(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 105020099 A
(43)申请公布日 2015.11.04

(21)申请号 201510437617.4

(22)申请日 2015.07.23

(71)申请人 赵经明
地址 430000 湖北省武汉市武昌区和平大道1178号武汉理工大学余家头校区轮机工程1202班Y374信箱

(72)发明人 赵经明 戴黎

(51)Int.Cl.
F03D 9/00(2006.01)
F03D 1/04(2006.01)
F03D 7/04(2006.01)
F03D 1/06(2006.01)

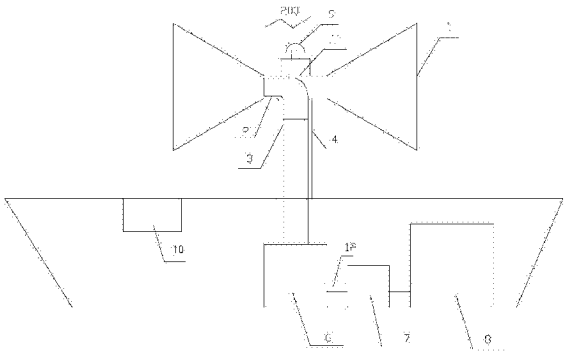
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

一种自适应风能的发电装置

(57)摘要

一种自适应风能的发电装置，包括适应风能收集装置、风能发电装置及控制器。其中，旋转接口可根据传感器检测的风况信息动态调整方向实现与风能收集器的无缝对接，将聚能后的风导入风能发电装置。控制器用于通过传感器信息推算最优风速及风向，动态调整旋转接口优化旋转角度；同时用于当风速超过一定阈值时，控制制动装置抱闸以保护发电装置。本发明同时提供一种配备有上述装置的船舶。在布置方案中，风能收集装置、风能发电装置依次装载于上层建筑顶部、机舱内部。本发明提供的自适应风能发电装置具有节能、安全、灵活的优点，便于实现风能的高效利用，所提出的配置方案有利于船舶保证安全的前提下充分利用风能驱动实现节能的目标。



CN 105020099 A

1. 一种自适应风能的发电装置，其特征在于：包括自适应风能收集装置、风能发电装置及控制器，所述风能收集装置包括风能收集器、旋转接口、液压装置和用于实时检测风速及风向的传感器，旋转接口上部与液压装置连接，旋转接口可根据风向风速动态调整方向实现与风能收集器的无缝对接；所述风能发电装置与风能收集装置通过管道连接；控制器用于通过传感器信息推算最优风速及风向，动态调整旋转接口优化旋转角度；当风速超过一定阈值时，控制风能发电装置抱闸，以保护发电系统。

2. 如权利要求 1 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述风能发电装置包括风力涡轮机、制动装置、变速器、电机和进风管道。

3. 如权利要求 1 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述风能收集器由全方位的喇叭状风能收集口组成；所述全方位的喇叭状风能收集口的纵截面为双曲线母线构成的光滑曲面。

4. 如权利要求 3 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述全方位的喇叭状风能收集口为八个或多个。

5. 如权利要求 1、3 或 4 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述旋转接口通过传感器风向信息旋转至与喇叭状风能收集口无缝连接。

6. 如权利要求 1、3 或 4 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述旋转接口与风能收集口及进风管道由圆弧形滑块和轴承固定、由密封环密封。

7. 如权利要求 6 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述进风管道为内壁光滑、渐扩型管道，用于减小沿程损失、稳定风压。

8. 如权利要求 1 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：还包括电控液压装置，用于驱动旋转接口转动。

9. 如权利要求 2 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述风力涡轮机叶片为径流式，采用玻璃纤维加强塑料制成。

