相当于相反的流入方向。此外,旋转运动最好在一个平面内,通过支持结构上的间隔元件的旋转关节的各自的设置来确保该旋转运动。当旋转关节与旋转轴有关,可以通过第一变形垂直延伸,这样,在旋转运动在水平面内得到延伸,另一个体现是以转动轴垂直延伸的方式设置一个旋转关节,即在一个方向上垂直延伸出两个相反的主要水流方向(在落潮和涨潮的情况下)。在这种情况下,由涡轮机和间隔元件所组成的单元把枢轴放在一个垂直的平面上,转轴为正常表面。在这个实施方案中,旋转运动首先由涡轮机提升到顶部,然后再低于第二个位置,依照本发明的实例,在所述的顶部区域提供第三个位置,该位置达到例如提供检修的目的。当轮子状的涡轮机用来作为例子时,它会在这个位置有一个垂直放置的中心和转子叶片的一个水平方向。可以在这个位置上从间隔元件上分离,例如为了将轮子结构的涡轮机提升到水的表面。或者,旋转运动以涡轮机执行半圆通过底部顶点的方式,在垂直平面上进行。这种下降的旋转运动的优势是涡轮机可以转出航道,例如必要时对于高速行驶通过的船只。

[0013] 此外,在涡轮机的紧固点和支持结构上旋转关节之间提供一个间隔元件,其作用是,除了上述提到的用来产生离心率外,接收功率发电单元的系统元件,尤其是,发电机和电动机所驱动的电机被间隔元件和进一步元件所接受,甚至被在涡轮机和电机之间形成的传送装置所接受。因此,首选的体现是安排一个间隔元件作为带电机的吊篮安装在其中。

[0014] 依照本发明的实例，涡轮机上第一位置和第二位置之间的转换在各种情况下做往复运动，而不是一个全圆周运动，来避免集成在间隔元件内的电机和支持结构内电缆连接的进一步引导之间的连接电缆的扭曲。这实际上与背风面水流和水流侧面有关。因此，按照本发明的方法和仪器，甚至背风面水流的控制、主动向前和向后运动是适合代替对水流的被动调整的，第一位置和第二位置之间的往复运动有必要用涡轮机将力的方向反向，通过涡轮机各自相对旋转来实现。

[0015] 根据进一步优选实例，接近由涡轮机和间隔元件组成的单元附近位置提供每个机械止动器。其另外还包含一个阻尼装置，在第一位置和第二位置之间的往返运动过程中，可以使用固定机械阻止。如果第三位置位于所述两个位置之间的旋转圆周中，通过由间隔元件和涡轮机所组成的单元，仅仅在特殊情况下处理，例如检修措施的执行或者用于旋转涡轮机至中立位置时，有必要在这区域设置机械止动器，以这样的方式同样可以脱离涡轮机的旋转范围。此外，锁定元件设置在机械止动器上，其安全防止任何在发电过程中涡轮机从周围水流中获取能量而向后旋转，所述的锁定元件与机械止动器之间的设置可以为分离的也可以集成组合。

[0016] 根据本发明的进一步体现，提供一个旋转运动中有效的制动装置。在最简单的情况下，这将是一个旋转关节中的制动。这种制动装置的优势是旋转运动可以在更好的方法上控制，这样依照本发明，由驱动涡轮机引起的旋转运动和间隔元件的杠杆臂的设置，不仅抵消了惯性和水流力，而且充分的履行了抵制被控制或管理的制动力矩。因此，可以很顺利的在达到所需位置前通过结束阶段。

[0017] 依据进一步的发展，在制动装置的各自结构的情况下，停止可完全省略。这项功能可以用依靠旋转角的制动力矩代替。此外，通过制动装置而不是锁定元件固定。因而当达到所期望的位置时，用这样的锁定元件来作为多余的保障措施。

[0018] 为进一步体现本发明，两个或两个以上连接的涡轮机上共用一个支持结构，也可以安排作为测流道。通过一个支撑梁，涡轮机连接到支撑结构上的连接点从而设置到支撑梁的中心。为了围绕连接点旋转，在离连接点一定距离，至少有一个涡轮机被驱动。另外，几个或全部涡轮机可以被驱动，其方推力方向或旋转方向分别由各自与联系点的相对位置决定。作为一种替代办法，在提到的通过支撑梁的方式几个涡轮机连接的情况下，可以发生沿支撑梁纵轴的旋转。

[0019] 附图标记

[0020] 本发明用图形做进一步的解释，如图所示：

[0021] 图 1 是本发明一个水下发电站的顶视图，显示了不同水流方向的两个位置。

[0022] 图 2 是本发明一个水下发电站产生动作执行本发明的涡轮机旋转动作的工作原理。

[0023] 图 3 是本发明一个水下发电站的可行实例用凹陷磨具实现一个挡块来旋绕动作和锁定元素的示意图。

[0024] 图 4 是图 1 所示的本发明一个水下发电站的侧视图。

[0025] 图 5 是本发明一个实施例沿着一个水平旋转轴旋转的侧视图。

[0026] 图 6a、6b 显示了几个涡轮机在支持梁上从两个不同方向的沿纵轴方向旋转的设置。

[0027] 图 7 是本发明的进一步实例, 它具有两个涡轮机和多个轴关节的。图 8a, 8b 显示了图 7 所示的实施例的旋转动作。

具体实施方式

[0028] 图 4 显示了普通的独立水下电站简化示意图, 包括一个支持结构 1, 该支持结构以支柱和地基的形式固定在海底面 60 上, 支持结构 1 也可以以不同的方式安排在本发明中的应用中, 例如支持光栅结构或停泊浮动单位, 因为它们适合支持距离联系点一定距离的绕轴涡轮机 3。

[0029] 图 4 显示涡轮机 3 的第一流入方向 30。在所述第一流入方向 30 的相反的方向有一个由涡轮机 3 和间隔元件 4 所构成的一个单元, 来说明首选水流侧面位置进行水下发电站的发电运作的运作情况。

