



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 201621011 U

(45) 授权公告日 2010. 11. 03

(21) 申请号 201020107501. 7

(22) 申请日 2010. 02. 03

(73) 专利权人 姚伟东

地址 201203 上海市浦东新区晨晖路 825 弄
40 号 302 室

(72) 发明人 姚伟东

(74) 专利代理机构 上海东亚专利商标代理有限
公司 31208

代理人 陈树德

(51) Int. Cl.

F03D 9/00 (2006. 01)

F03D 1/00 (2006. 01)

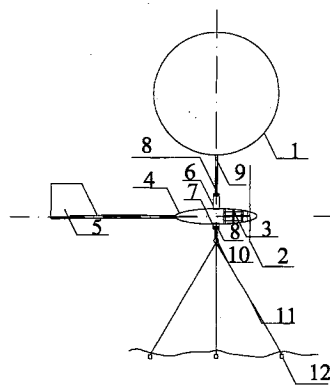
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

悬浮于空气中的风力发电机

(57) 摘要

本实用新型公开一种悬浮于空气中的风力发电机,包括流浮体、带尾翼的电机仓,在电机仓的前端设置一风轮,电机仓内设有一低转速发电机,风轮通过一转轴与低转速发电机相连接,电机仓上面垂直固定一上空心套管,电机仓下面垂直固定一下空心套管,流浮体上设有上连杆,上连杆的下端套入上空心套管内,并在上连杆的下端与上空心套管连接处设有滚珠轴承 I,一下连杆的上端套入下空心套管内,并在下连杆的上端与下空心套管连接处设有滚珠轴承 II。其优点是:固定在海面的浮筒上或者固定在地面上,避免修建巨大的水下建筑,从而节约了资金,提高了海上风力发电项目的经济性。



1. 一种悬浮于空气中的风力发电机,包括流浮体、带尾翼的电机仓,其特征在于:在电机仓的前端设置一风轮,电机仓内设有一低转速发电机,风轮通过一转轴与低转速发电机相连接,电机仓上面垂直固定一上空心套管,电机仓下面垂直固定一下空心套管,流浮体上设有上连杆,上连杆的下端套入上空心套管内,并在上连杆的下端与上空心套管连接处设有滚珠轴承 I,一下连杆的上端套入下空心套管内,并在下连杆的上端与下空心套管连接处设有滚珠轴承 II。

2. 根据权利要求 1 所述的悬浮于空气中的风力发电机,其特征在于:所述的下连杆与数根钢缆连接,钢缆固定在海面上的数个浮筒上或者固定在地面上。

3. 根据权利要求 1 所述的带流浮体的风力发电机,其特征在于:所述的下连杆内空心,其中设有电缆,电缆与低转速发电机相连接。

悬浮于空气中的风力发电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种发电机,尤其涉及一种利用流浮体浮力提升风力发电机至适宜的轮毂高度,即节省基础土建费用,利于用高度优势获得优质风能资源的风力发电机。

背景技术

[0002] 风的成因与变化主要有三个方面:

[0003] 一、大气环流

[0004] 风的形成是空气流动的结果。空气流动的原因是地球绕太阳运转,由于日地距离和方位不同,地球上各纬度所接受的太阳辐射强度也就各有差异。赤道和低纬度地区比极地和高纬度地区太阳辐射强度强,地面和大气接受的热量多,因而温度高,这种温差形成了南北间的气压梯度,在等压面向北倾斜,空气向北流动。

[0005] 地球大气的运动,除受到气压梯度力的作用外,还受到地转偏向力的影响,地转偏向力在赤道为零,随着纬度的增高而增大,在极地达到最大。在此力的作用下,在北半球,气流向右偏转,在南半球,气流向左偏转。

[0006] 由于地球表面受热不均,引起大气层中空气压力不均衡,因此,形成地面与高空的大气环流。各环流圈屈伸的高度,以赤道最高,中纬度次之,极地最低,这主要是由于地球表面增热程度随纬度增高而降低的缘故。这种环流在地球自转偏向力的作用下,形成了赤道到纬度 30° N 环流圈、纬度 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ N 环流圈和纬度 $60^{\circ} \sim 90^{\circ}$ N 环流圈。