10. 如权利要求 1 所述的自适应风能的发电装置，其特征在于：所述风能收集装置、风能发电装置依次装载于船舶上层建筑顶部、机舱内部。

一种自适应风能的发电装置

技术领域

[0001] 本发明涉及风力助航领域，尤其涉及一种使用风能的发电装置。

背景技术

[0002] 风能是自然界中广泛存在的一种清洁能源，在热机出现前的数千年间一直作为船舶的推进动力来源。由于自然风稳定性差，能量密度有限等问题，使得在以蒸汽机为动力的船舶问世以后，柴油机等热机迅速取代了风力作为现代船舶的主要推进动力。然而，一方面随着世界能源的日趋短缺，人们必须迅速找到新的可替代能源；另一方面，公众对环保低碳的要求呼声日益增高的今天，使得人们逐渐将目光转向清洁能源。风能作为清洁能源中技术较为成熟的一种，很早便被应用于船舶工业。近年来，内河、近海、远洋船舶绝大多数采用风帆产生的辅助推力来降低主机功率，达到节能的目的。

[0003] 对于将风能运用在船舶上公开了一些专利，大多数是采用风帆装置来实现风能的利用。如公开号为CN102700697A（公开日为2012年10月3日）的专利公开了一种船用风帆，能够利用自动控制系统让风帆实现摆动和升降动作。也有将风力发电机直接装载在船舶上的尝试，如中国长航集团上海宝江实业“长轮29004趸船”装载了4台单机功率为5KW的风力发电机。

[0004] 然而，装载风帆的船舶为了最大程度利用风能，必须要根据风向及时调整风帆的迎风角，从而使风帆获得最大的推进力。自然界中风速风向瞬息万变，风帆面积大、调整具有较大的延迟，同时在恶劣天气条件下，风速过高时，风帆必须收起以确保船舶安全航行。因此很难高效率利用风能。而直接装载风力发电机的船舶，由于风力发电机机座高，重量大，影响船舶稳性，故只能在趸船上小范围使用。

发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种自适应风能的发电装置，以解决上述问题至少一个方面。

[0006] 根据本发明的一方面，提供一种自适应风能的发电装置，包括自适应风能收集装置、风能发电装置及控制器，所述风能收集装置包括风能收集器、旋转接口、液压装置和用于实时检测风速及风向信息的传感器，旋转接口上部与液压装置相连接，旋转接口可根据风向风速动态调整方向实现与风能收集器的无缝对接；所述风能发电装置与风能收集装置通过管道固定连接；控制器用于通过传感器信息推算最优风速及风向，动态调整旋转接口优化旋转角度；当风速超过一定阈值时，控制制动装置抱闸以保护发电装置。