[0030] 图 4 为具有两个螺旋桨桨叶的转子结构的涡轮机 3。它以严格和优化的方式和转子枢纽连接在一起。本发明还可执行其他涡轮的变型, 例如, 垂直涡轮机和倾斜的涡轮机。

[0031] 间隔元件 4 位于涡轮机 3 和支持结构 1 之间, 所述的间隔元件 4 以吊篮的形式设置并且用来接收发电机。为了实施本发明, 该发电机在绕轴旋转运动过程中被驱动, 从而使随后的电机 2 将可同时作为发电机和发动机操作, 进一步体现是, 电机 2 不是设置在涡轮附近, 因此没有被设置在间隔元件 4 里。相反, 它被支持结构 1 接收并通过齿轮和连接结构, 涡轮机 3 和电机 2 之间有机械驱动连接, 一种替代办法是, 在涡轮机 3 和电机 2 之间插入一个传输元件以间接的方式实现驱动连接, 例如通过一个流水静力学中间电路。

[0032] 为了将水下发电站调整到变化着的流入方向, 如图 4 所示的虚线是第二流入方向 40, 依照本发明, 在间隔元件 4 和支持结构 1 之间的旋转关节周围, 有一个由绕轴旋转运动单元组成的涡轮 3 和间隔元件 4, 所述的绕轴旋转是在一个平面内运行, 本发明所述的情况是在一个水平面上, 运行元件具有为此而设立的旋转关节 5, 因此在本发明的实施例中, 旋转关节 5 与本发明垂直延伸出来的转轴 70 有关。旋转运动也可以在一个垂直平面进行, 图 5、图 6a 和图 6b 为此主题的具体实例。

[0033] 为了执行绕轴旋转运动, 驱动电机 2 驱动涡轮机 3, 由此涡轮机以牵引力或者推力与间隔元件 4 结合的方式产生推进, 间隔元件在支持结构 1 上设有连接点, 支持结构 1 对牵引力 90 的力作用线横向补偿产生一个在连接点附近的绕轴旋转运动, 在图 1 中显示了该结构简图。图 4 显示了水下发电站的顶视图, 包括一个涡轮机 3 和通过旋转关节 5 与支持结构 1 连接的间隔元件 4, 间隔元件 4 上的连接点横向代替力作用线 80, 即在最初的涡轮机 3 的驱动过程中, 通过一个横向补偿力作用线 80 显示推进力的方向, 相关的方面是, 切向分力 9 得到横向补偿, 如图 2 所示, 在矢量分解的基础上, 一个驱动涡轮机 3 产生一个牵引力 90, 牵引力 90 分解成一个径向分力 8 和一个切向分力 9, 径向分力 8 沿着涡轮机 3 在间隔元件 4 所采用的作用点和旋转关节 5 之间的连接线作用。切向分力 9 垂直于力臂, 该力臂是作用点和轴之间的距离, 从而引起如图 2 黑体箭头所示的绕轴旋转运动。

[0034] 当第一流入方向 30 变化到第二流入方向 40 时, 有必要使涡轮机 3 和间隔元件 4 从第一位置变化到第二位置 20, 如图 1 所示, 驱动涡轮机 3 为了从第一位置 10 变化到第二位位置 20 产生第一个推动方向 6, 从第二位置 20 返回到第一位置 10 必须使涡轮机 3 以第二个推进方向 7 相反的旋转方向旋转。

[0035] 每个机械止动器提供决定绕轴旋转运动的结束。这些机械止动器可以是静态的仪器，与该仪器相反方向设有间隔元件 4 外侧的一部分和旋转运动末端的旋转关节 5 的组成部分，机械止动器的实施例尤其体现在一方面被支持结构 1 接收，另一方面具有相同的接触点，这意味着同一地区的外面，由涡轮机 3 和间隔的元件 4 构成单元的接近位置的机械制动器相互作用，除了单纯的机械停止功能，另外需要是在达到所希望的位置上提供一个锁定作用。符合上述要求的一个有利的实施例为如图 3 所描述的用凹陷螺栓 50。由此产生的优势是停止和锁定元件可以在无阻碍的方式下通过移动单元完全进入凹陷螺栓 50。凹陷螺栓 50 与相应的螺栓驱动 51 有关，该螺栓驱动 51 可以将螺栓在支持结构 1 相关的空间内移动。例如在间隔元件 4 中，各个对应物，包含一个阻上面 52，凹陷螺栓 50 可以用来作为根据图 3 所示的第一凸起位置的机械止动器。更进一步，它可以插入对应物中的锁定孔 53，这是典型的间隔元件 4，从而在达到位置中产生俘获。

[0036] 在绕轴旋转的装置上提供一个额外的仪器，该仪器用来顺利的在旋转运动最后阶段接近结束位置。在最简单的情况下，阻尼装置以橡胶弹性元件或者液压阻尼器的形式与机械止动器联系。此外，有可能提供一个制动装置用来控制或管理绕轴旋转运动。

[0037] 如图 1 所示的实施例，停止和锁定元件被安排在支持结构上标有参考数字 17.1、17.2 和 17.3 的位置上。停止和锁定元件 17.1 与第一位置 10 和停止、锁定元件 17.3 的第二位置 20 有关。锁定后，由涡轮 3 和间隔元件 4 所组成的元件固定到支持结构 1 的两个点上。一方面，这是旋转关节 5，另一方面这是所提到的停止和锁定元件。

[0038] 依照本发明的进一步发展，涡轮机 3 和间隔元件 4 所组成单元的一些位置，可以通过旋转运动达到此位置并通过一些旋转停止和锁定元件来加以固定。这一方面可以用来调整变化着的流入方向，另一方面，在维修情况下，在两个发电操作的主要位置之间提供一个额外的插入位置。如图 1 所示是为达到此目的的一个例子，显示了的停止和锁定元件 17.2。当达到涡轮机 3 和间隔元件 4 的位置，在停止和锁定元件 17.2 上的涡轮机的中心与流入（流入 30、40 的第一和第二方向）的主要方向垂直，在围绕垂直延伸轴旋转的情况下，这样可以进行维修。图 1 显示了为此目的所需要的元件。

