(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国 际 局

(43) 国际公布日
2022 年 4 月 14 日 (14.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2022/073349 A1

(51) 国际专利分类号:
F03D 1/04 (2006.01) *F03D 13/25* (2016.01)
F03D 7/04 (2006.01) *B63B 35/44* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2021/096077

(22) 国际申请日: 2021 年 5 月 26 日 (26.05.2021)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202011079262.3 2020年10月10日 (10.10.2020) CN

(71) 申请人: 明阳智慧能源集团股份公司(MING YANG SMART ENERGY GROUP LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省中山市火炬开发区火炬路 22 号, Guangdong 528437 (CN)。

(72) 发明人: 张启应(ZHANG, Qiying); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 邹荔兵(ZOU, Libing); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路 22 号, Guangdong 528437 (CN)。 霍仕环(HUO, Shihuan); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 吴迪(WU, Di); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 周名军(ZHOU, Mingjun); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 任永(REN, Yong); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 刘凡鹰(LIU, Fanying); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 马冲(MA, Chong); 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 李刚(LI, Gang); 中国

WO 2022/073349 A1

(54) **Title:** FLOATING WIND POWER GENERATOR UNIT

(54) 发明名称: 漂浮式风力发电机组

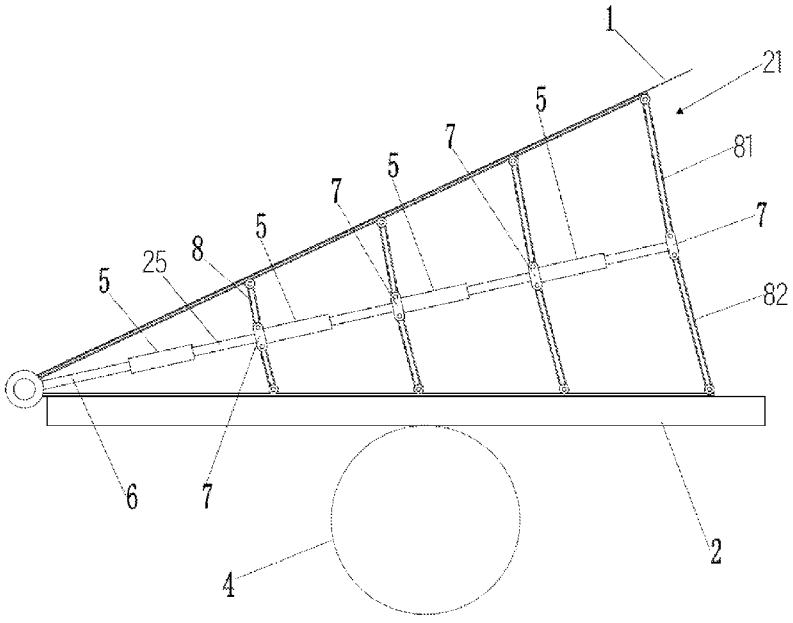


图 1

(57) **Abstract:** A floating wind power generator unit, comprising: a wind deflector (1), a floating plate (2), an angle adjustment mechanism (21), a floating base (22), and a tower (23), wherein the floating base (22) is provided with a mounting position (24), the tower (23) is mounted at the mounting position (24) and is provided with a wind rotor (18), the floating plate (2) is substantially horizontally mounted on the floating base (22), the wind deflector (1) is hinged to the floating plate (2), the opening between the wind deflector (1) and the floating plate (2) faces the tower (23), and the angle adjustment mechanism (21) is operably connected to the wind deflector (1) to adjust the included angle between the wind deflector (1) and the floating plate (2). The provision of a wind deflecting structure

[见续页]

广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 **赵春雨(ZHAO, Chunyu)**; 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 **卢军(LU, Jun)**; 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。 **王超(WANG, Chao)**; 中国广东省中山市火炬开发区火炬路22号, Guangdong 528437 (CN)。

(74) 代理人: **广州华进联合专利商标代理有限公司(ADVANCE CHINA IP LAW OFFICE)**; 中国广东省广州市天河区珠江东路6号4501房(部位: 自编01-03和08-12单元)(仅限办公用途), Guangdong 510623 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

comprising the wind deflector, floating plate, and angle adjustment mechanism allows for deflection and disturbance of wind within a certain height range on the sea surface to guide more wind to flow to the blowing area of the wind rotor, thereby improving wind energy capture efficiency, thus increasing the amount of power generated.