[0007] 二、季风环流

[0008] 在一个大范围地区内,它的盛行风向或气压系统有明显的季节变化,这种在一年内随着季节不同有规律转变风向的风,称为季风。

[0009] 全球明显季风区主要在亚洲的东部和南部、东非的索马里和西非几内亚;季风区有澳大利亚的北部和东南部,北美的东南岸和南美的巴西东岸等地。

[0010] 形成中国季风环流的因素很多,主要是由于海陆差异、行星风带的季节转换以及地形特征等综合形成的。

[0011] 三、局地环流

[0012] 局地环流包括海陆风和山谷风。

[0013] 海陆风的形成与季风相同,也是由大陆与海洋之间的温度差异的转变引起的。不过海陆风的范围小,以日为周期,势力也相对薄弱。

[0014] 由于海陆物理属性的差异,造成海陆受热不均,白天,陆上增温较海洋快,空气上升,而海洋上空气相对较低,使地面有风自海洋吹向大陆,补充大陆地区上升气流,而陆上的上升气流向海洋上空而下沉,补充海上吹向大陆的气流,形成一个完整的热力环流;夜间环流的方向正好相反,所以风从陆地吹向海洋。将这种白天从海洋吹向大陆的风称海风,夜间从陆地吹向海洋的风称陆风,将一天中海陆之间的周期性环流总称为海陆风。

[0015] 山风和谷风总称为山谷风。山谷风的形成原理跟海陆风是类似的。白天,山坡接受太阳光热较多,空气增温较多;而山谷上空,同高度上的空气因离地较远,增温较少。于是

山坡上的暖空气不断上升,并从山坡上空流向谷地上空,谷地的空气则沿山坡向山顶补充,这样便在山坡与山谷之间形成一个热力环流。下层风由谷底吹向山坡,称为谷风。到了夜间,山坡上的空气受山坡辐射冷却影响,空气降温较多;而谷地上空,同高度的空气因离地面较远,降温较少。于是山坡上的冷空气因密度大,顺山坡流入谷地,谷地的空气因汇合而上升,并从上面向山顶上空流去,形成与白天相反的热力环流。下层风由山坡吹向谷地,称为山风。

[0016] 风能是清洁而取之不尽的清洁能源,目前已经广泛开发,并网发电。但是由于风力发电机易受相互间扰流影响,行、列之间必须有一定的合理排布间距,需耗费巨大的土地资源,陆上可作为风电场使用的土地有限,未来风力发电发展方向主要为海上风电。海上由于海面粗糙度小,风速衰减小,风资源条件好,但是在海上开发风电场,海水水深大,海域水文气象条件复杂,土建费用大,施工难度大,工艺复杂。

发明内容

[0017] 本实用新型所要解决的技术问题是,提供一种利用空气浮力将自身抬升到所需高度的风力发电机。

[0018] 本实用新型通过下列技术方案解决上述技术问题:

[0019] 一种悬浮于空气中的风力发电机,包括流浮体、带尾翼的电机仓,在电机仓的前端设置一风轮,电机仓内设有一低转速发电机,风轮通过一转轴与低转速发电机相连接,电机仓上面垂直固定一上空心套管,电机仓下面垂直固定一下空心套管,流浮体上设有上连杆,上连杆的下端套入上空心套管内,并在上连杆的下端与上空心套管连接处设有滚珠轴承 I,一下连杆的上端套入下空心套管内,并在下连杆的上端与下空心套管连接处设有滚珠轴承 II。