[0039] 为了达到此目的，在发电装置的水流没有准确勘察的条件下，一些停止和锁定元件也可用来进行调整确定第一流入方向 30 和第二流入方向 40 以优化性能。根据另一种具体实例，通过一个支持结构的旋转元件可以连接停止和锁定元件，因此，在水下发电站 100 建立过程中，可以调整所述元件的位置，这样来对所给水流流条件进行调整。当所述的机械止动器被制动装置取代后，以充分自由的形式选择第一位置 10 作为第一流入方向 30，第二位置 20 作为第二流入方向 40。此外，通过接近整个圈子内的每个可能的位置对周围水流椭圆形轮廓进行精细调整。

[0040] 图 5 显示的本发明的具体实例，其中与旋转关节 5 相关的转轴 70 水平延伸。因此，在旋转关节到支持结构 1 的垂直平面内，涡轮 3 和间隔元件 4 所组成的单元沿着预定的支点旋转。

[0041] 图 5 所示为本发明的变化，尤其是减少了发电机运转时的静态时刻部分。在目前情况下，对涡轮 3 的非对称的流入方向进行讨论。流型 41 以例子的方式显示，其与涡轮轴 16 不对称。这种流型 41 是由于海底的涡轮机 3 与海底有限的距离所造成的结果，因此，涡轮 3 的上层部分的流量比预定的涡轮轴 16 下的区域的流量急。因此，依照本发明流型 41 和

在发电机运行过程中涡轮机力作用线 14, 得到了偏离压力中心 15, 它与涡轮轴 16 的运行不一致。对于一个变化着的流型 41, 压力中心 15 将会移动, 这样, 在理想情况下, 涡轮机作用的力作用线将准确的通过发电机运转的旋转关节 5 的支点, 然而, 流型 41 的特点是一般保持的, 这样在发电机运作中, 通过旋转关节 5 到涡轮轴 16 的横向空间作用在旋转关节 5 上的力矩将减少。

[0042] 此外, 一个平衡物 12 可根据首选具体实例来安排, 由于涡轮机 3、间隔元件 4 和这里接收到的元件如发电机 2 的重量, 旋转关节 5 上的力矩平衡。这减小了静力矩使在当平衡力打破时, 支持发电机运作的同时允许简化旋转运动。

[0043] 图 5 进一步显示, 在涡轮机的驱动情况下, 通过电机 2 牵引力力作用线 13 的运作, 所述的牵引力力作用线 13 与所选的具有涡轮轴 16 中心线的涡轮机的螺旋桨结构一致。旋转关节 5 到牵引力力作用线 13 有一个垂直距离。这显示在图 5 中作为一个横向补偿 a, 正如以上所解释的, 所述的横向补偿 a 是以这样安排的, 机动力的力作用线的瞬时均值位置在发电机运行过程中通过旋转关节 5 的支点, 代替或者除了瞬时均值, 功率加权平均也用来确定压力中心 15 的中间位置。然后连接在发电机运行过程中涡轮机力作用线 14 作为横向补偿 a 的设计参数。

[0044] 图 5 进一步显示磁盘样元件 11 作为旋转关节 5 的可能设置, 一方面可用于确定一个旋转平面内的旋转运动, 另一方面可锁住停止和锁定元件 18. 1、18. 2, 它们提供到支持结构 1 上的转轴 70 的轴的某个距离, 在磁盘样元件 11 内分别形成对用物, 如凹槽 19, 如图 5 所示的凹槽 19 的设置, 除了所描述的涡轮机 3 的第一位置, 第二位置 (未标注) 可以相对第一位置 10 设定调整 180° , 也可以另外设定 90° 和 270° 的位置, 尤其是具有向上正对涡轮 3 表示检修位置履行维修工作的上面顶部位置。这将在以下具有通过支撑梁连接的几个涡轮机的普通发电站的具体实例中介绍。

[0045] 图 6A 显示了在普通支持结构 1 上的三个涡轮机 3 的设置, 它包括第一支柱 56、第二支柱 57 和支撑梁 55, 它们上面紧固着由间隔元件和涡轮机 3 所组成的单元。紧固的选择是依照本发明, 相对于支撑梁 55 的中心轴, 每个涡轮机 3 的力作用线具有一个横向补偿, 支撑梁 55 通过与第一支柱 56 和第二支柱 57 相关的旋转关节 5 旋转设置, 在这种情况下, 转轴 70 就是支撑梁 55 的中心轴。实现围绕所述转轴 70 的旋转, 这符合本发明的至少一个涡轮机 3 通过相关的电机 2 和围绕转轴 70 的旋转运动, 从而产生间隔元件 4 和涡轮机 3 所组成单元的补偿设置。横向补偿 a 对于每个独立的单元可以不同选择。而且, 横向补偿 a 与一个涡轮机 3 和间隔元件 4 组成的具体单元有关, 可以关于支撑梁 55 的中心轴向上或向下设置。

[0046] 根据图 6A 所描述的具体实例, 旋转关节 5 提供了磁盘样元件 11, 所述的元件附在第一支柱 56 和第二支柱 57 上, 而且, 提供两个平衡物 12, 分别尽可能近的设置在第一杆 56 和第二杆 57 上。这种安排有利于关于涡轮 3 的流入的最小阻碍和减少支撑梁 55 上的弯曲载荷。

[0047] 一个枢轴执行到一个服务位置后, 图 6B 显示了图 6A 的安排, 着意味着涡轮机 3 的轴垂直放置, 涡轮机 3 设置在上面顶部。在这个位置上, 涡轮机 3 移动到尽可能接近水面。此外, 提供仪器, 用来进一步使涡轮 3 从这一位置提升。这个可以用具体实例实现, 如通过支持结构 1 上的垂直取代单元、在这种情况下延伸间隔元件 4 或者有一个从与间隔元件 4