(57) 摘要: 一种漂浮式风力发电机组, 包括: 导风板(1)、浮板(2)、角度调节机构(21)、浮式基础(22)和塔架(23); 其中, 浮式基础(22)设置有安装位(24), 塔架(23)安装于安装位(24)且塔架(23)设置有风轮(18), 浮板(2)大体水平地安装于浮式基础(22), 导风板(1)与浮板(2)铰接, 导风板(1)与浮板(2)之间的开口朝向塔架(23), 角度调节机构(21)与导风板(1)可操作地连接, 以调节导风板(1)与浮板(2)之间的夹角。通过设置包括导风板、浮板、以及角度调节机构的导风结构, 可以将海面上一定高度范围内的风进行引导和扰动, 使得更多的风流吹向风轮的扫风面积内, 从而提高风能捕获效率, 进而提高发电量。

漂浮式风力发电机组

技术领域

本申请涉及风力发电技术领域，具体涉及一种漂浮式风力发电机组。

背景技术

常规风力发电机组结构是单风轮主动偏航系统，风能捕获效率低。另外，在传统固定式基础的风力发电机组中，固定式基础占地面积小，无法支撑大型导风结构的安装。

发明内容

本申请的目的是为了克服以上现有技术存在的不足，提供了一种具有导风结构的漂浮式风力发电机组。

本申请的目的通过以下的技术方案实现：一种漂浮式风力发电机组，包括：导风板、浮板、角度调节机构、浮式基础和塔架；其中，所述浮式基础设置有安装位，所述塔架安装于所述安装位且所述塔架设置有风轮，所述浮板大体水平地安装于所述浮式基础，所述导风板与所述浮板铰接，所述导风板与所述浮板之间的开口朝向所述塔架，所述角度调节机构与所述导风板可操作地连接，以调节所述导风板与所述浮板之间的夹角。

在其中一个实施例中，所述导风板包括两个或两个以上子板，各个所述子板分别与所述浮板铰接；所述角度调节机构包括两个或者两个以上子角度调节机构，各个所述子板分别与对应的所述子角度调节机构可操作地连接。

在其中一个实施例中，所述塔架为翼型塔架，所述翼型塔架包括支撑臂和位于所述支撑臂上端的第一翼型支臂和第二翼型支臂，所述支撑臂的下端安装于所述安装位；所述风轮包括设置于所述第一翼型支臂上的第一风轮和设置于所述第二翼型支臂上的第二风轮；所述导风板包括第一子板和第二子板，所述第一子板和所述第二子板分别与所述浮板铰接，所述第一子板对应于所述第一风轮，所述第二子板对应于所述第二风轮；所述角度调节机构包括第一子角度调节机构和第二子角度调节机构，所述第一子角度调节机构与所述第一子板可操作地连接以用于调节所述第一子板和所述浮板之间的夹角，所述第二子角度调节机构与所述第二子板可操作地连接以用于调节所述第二子板和所述浮板之间的夹角。

在其中一个实施例中，所述浮式基础包括连接成 Y 字形的第一浮臂、第二浮臂和第三浮

臂，所述第一浮臂的长度长于所述第二浮臂和第三浮臂，所述第一浮臂、第二浮臂和第三浮臂的连接处设置有所述安装位，所述塔架倾斜安装于所述安装位。

在其中一个实施例中，所述浮板安装于所述第一浮臂上，所述浮板关于所述第一浮臂对称地布置，使得所述浮板包括位于所述第一浮臂一侧的第一浮板区域和位于所述第一浮臂另一侧的第二浮板区域；所述第一子板与所述第一浮板区域通过第一铰轴铰接，所述第二子板与所述第二浮板区域通过第二铰轴铰接。