[0007] 所述风能发电装置包括风力涡轮机、制动装置、变速器、电机和进风管道。

[0008] 上述方案中，所述风能收集器由全方位的喇叭状风能收集口组成；所述全方位的喇叭状风能收集口的纵截面为双曲线母线构成的光滑曲面。

[0009] 上述方案中，所述全方位的喇叭状风能收集口可以是八个或多个。

[0010] 上述方案中，所述旋转接口通过传感器风向信息旋转至与喇叭状风能收集口无缝

对接。

[0011] 上述方案中，所述旋转接口与风能收集口及进风管道由圆弧形滑块和轴承固定、由密封环密封。

[0012] 上述方案中，所述进风管道为内壁光滑、渐扩型管道，用于减小沿程损失、稳定风压。

[0013] 上述方案中，所述自适应风能的发电装置还包括液压装置，用于驱动旋转接口转动。

[0014] 上述方案中，所述风力涡轮机叶片为径流式，采用玻璃纤维加强塑料制成。

[0015] 上述方案中，风依次通过风能收集装置、旋转接口进入管道，最终到达风能发电装置实现风能储存和利用。

[0016] 一种配备上述自适应风能的发电装置的船舶，在布置方案中，风能收集装置、风能发电装置依次装载于上层建筑顶部、机舱内部。

[0017] 本发明的有益效果为：

[0018] 1. 采用 360 度的风能收集口，具有全方位的风向适应性；

[0019] 2. 风能收集口有聚能效应，风能利用效率高；

[0020] 3. 电控液压系统驱动小部件旋转接口旋转，延迟小，能够及时根据风速风向信息全方位采集风能，大幅度提高风能利用率；

[0021] 4. 控制器根据风向风速传感器采集的信息计算出最优风速的风向，控制旋转接口旋转到最优方向，能减轻风不稳定性带来的危害，大幅度提高风能利用率；

[0022] 5. 当采集到的风速信息超过一定阈值时，控制器控制制动装置抱闸以保护发电装置；

[0023] 6. 进风管道为内壁光滑、渐扩型管道，能减小沿程损失、稳定风压，能使风力涡轮机平稳、高效运转；

[0024] 7. 使用轻质、复合材料的风力涡轮机叶片能减少风能损失，提高风能利用率；

[0025] 8. 配备该自适应风能的发电装置的船舶，风能发电装置装载于船舶机舱内部，可将原本机座高、质量大的风力发电机移至船舶底部，提高船舶稳性；

[0026] 9. 配备该自适应风能的发电装置的船舶，能利用经过风力涡轮机发电后的风，对机舱进行辅助换气，改善机舱设备的运转条件；

[0027] 10. 配备该自适应风能的发电装置的船舶，高效率利用风能发电，减少船舶运营成本。

附图说明

[0028] 图 1 为本发明第一实施例提供的自适应风能的发电装置的结构示意图。

[0029] 图 2 为自适应风能的发电装置旋转接口与不同风能收集口无缝连接的俯视示意图。

[0030] 图 3 为自适应风能的发电装置旋转接口与不同风能收集口及进风管道无缝连接的正视示意图。

[0031] 图 4 为本发明第二实施例提供的船舶的结构示意图。

[0032] 图中：1—喇叭状风能收集口，2—旋转接口，3—稳压渐扩型进风管道，4—支撑管

壁，5—风力发电装置，6—风力涡轮机，7—变速器，8—电机，9—风向风速传感器，10—控制器，11—液压装置，12—制动装置，13—圆弧形滑块，14—轴承，15—密封环，16—液压马达。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图说明和实施例对本发明作进一步说明。

[0034] 参阅图 1 至图 3，其为本发明第一实施例提供的一种自适应风能的发电装置 100。该装置 100 包括喇叭状风能收集口 1、旋转接口 2、稳压渐扩型进风管道 3、支撑管壁 4、风力发电装置 5、风向风速传感器 9、液压装置 11、圆弧形滑块 13、轴承 14、密封环 15 及控制器 10（图 4）。

[0035] 在本实施例中，风能收集装置由 8 个喇叭状风能收集口 1a、1b、1c、1d、1e、1f、1g、1h 组成。喇叭状风能收集口 1 纵截面为双曲线母线构成的光滑曲面，可使风在管道内流动聚焦能量、减小损失。并且每个喇叭状风能收集口 1 都能与旋转接口 2 无缝连接。

[0036] 上述旋转接口 2 由“L 型”光滑管道构成，能绕垂直轴 360 度自由旋转，其水平方向管道与喇叭状风能收集口 1 用圆弧形滑块 13 无缝连接并密封；其竖直方向管道与支撑管壁 4 用轴承 14 装配，并与稳压渐扩型的进风管道 3 用密封环 15 相连，减少风力损失。