相关的与涡轮机 3 向上浮动到水面协力的涡轮机 3 的分量。作为一种替代办法,可以提供在各自间隔元件 4 的连接点到支撑梁 55 的分离。

[0048] 图 7 所示为本发明的进一步实施例。显示了两个螺旋桨状结构的涡轮 3, 其轨道位于普通发电机运行的平面内, 涡轮机 3 固定在支持结构 1 上, 作为一个支柱设置在海底, 并且其上面末端凸出水面 61 以外。

[0049] 为了调整变化着的水流方向, 涡轮机 3 需要沿着第一转轴 70.1 转弯, 第一转轴 70.1 沿着支柱转的支持结构 1 延伸。所述的旋转沿着第一旋转关节 5.1 旋转, 为达到此目的, 旋转力矩需要依照本发明而产生, 至少一个涡轮机 3 的驱动和通过相对于第一旋转关节 5.1 的第一横向补偿 a_1 的方式的一个电连接, 这种旋转如图 8A 所示。此外, 对于两个涡轮机 3 有第二和第三转轴 70.2 和 70.3、第二次和第三次旋转关节 5.2、5.3。与所述的连接点相反, 涡轮机 3 通过第二横向补偿 a_2 电设置来产生杠杆。根据本发明上面的方法, 由于这种设置, 可能使每个涡轮机在垂直于所画平面的一个平面内旋转, 这显示在图 8B 中, 从而可以确信保涡轮机以这样的方式在牵引功率垂直面对的动力驱动过程中放置, 这样的设置被用来取代整个涡轮机单元沿着垂直向上到水面 61, 以便进行保养或维修。

[0050] 依照本发明的原则产生涡轮机 3 的一个旋转运动的动力, 通过与涡轮机 3 有关的电机 2 和与旋转关节有关的以电的方式安排间隔元件 4 和涡轮机 3 的单元产生旋转力矩该旋转力矩可以在以下权利要求保护的范围内以不同的方法使涡轮机 3 的主动定位来优化功率输入或者主动接入检修点。

[0051] 部件序列号列表

- [0052] 1 支持结构
- [0053] 2 电机
- [0054] 3 涡轮机
- [0055] 4 间隔元件
- [0056] 5 旋转关节
- [0057] 5.1 第一旋转关节
- [0058] 5.2 第二旋转关节
- [0059] 5.3 第三旋转关节
- [0060] 6 第一推进方向
- [0061] 7 第二推进方向
- [0062] 8 径向分力
- [0063] 9 切向分力
- [0064] 10 第一位置
- [0065] 11 磁盘样元件
- [0066] 12 平衡物
- [0067] 13 牵引力力作用线
- [0068] 14 在发电机运行过程中涡轮机力作用线
- [0069] 15 压力中心
- [0070] 16 涡轮轴
- [0071] 17.1 停止和锁定元件

- [0072] 17. 2 停止和锁定元件
- [0073] 17. 3 停止和锁定元件
- [0074] 18. 1 停止和锁定元件
- [0075] 18. 2 停止和锁定元件
- [0076] 19 凹槽
- [0077] 20 第二位置
- [0078] 30 第一流入方向
- [0079] 40 第二流入方向
- [0080] 41 流型
- [0081] 50 凹陷螺栓
- [0082] 51 螺栓驱动
- [0083] 52 阻正面
- [0084] 53 锁定孔
- [0085] 55 支撑梁
- [0086] 56 第一支柱
- [0087] 57 第二支柱
- [0088] 60 海底面
- [0089] 61 水面
- [0090] 70 转轴
- [0091] 70. 1 第一转轴
- [0092] 70. 2 第二转轴
- [0093] 70. 3 第三转轴
- [0094] 80 力作用线
- [0095] 90 牵引力
- [0096] 100 水下发电站
- [0097] a 横向补偿
- [0098] a1 第一横向补偿
- [0099] a2 第二横向补偿