在其中一个实施例中，所述第一铰轴和所述第二铰轴同轴设置。

在其中一个实施例中，漂浮式风力发电机组还包括至少一个第一浮筒，所述至少一个第一浮筒安装于所述浮板的下方。

在其中一个实施例中，所述浮板包括多张均匀共面排列的平面板。

在其中一个实施例中，所述导风板与所述浮板之间的夹角范围为 10-50° 。

在其中一个实施例中，所述角度调节机构安装于所述浮板与所述导风板之间，所述角度调节机构包括液压缸、基座、连接块、第一支撑杆和第二支撑杆；其中，所述导风板与所述浮板之间的铰轴上安装有基座，所述液压缸安装于所述基座，所述液压缸的伸缩杆朝向所述塔架，所述连接块安装于所述液压缸的所述伸缩杆，所述第一支撑杆的两端分别与所述连接块和所述浮板铰接，所述第二支撑杆的两端分别与所述连接块和所述导风板铰接。

在其中一个实施例中，所述液压缸、所述连接块、所述第一支撑杆和所述第二支撑杆的数量均为若干个；若干个所述液压缸依次连接，各个液压缸的伸缩杆均固定有所述连接块，各个所述连接块分别通过对应的所述第一支撑杆和所述第二支撑杆与所述浮板和导风板连接。

在其中一个实施例中，各个所述子板是平面板或曲面板。

在其中一个实施例中，所述角度调节机构安装于所述塔架与所述导风板之间，所述角度调节机构包括框架、钢索和卷扬机；所述框架安装于所述导风板的两侧，所述框架的第一侧与所述浮板铰接，所述框架的与所述第一侧相对的第二侧具有钢索连接点；所述塔架上设有与所述钢索连接点相对应的钢索穿孔，所述卷扬机安装在所述塔架中，所述钢索的一端固定于所述钢索连接点，所述钢索的另一端穿过所述钢索穿孔与所述卷扬机连接。

在其中一个实施例中，所述导风板采用帆布材料制作而成。

在其中一个实施例中，漂浮式风力发电机组还包括机舱和风轮，所述机舱分别安装于塔架的顶端，所述风轮安装于所述机舱的背离所述导风板的一端。

本申请相对于现有技术具有如下优点：

第一，本申请通过设置例如包括导风板、浮板、以及角度调节机构的导风结构，可以将海面上一定高度范围内的风进行引导和扰动，使得更多的风流吹向风轮的扫风面积内，从而提高风能捕获效率，进而提高发电量。另外，浮板与海水相互作用，增加浮式基础在海浪作用下运动的阻尼，从而有效抑制浮式基础的摇摆运动，增加浮式基础的稳定性。

第二，本申请中通过设置角度调节机构，可调节导风板的摆动角度。当风速较小时，导风板可以张开到最大角度，以最大限度吸收风能。当风速持续稳定超过风力发电机组的额定风速时，尤其是台风等极限风况出现时，导风板可以合拢到最小角度，使得挡风面积显著缩小，大大降低风力发电机组的浮式基础和导风板结构所承受的风载荷，从而保证结构安全。在其他风速状态下，可根据导风板上的风载荷大小进行角度控制，依据设计要求确定，可通过减小导风板角度降低载荷，保证浮式基础和锚泊系统安全。当风力发电机组偏离风向时，可依据偏离风向的方向，通过调整不同导风板的状态（例如将一部分的导风板收起，使另一部分的导风板保持张开以受到风阻载荷），从而产生偏心力矩以辅助风力发电机组绕浮式基础的位于上风向的端部的锚点（带有转塔轴承）旋转，实现对偏航对风的辅助。

第三，导风板可以采用多个平板或曲面板和框架结构的结合，可以选择满足环境和强度要求的合适的金属或非金属材料，方便工程实施。导风板结构可适用于双风轮或单风轮浮动式风力发电机组，导风板结构可以与 Y 字形的浮式基础结合，使得结构紧凑，载荷传递路径缩短，利于轻量化设计。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 示出了根据本申请的实施例 1 中的导风结构的侧视图。