[0037] 上述旋转接口 2 上部还与液压装置 11 中的液压马达 16 相连接，通过液压马达 16 的旋转控制旋转接口 2。

[0038] 上述稳压渐扩型的进风管道 3 下部与风力发电装置 5 相连接，使聚能、稳压后的风进入风力发电装置 5 进行发电。

[0039] 上述支撑管壁 4 用于维持整个装置的固定和平衡。

[0040] 上述风力风力发电装置 5 由风力涡轮机 6、制动装置 12、变速器 7 及电机 8 依次连接构成。

[0041] 该装置 100 的工作过程如下：

[0042] 当风速、风向均在可利用范围时，风速风向传感器 9 能实时采集风速风向信息，并传送至控制器 10，控制器 10 根据风速风向传感器 9 采集的风速风向信息计算出在可利用风速范围内的平均最大风向，即最优风向，并将此信号传送至液压装置 11，通过液压马达 16 驱动旋转接口 2 旋转至对应最优风向的喇叭状风能收集口 1a-1h，实现与喇叭状风能收集口 1 无缝连接，使风导入机舱内部进行发电。当风速风向传感器 9 采集到的风速信息超过一定阈值时，控制器 10 控制制动装置 12 抱闸，以防发电装置 5 因转速过快而损坏。在风力发电装置中，稳压后的风经过喷嘴聚能后使风力涡轮机 6 运转。变速器 7 采用工作直径可变的主、从动轮相配合来传递动力，可以实现传动比的连续改变，从而得到传动系与电机 8 工况的最佳匹配。

[0043] 本发明的工作原理是：

[0044] 当风能流入喇叭状风能收集口 1 时，由于面积的收缩，流速随之增大，其规律符合流体的连续性理论，即流过截面积 S 的流体与流速 V 之间有如下关系：$S_1 \times V_1 = S_2 \times V_2$

[0045] 由上述公式，低速风通过有聚能效应的喇叭状风能收集口 1 变为高速风，提高风能输入量。且在风力发电装置 5 中，风能转换可参考风轮风能转换关系式：

[0046] $$P = \frac{1}{2} C_P \times A \times \rho \times V^3$$

[0047] 式中，

[0048] C_P-- 风能转换效率；

[0049] P-- 风轮输出功率，W；

[0050] R-- 风轮半径，m；

[0051] A-- 风轮面积，$A = \pi R^2$，m^2；

[0052] V-- 额定风速，m/s；

[0053] ρ -- 空气密度，kg/m^3；

[0054] 由上述公式，风能在风力涡轮机 6 的转化功率显著提高。

[0055] 请参阅图 4，其为本发明第二实施例提供的船舶 200。在本实施例中，风能收集装置、风能发电装置依次装载于上层建筑顶部、机舱内部，能在利于船舶保证安全的前提下充分利用风能驱动实现节能的目标。同时，上述船舶 200，能配置布风器利用经过风力涡轮机 6 发电后的风，对机舱进行辅助换气，改善机舱设备的运转条件。

[0056] 相较于现有技术，自适应风能的发电装置能实现风能的高效利用，增加了节能效益。此外，配备该装置的船舶可完成对风速风向的自动检测与风能利用自动控制，实现了风能最大效率利用，从而增强了船舶的续航能力，节约了船舶运营成本。同时，将风能发电装置分解成风能收集装置和风能发电装置并装载在船舶的不同位置，保证了船舶的稳性，使船舶高效利用和储存风能成为了可能。

[0057] 本发明的保护范围并不限于上述的实施例，显然，本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变形而不脱离本发明的范围和精神。倘若这些改动和变形属于本发明权利要求及其等同技术的范围内，则本发明的意图也包含这些改动和变形在内。