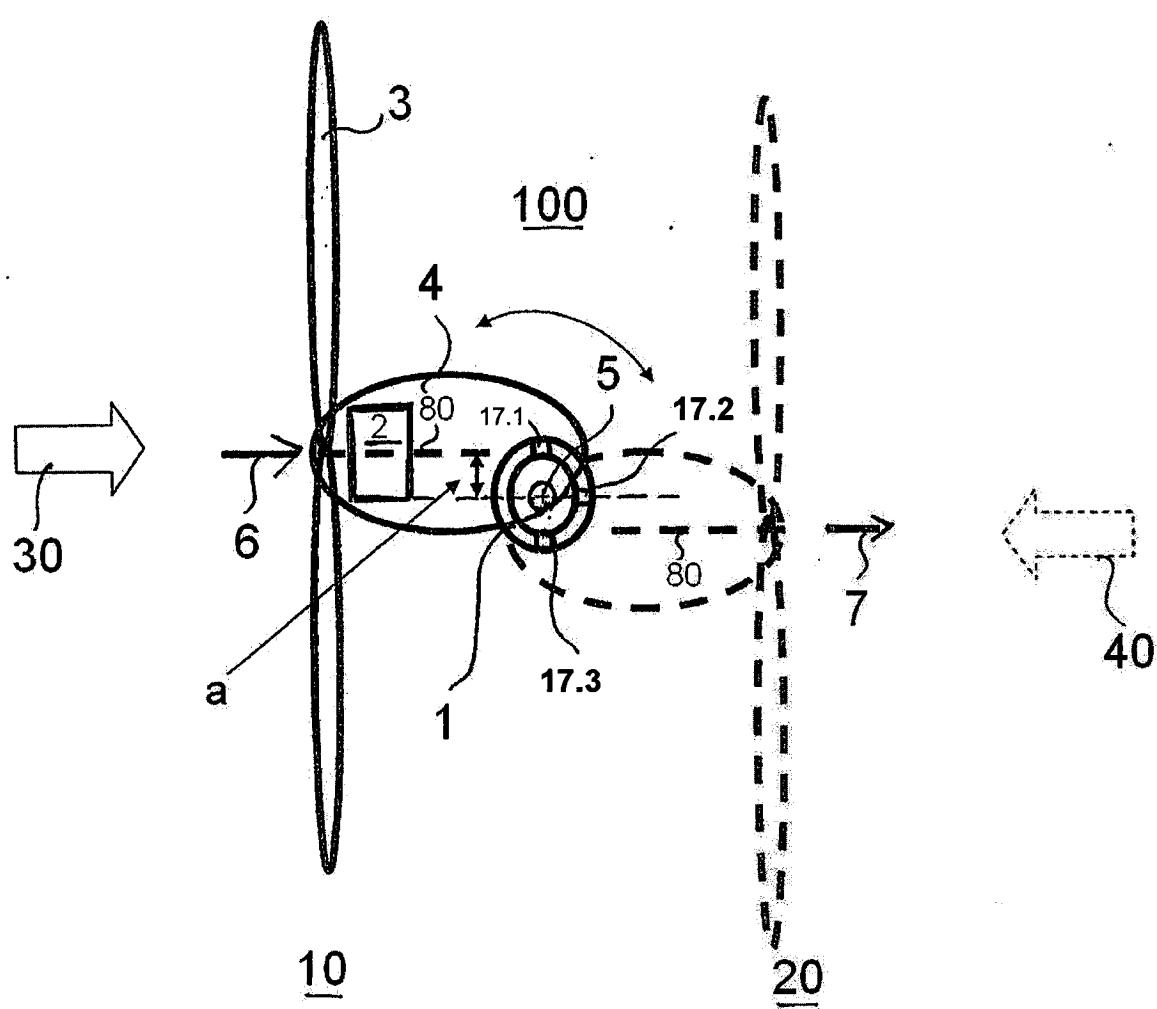


图 1

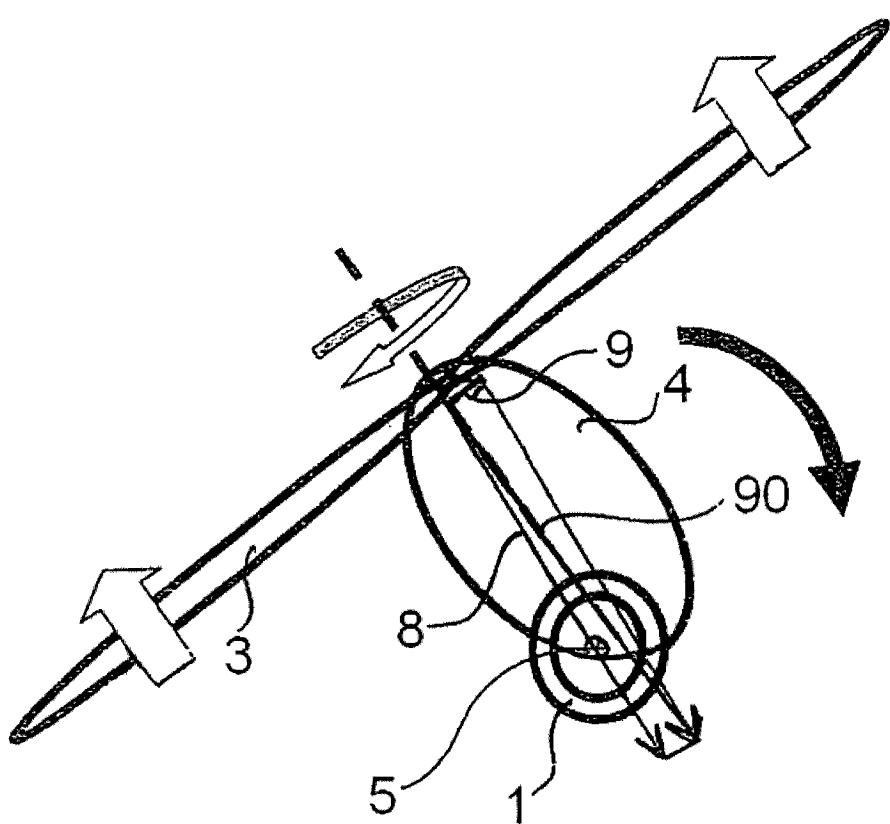


图 2

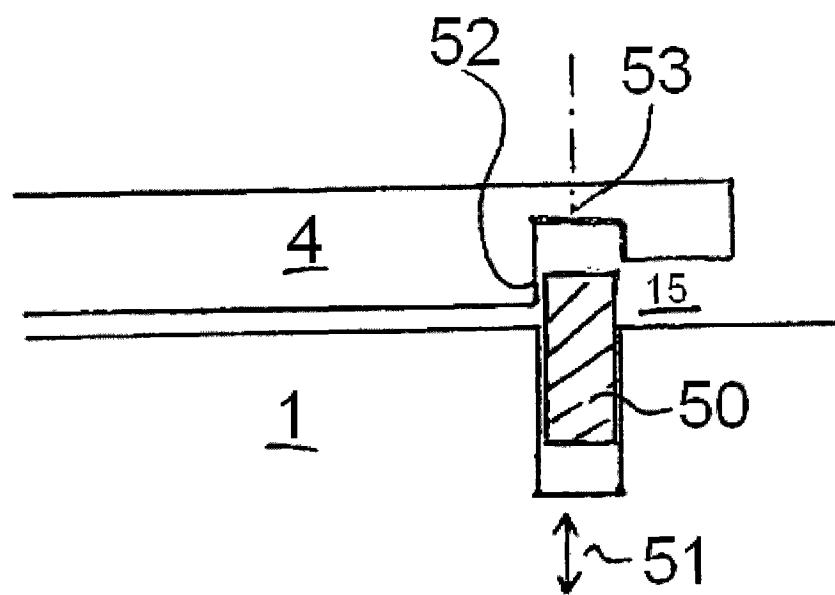