图 2 示出了图 1 调整角度后的结构示意图。

图 3 示出了根据本申请的实施例 1 的漂浮式风力发电机组的结构示意图。

图 4 示出了图 3 的侧视图。

图 5 示出了图 3 中浮板调整角度的示意图。

图 6 示出了根据本申请的实施例 2 中的导风结构的侧视图。

图 7 示出了根据本申请的实施例 2 中的导风结构的主视图。

图 8 示出了根据本申请的实施例 2 的漂浮式风力发电机组的结构示意图。

图 9 示出了图 8 的侧视图。

图中，1 为导风板；2 为浮板；3 为浮臂；4 为第一浮筒；5 为液压缸；6 为基座；7 为连接块；8 为支撑杆；9 为平面板；10 为框架；11 为钢索；12 为帆布板面；13 为钢索连接点；14 为钢索穿孔；15 为翼型支臂；16 为支撑臂；17 为机舱；18 为风轮；19 为拉索；20 为第二浮筒；21 为角度调节机构；22 为浮式基础；23 为塔架；24 为安装位；25 为伸缩杆；29 为斜拉拉索；81 为第一支撑杆；82 为第二支撑杆；100 为漂浮式风力发电机组；111 为第一子板；112 为第二子板；151 为第一翼型支臂；152 为第二翼型支臂；181 为第一风轮；182 为第二风轮；201 为第一浮板区域；202 为第二浮板区域；211 为第一子角度调节机构；212 为第二子角度调节机构；221 为第一浮臂；222 为第二浮臂；223 为第三浮臂；231 为第一铰轴；232 为第二铰轴。

具体实施方式

下面结合附图和实施例对本申请作进一步说明。

图 1-图 5 示出了本申请实施例提供的一种漂浮式风力发电机组 100，包括：导风板 1、浮板 2、角度调节机构 21、浮式基础 22 和塔架 23。其中，浮式基础 22 设置有安装位 24，塔架 23 安装于安装位 24 且塔架 23 设置有风轮 18。浮板 2 大体水平地安装于浮式基础 22，导风板 1 与浮板 2 铰接，导风板 1 与浮板 2 之间的开口朝向塔架 23。角度调节机构 21 与导风板 1 可操作地连接，以调节导风板 1 与浮板 2 之间的夹角。导风板 1、浮板 2、以及角度调节机构 21 一起构成了本实施例的导风结构。但应注意的是，根据设计要求和其它需要，导风结构还可以包括其它部件或者采用其他结构。

上述导风结构可以将海面上一定高度范围内的风进行引导和扰动，使得更多的风流吹向风轮 18 的扫风面积内，从而提高风能捕获效率，进而提高发电量。在其他一些实施例中，导风板 1 与浮板 2 之间也可通过固定支架支撑，使得导风板 1 相对于浮板 2 的夹角是固定值。

参见图 3，在一些实施例中，塔架 23 可以为翼型塔架，翼型塔架包括支撑臂 16 和位于支撑臂 16 上端的两个翼型支臂 15，更具体地，第一翼型支臂 151 和第二翼型支臂 152，支撑臂 16 的下端安装于安装位 24。风轮 18 可以包括设置于第一翼型支臂 151 上的第一风轮 181 和设置于第二翼型支臂 152 上的第二风轮 182。可以理解，第一风轮 181 和第二风轮 182 能够被风驱动而发生旋转，使得风能能够被转换为电能。

在一些实施例中，导风板 1 可以包括两个或两个以上子板，各个子板分别与浮板 2 铰接。

角度调节机构 21 可以包括两个或者两个以上子角度调节机构，各个子板分别与对应的子角度调节机构可操作地连接。

参见图 3 和图 5，本实施例中，导风板 1 可以包括第一子板 111 和第二子板 112，第一子板 111 和第二子板 112 分别与浮板 2 铰接。第一子板 111 可以对应于第一风轮 181，以将风力引导向第一风轮 181。第二子板 112 可以对应于第二风轮 182，以将风力引导向第二风轮 182。此外，角度调节机构 21 可以包括第一子角度调节机构 211 和第二子角度调节机构 212，第一子角度调节机构 211 与第一子板 111 可操作地连接以用于调节第一子板 111 和浮板 2 之间的夹角，第二子角度调节机构 212 与第二子板 112 可操作地连接以用于调节第二子板 112 和浮板 2 之间的夹角。