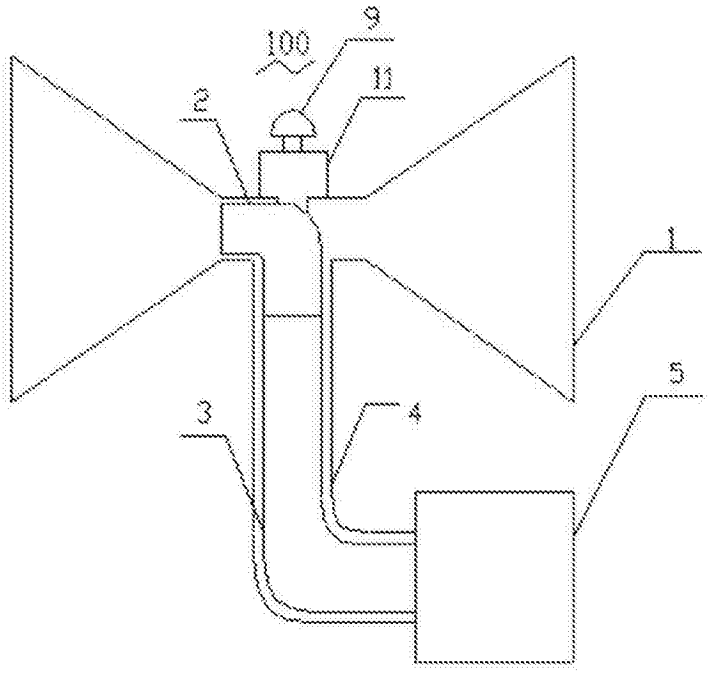
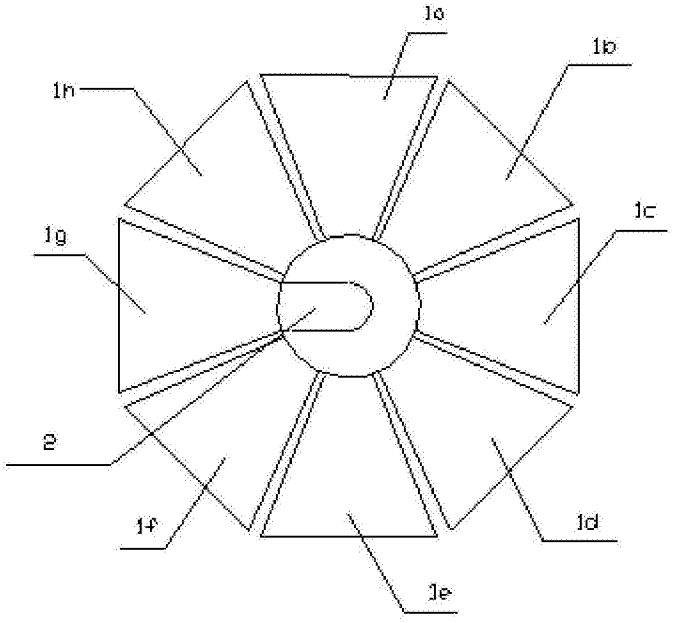
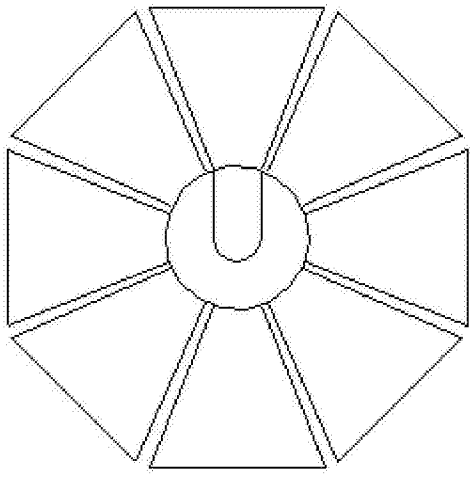