[0020] 所述的下连杆与数根钢缆连接,钢缆固定在海面上的数个浮筒上或者固定在地面上。

[0021] 所述的下连杆内空心,其中设有电缆,电缆与低转速发电机相连接。

[0022] 本实用新型的优点是:利用空气、水体都是流体的特点,用流浮体(如氦气球、氢气球)将风力发电机提升至轮毂所需的高度,并用钢缆将风力发电机、流浮体,固定在海面的浮筒上或者固定在地面上,海面的浮筒又通过锚索固定在海底小型基础上,避免修建巨大的水下建筑,从而节约了资金,提高了海上风力发电项目的经济性。目前,大型空气流浮体是成熟的(如飞艇)、各种功率等级的风力发电机的制造工艺也相当成熟,本实用新型具有一定的可行性。

[0023] 限于空气密度较低,流浮体提升风力发电机的功率等级、自重需在经济合理范围内,但是海面上风资源条件好(70m 高度年平均风速约 8m/s 左右),风机效率高,相同机型同一轮毂高度的年发电小时数将优于陆上风电场。另外,广袤的海域,可供布置风机的空间资源广阔,本实用新型可阵列式布置在沿海滩涂或深水较大的海域,适合开发大规模海上风电场,并通过输变电设备传输至陆地电网;或者直接在海上利用电力,结合海水淡化工艺(如反渗透方法)制备淡水,并用电力电解水,取得氢气,在未来氢动力技术成熟并广泛运用后可直接为社会提供所需燃料。目前长距离、大跨度输变电技术已相当成熟;海水淡化制氢工艺在大规模火力发电厂中也已经成熟运用,故以上前景还是基本可行的,将会有良好

的经济效益与社会效益。

附图说明

[0024] 图 1 为维斯塔斯 V27 型 225kW 风力发电机风功率曲线；

[0025] 图 2 为本实用新型的主视图；

[0026] 图 3 为本实用新型的右视图。

[0027] 图中标记说明

- | | | |
|--------|-----------|----------|
| [0028] | 1——流浮体 | 2——风轮 |
| [0029] | 3——低转速发电机 | 4——电机仓 |
| [0030] | 5——尾翼 | 6——上空心套管 |
| [0031] | 7——下空心套管 | 8——滚珠轴承 |
| [0032] | 9——上连杆 | 10——下连杆 |
| [0033] | 11——钢缆 | 12——浮筒 |

具体实施方式

[0034] 如图 2-3 所示,一种悬浮于空气中的风力发电机,包括流浮体 1、带尾翼 5 的电机仓 4,在电机仓 4 的前端设置一风轮 2,电机仓 4 内设有一低转速发电机 3,风轮 2 通过一转轴与低转速发电机 3 相连接,电机仓 4 上面垂直固定一上空心套管 6,电机仓 4 下面垂直固定一下空心套管 7,流浮体 1 上设有上连杆 9,上连杆 9 的下端套入上空心套管 6 内,并在上连杆 9 的下端与上空心套管 6 连接处设有滚珠轴承 I,一下连杆 10 的上端套入下空心套管 7 内,并在下连杆 10 的上端与下空心套管 7 连接处设有滚珠轴承 II。

[0035] 所述的下连杆 10 与三根钢缆 11 连接,钢缆 11 固定在海面上的数个浮筒 12 上或者固定在地面上。

[0036] 所述的下连杆 10 内空心,其中设有电缆,电缆与低转速发电机 3 相连接。

[0037] 电机仓 4 与上空心套管 6、下空心套管 7 一起可以不受钢缆 11、流浮体 1 的束缚,绕上空心套管 6、下空心套管 7 的管轴线自由转动。风轮 2 经气流推动,将转动动能转化为机械功,带动低速发电机 3 转动发电,电机仓 4 后部为尾翼 5,起导流作用,使风轮 2 始终迎着气流工作。传输电力的电缆通过穿过连接钢缆的空心连杆,沿钢缆 11,将发电机所发电力传输至水面电能处理设备。