如此，通过使角度调节机构 21 构造成包括第一子角度调节机构 211 和第二子角度调节机构 212，能够单独调节第一子板 111 和第二子板 112 的摆动角度。当风力发电机组偏离风向时，可依据偏离风向的方向，通过调整第一子板 111 和第二子板 112 各自的张开/收合状态，从而产生偏心力矩以辅助风力发电机组绕浮式基础 22 的位于上风向的端部的锚点（带有转塔轴承）旋转，进而实现对偏航对风的辅助。在一些实施例中，两块导风板之间可以具有较小的间隙，在单独调节第一子板 111 或第二子板 112 的摆动角度时，第一子板 111 和第二子板 112 之间不会互相影响。

参见图 5，浮式基础 22 可以包括连接成 Y 字形的第一浮臂 221、第二浮臂 222 和第三浮臂 223，第一浮臂 221 的长度可以长于第二浮臂 222 和第三浮臂 223。第一浮臂 221、第二浮臂 222 和第三浮臂 223 的连接处设置有安装位 24，塔架 23 优选地倾斜安装于安装位 24。

浮板 2 可以安装于第一浮臂 221 上，浮板 2 可以关于第一浮臂 221 对称地布置，使得浮板 2 包括位于第一浮臂 221 一侧的第一浮板区域 201 和位于第一浮臂 221 另一侧的第二浮板区域 202。第一子板 111 与第一浮板区域 201 可以通过第一铰轴 231 铰接，第二子板 112 与第二浮板区域 202 可以通过第二铰轴 232 铰接。在一些实施例中，第一铰轴 231 和第二铰轴 232 可以同轴设置。

在一些实施例中，漂浮式风力发电机组 100 还可以包括至少一个第一浮筒 4，所述至少一个第一浮筒 4 例如安装于浮板 2 的下方。例如，第一浮筒 4 可以沿所述第一浮臂 221 对称安装于浮板 2 的下表面。第一浮筒 4 与浮板 2 相配合，能够提高整体导风结构的漂浮性能。

在一些实施例中，导风板 1（例如，导风板 1 的各个子板）与浮板 2 之间的夹角范围为 10-50°。通过设置角度调节机构 21 能够调节导风板 1 的摆动角度，控制其摆动范围为 10-50°。

在一些实施例中，导风板 1（例如，导风板 1 的各个子板）可以包括多张均匀共面排列的平面板 9 或曲面板，导风板 1 可以分片地制作，各个子板可以根据需要由多个小块板在框架结构上拼接而成，各个小块板的板面的材料可以采用钢板或玻璃钢板或其他金属或非金属材料，能够满足环境条件和强度要求即可。板面的形状可以做成直线型，也可以做成曲线型，以增强导风效果。曲线型板面的具体形状依据设计需求确定。在一些实施例中，第一子板 111 和第二子板 112 可以均采用平面板或曲面板。

在一些实施例中，浮板 2 可以包括多张均匀排列的平面板 9。浮板 2 漂浮在海面上，用于支撑导风板 1 和支撑架的重量。浮板 2 可以是由多张平面板 9 围成的封闭平面板，也可以是具有孔位的平面板，空缺的孔位用于设置第一浮筒 4。第一浮筒 4 与浮板 2 相配合，能够提高导风板 1 的漂浮性能，提高其使用寿命。

如图 1 和图 2 所示，在本实施例中，角度调节机构 21 可以安装于浮板 2 与导风板 1 之间。例如，角度调节机构 21 包括液压缸 5、基座 6、连接块 7 和支撑杆 8（包括第一支撑杆 81 和第二支撑杆 82）。导风板 1 的各个子板（第一子板 111 和第二子板 112）与浮板 2 之间的铰轴上例如安装有基座 6，液压缸 5 安装于基座 6，液压缸 5 的伸缩杆 25 朝向塔架 23，连接块 7 安装于液压缸 5 的伸缩杆 25，第一支撑杆 81 的两端分别与连接块 7 和浮板 2 铰接，第二支撑杆 82 的两端分别与连接块 7 和导风板 1 铰接。

在一些实施例中，在一个角度调节机构 21 中，液压缸 5、连接块 7、第一支撑杆 81 和第二支撑杆 82 的数量可以均为若干个。例如，若干个液压缸 5 依次连接，各个液压缸 5 的伸缩杆 25 均固定有连接块 7，各个连接块 7 分别通过对应的第一支撑杆 81 和第二支撑杆 82 与浮板 2 和导风板 1 连接。