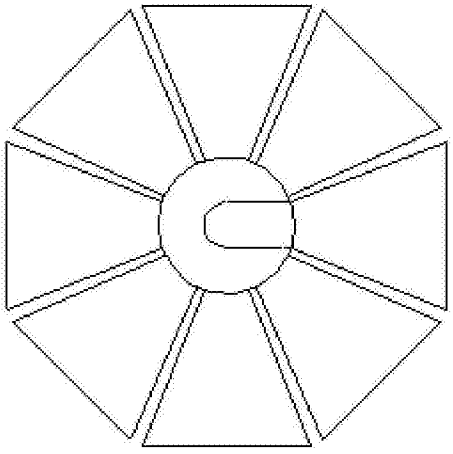
图 1



2-1



2-2



2-3

图 2

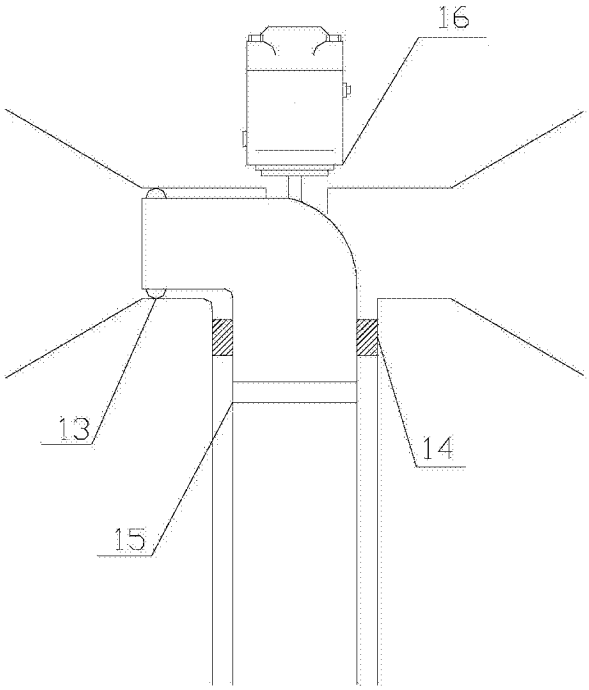


图 3

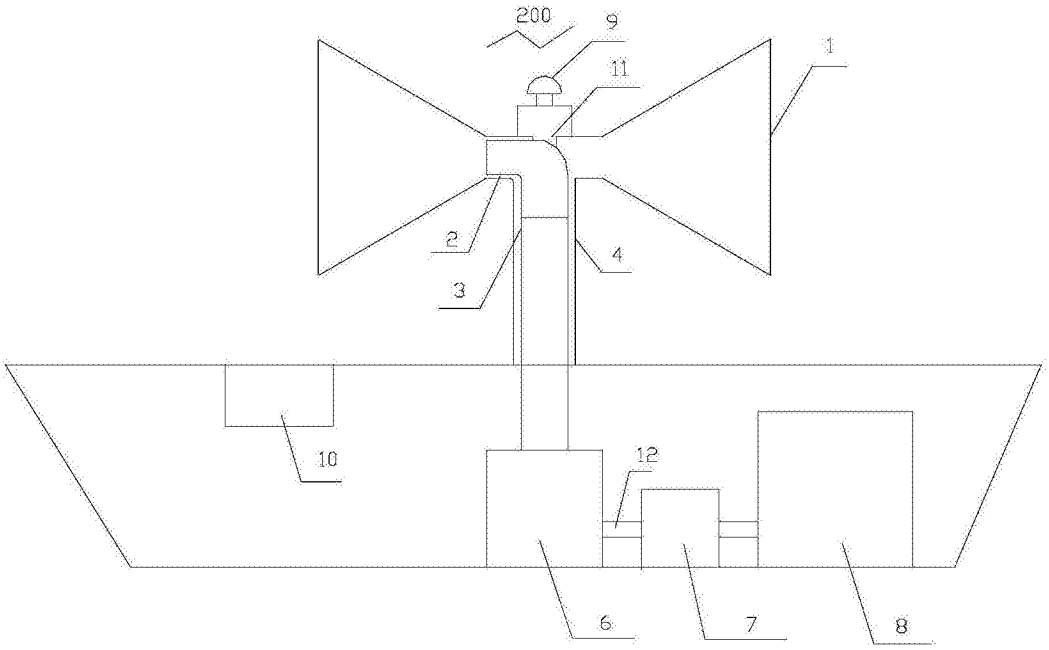


图 4