[0038] 风轮、发电机与尾翼组成的发电机构可以绕上、下连杆自由地定轴转动,自动对准风向。当气流推动风轮 2,风轮 2 转动,带动低转速发电机 3 转动,从而发电,低转速发电机 3 所发的电通过电缆穿过下空心套管 7 与下连杆 10,直至接到逆变器。在风向变化频繁的空,该发电机的尾翼能起到导流的作用,通过尾翼 5 控制风轮 2 始终对准气流来的方向,上、下两个滚珠轴承 8 允许电机仓 4、电机仓 4 上空心套管 6、下空心套管 7、尾翼 3、风轮 2 组成的发电机构自由转动,通过尾翼 5 与滚珠轴承 8 的协同作用,达到风轮 2 自动迎流工作,而无需额外提供能量。

[0039] 上述连接方式中,由于滚珠轴承 8 需承受较大的荷载,需针对本项目专门选取,或采用满足其功能的替代转向部件。

[0040] 本实用新型充分利用空气作为流体的特性,使用充分大的流浮体 1(如氦气球、氫

气球),利用流浮体 1 的浮力,克服流浮体 1 自重、风力发电装置的重力、系缆、电缆的重力,使风力发电机悬浮在适当的高度以获得较大的风速(风机风功率曲线见图 1),使之获得优良的发电效率(平均约达到 30%以上的功率),整套系统通过钢缆系在海面浮筒上,而浮筒又通过锚索锚固在海底,克服海上风力发电场风机立柱需修建巨型基础在技术、资金上困难。