如图 3 和图 5 所示，液压缸 5 伸缩使得第一支撑杆 81 和第二支撑杆 82 绕端部铰接点旋转，以使第一支撑杆 81 和第二支撑杆 82 打开或者合拢，从而改变该角度调节机构 21 所对应的子板（第一子板 111 或第二子板 112）与浮板 2 之间的夹角。在一些实施例中，在第一子板 111 与浮板 2 之间、在第二子板 112 与浮板 2 之间均设置有角度调节机构 21（例如，将对应于第一子板 111 的角度调节机构 21 称为第一子角度调节机构 211，将对应于第二子板 112 的角度调节机构 21 称为第二子角度调节机构 212），从而能够单独调节第一子板 111 或第二子板 112 的摆动角度。

通过设置角度调节机构 21，利用液压驱动实现导风板 1 的角度可调，当风速过大时，通过减小导风板 1 的张开角度，降低挡风面积，进而减小导风板 1 上的风载荷，尤其是在台风等

极限风速工况下，显著降低导风板 1 支撑结构及风力发电机组基础锚泊系统的设计难度，保证结构安全性。设置第一子角度调节机构 211 和第二子角度调节机构 212 可以单独收起第一子板 111 或第二子板 112，使得第一子板 111 和第二子板 112 的风阻不一样，从而产生偏心力矩，辅助浮动式风力发电机组 100 的偏航对风，提高对风精度从而提高发电量。

通过设置若干个液压缸 5 及与其配合的支撑杆 8 等组件，能够提高角度调节精度和支撑稳定性。具体使用时，可将液压动力单元布置在浮式基础 22 的第二浮筒 20 的内部，通过管路连接到液压缸 5。

在一些实施例中，漂浮式风力发电机组 100 还可以包括机舱 17，机舱 17 分别安装于塔架 23 的顶端，风轮 18 安装于所述机舱 17 的背离导风板 1 的一端。

翼型支臂 15 的形状近似于飞机的机翼，通过此设置可以减少风阻。为提高塔架 23 的稳定性，翼型支臂 15 也可预设拉索连接点，拉索连接点与浮式基础 22 之间通过拉索 19 预紧连接，提高稳定性。在本实施例中，浮式基础 22 与塔架 23 均设置成 Y 字形，为导风结构预留安装位置。将导风结构安装于漂浮式风力发电机组 100，低处风吹过导风板 1 时，会在导风板 1 的引导下斜向上流动并加速，朝向两个风轮 18 的扫风面积内流动。使得两个风轮 18 扫风面积内的气流速度和密度增加，使得风轮 18 对风能的捕获能力大大增加，从而显著提高风力发电机组 100 的发电量。在一些实施例中，第一浮臂 221 位于上风向，第二浮臂 222 和第三浮臂 223 位于下风向。

所述支撑臂 16 的倾斜方向可以是与第一浮臂 221 相背离的方向。使得支撑臂 15、16 及机舱 17 和风轮 18 整体向此倾斜方向移动，风作用在风轮 18 和支撑臂 16 上产生的推力相对浮式基础端部锚点的距离增大，进而增大风推力产生的偏航回复力矩，利于实现被动偏航对风。

在一些实施例中，漂浮式风力发电机组 100 还可以包括拉索 19 和若干个第二浮筒 20。各拉索 19 可以是钢绞线。第二浮筒 20 可以分别安装于三根浮臂 3（第一浮臂 221、第二浮臂 222 和第三浮臂 223）的另一端，各个第二浮筒 20 可以与对应的机舱 17 通过拉索 19 连接。两个倾斜布置的翼型支臂 15 可以通过斜拉拉索 29 保证稳定性。

在一些实施例中，浮臂 3 的内部可以具有空腔。可向空腔中注水，提高浮式基础 22 的浮力。

实施例 2：

本实施例除是上述实施例 1 的变型，本实施例与上述实施例 1 相比主要存在以下不同之处，在不冲突的情况下，本实施例的其他特征可以与实施例 1 大体相同。

如图 6-图 9 所示，本实施例中，角度调节机构 21 可以安装于塔架 23 与导风板 1 之间，角度调节机构 21 包括框架 10、钢索 11 和卷扬机（未图示）；框架 10 安装于导风板 1 的两侧，框架 10 的第一侧与浮板 2 铰接，框架 10 的与第一侧相对的第二侧具有钢索连接点 13；塔架 23 上设有与钢索连接点 13 相对应的钢索穿孔 14，卷扬机安装在塔架 23 中，钢索 11 的一端固定于钢索连接点 13，钢索 11 的另一端穿过钢索穿孔 14 与卷扬机连接。