图 3

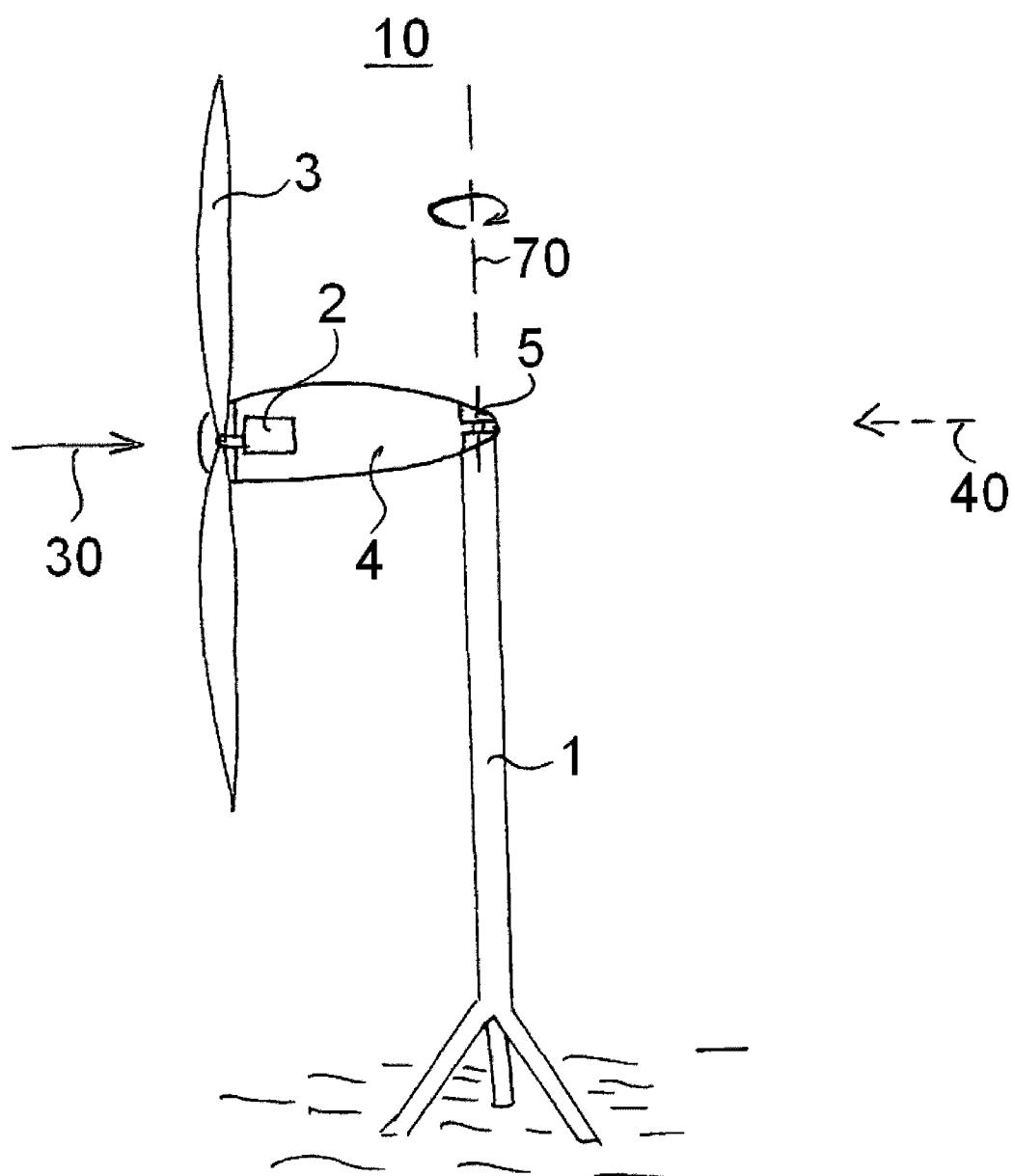


图 4

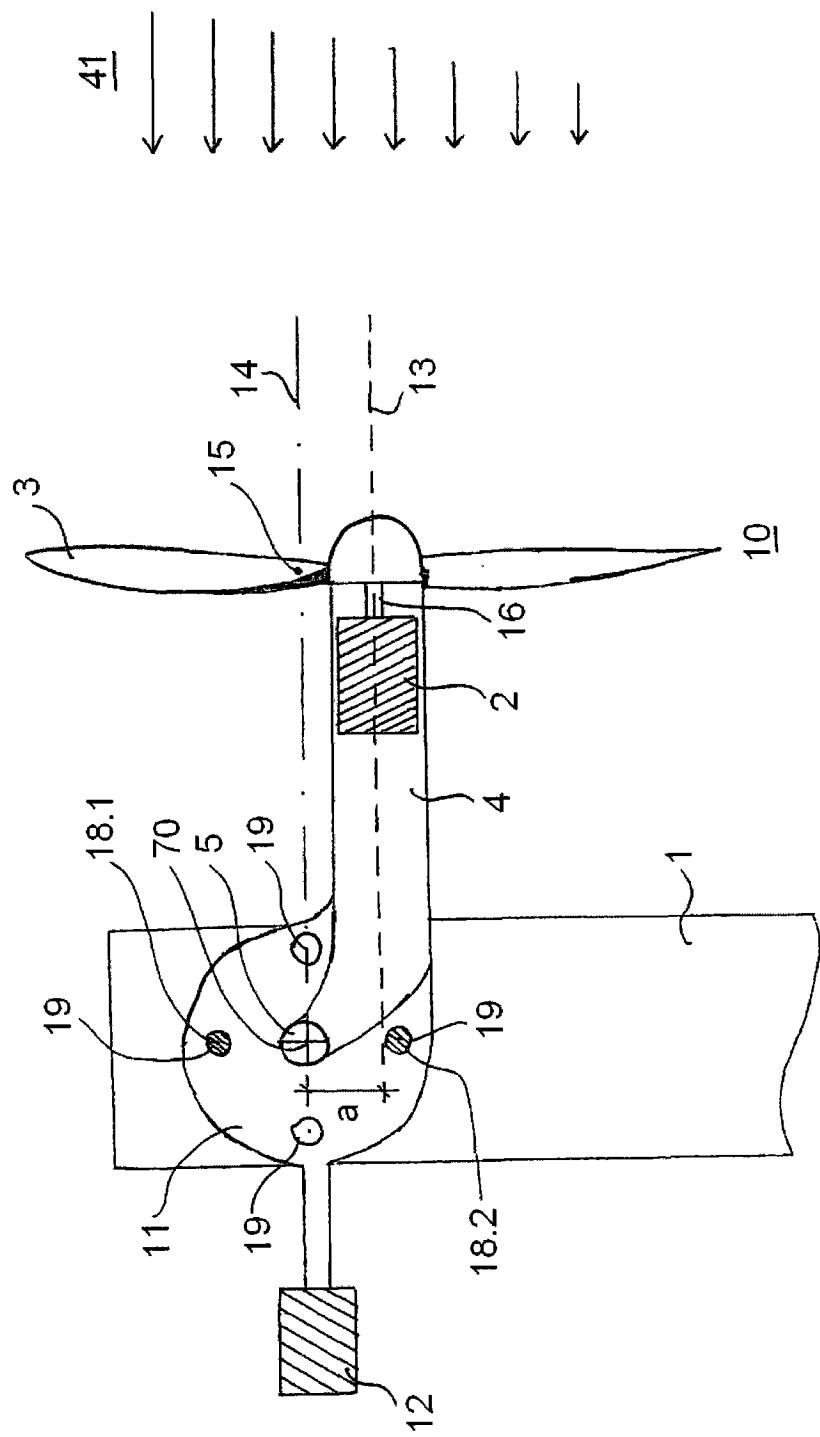


图 5