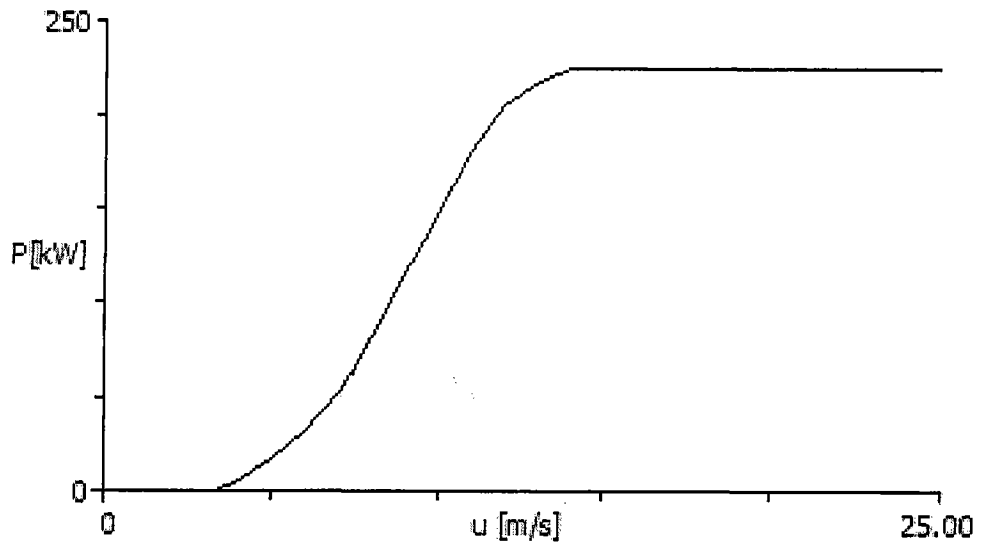


图 1

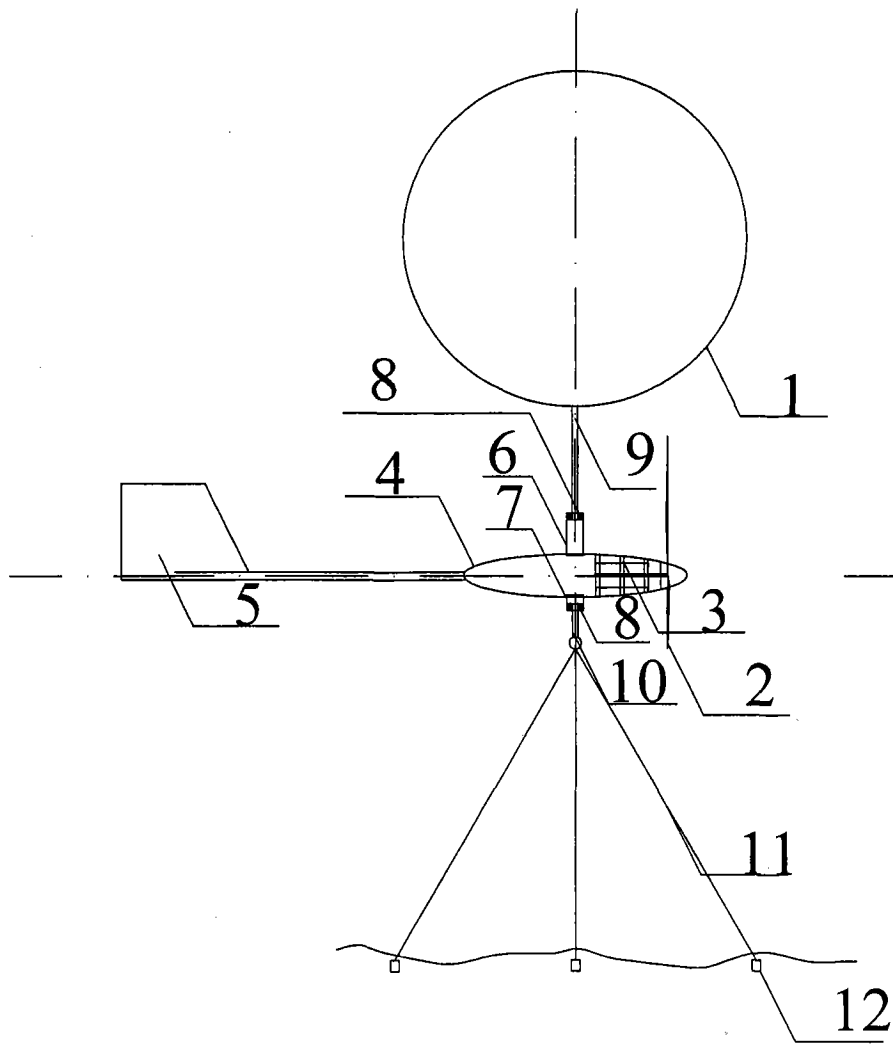


图 2

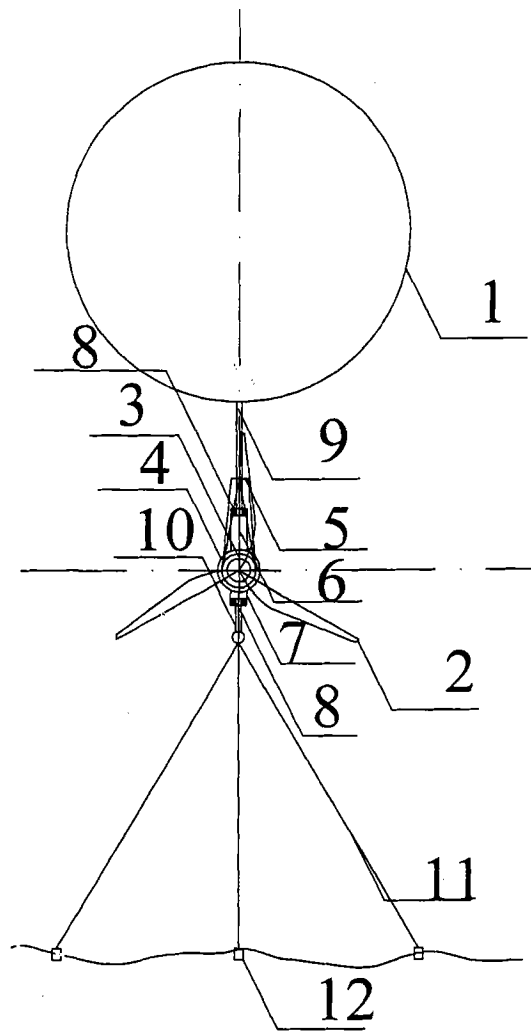


图 3