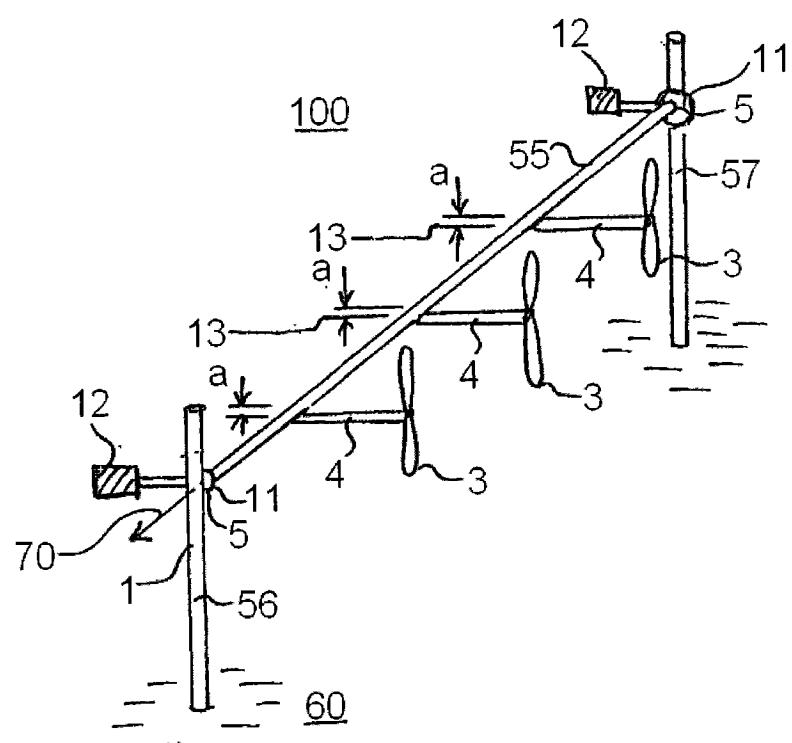


图 6a

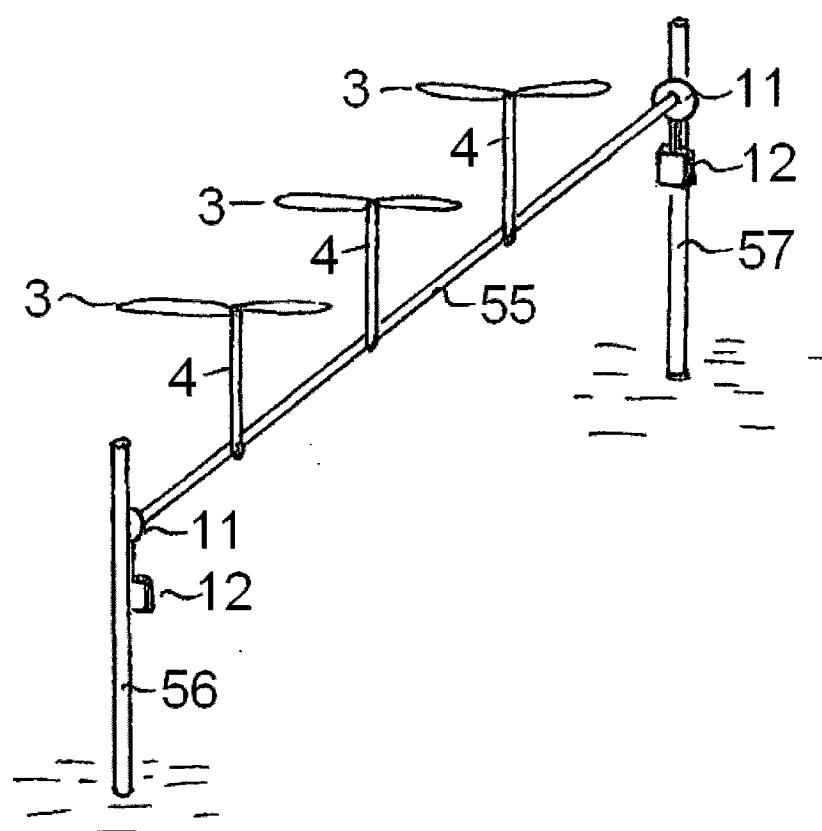


图 6b

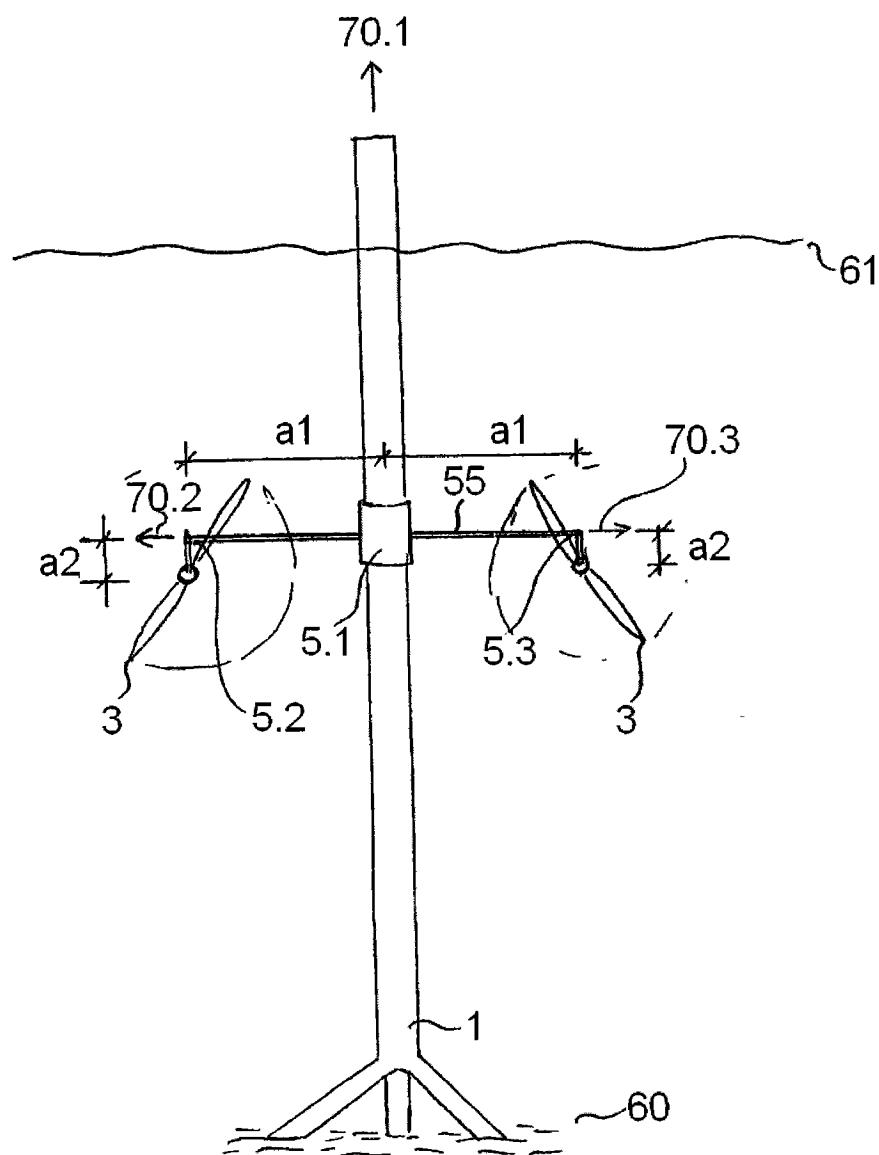


图 7

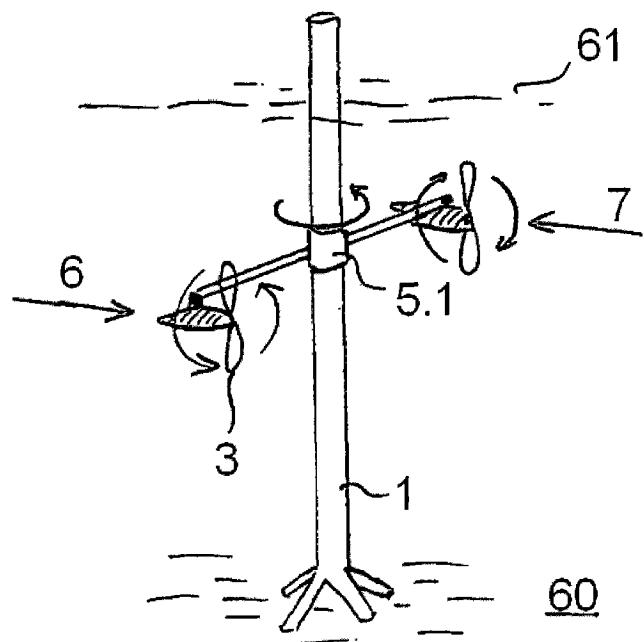


图 8a

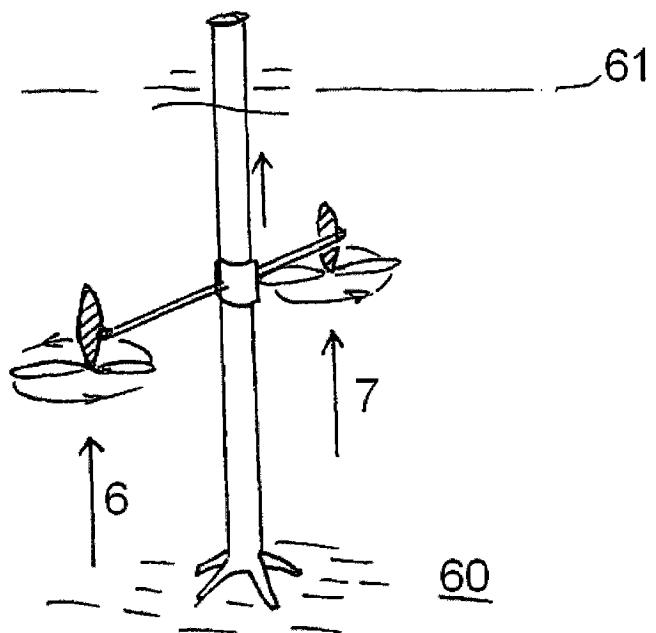


图 8b