在本实施例中，导风板 1 的各个子板（第一子板 111 和第二子板 112）例如可以采用帆布材料制作出板面，帆布板面固定在各个子板的框架 10 上。导风板 1 的各个子板的两侧框架 10 可以由钢制成，各个框架 10 的一端可以与浮板 2 铰接，另一端可以与钢索 11 连接。帆布板面与框架 10 固连，在风载荷作用下形成曲面作为导风面。在其他实施例中，导风板 1 的各个子板并不限于由帆布和框架 10 制成。另外，帆布和框架 10 制成的子板可以适用于固定式导风板中。另外，帆布和框架 10 制成的子板也可以应用与上述实施例 1 中。

本实施例通过卷扬钢索驱动调节导风板 1 的各个子板的摆动角度，这样，可以取消上述实施例 1 中的液压缸 5、支撑杆 8 等结构。本实施例中，使用两组钢索 11 斜拉各个子板，各组钢索 11 分别通过卷扬机驱动，进而调节导风板 1 的各个子板的摆动角度。

参见图 8，本实施例中可以在导风板 1 的各个子板的左右两侧分别安装框架 10，在各个框架 10 上分别设置钢索连接点 13，在翼型支臂 15 上开设多个钢索穿孔 14，卷扬机构（图中未示出）安装在翼型支臂 15 中，各个钢索 11 的一端连接到导风板 1 的各个子板的两侧框架 10，另一端在与风向平行的竖直平面中到达风力发电机组 100 的塔架 23 的对应位置，沿翼型支臂 15 的对应的钢索穿孔 14 进入塔架 23 内部，与卷扬机构连接，从而通过卷扬机驱动钢索 11。

上述具体实施方式为本申请的优选实施例，并不能对本申请进行限定，其他的任何未背离本申请的技术方案而所做的改变或其它等效的置换方式，都包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1、一种漂浮式风力发电机组，包括：导风板、浮板、角度调节机构、浮式基础和塔架；其中，所述浮式基础设置有安装位，所述塔架安装于所述安装位且所述塔架设置有风轮，所述浮板大体水平地安装于所述浮式基础，所述导风板与所述浮板铰接，所述导风板与所述浮板之间的开口朝向所述塔架，所述角度调节机构与所述导风板可操作地连接，以调节所述导风板与所述浮板之间的夹角。

2、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，

所述导风板包括两个或两个以上子板，各个所述子板分别与所述浮板铰接；

所述角度调节机构包括两个或者两个以上子角度调节机构，各个所述子板分别与对应的所述子角度调节机构可操作地连接。

3、根据权利要求 2 所述的漂浮式风力发电机组，其中，

所述塔架为翼型塔架，所述翼型塔架包括支撑臂和位于所述支撑臂上端的第一翼型支臂和第二翼型支臂，所述支撑臂的下端安装于所述安装位；

所述风轮包括设置于所述第一翼型支臂上的第一风轮和设置于所述第二翼型支臂上的第二风轮；

所述导风板包括第一子板和第二子板，所述第一子板和所述第二子板分别与所述浮板铰接，所述第一子板对应于所述第一风轮，所述第二子板对应于所述第二风轮；

所述角度调节机构包括第一子角度调节机构和第二子角度调节机构，所述第一子角度调节机构与所述第一子板可操作地连接以用于调节所述第一子板和所述浮板之间的夹角，所述第二子角度调节机构与所述第二子板可操作地连接以用于调节所述第二子板和所述浮板之间的夹角。

4、根据权利要求 3 所述的漂浮式风力发电机组，其中，所述浮式基础包括连接成 Y 字形的第一浮臂、第二浮臂和第三浮臂，所述第一浮臂的长度长于所述第二浮臂和第三浮臂，所述第一浮臂、第二浮臂和第三浮臂的连接处设置有所述安装位，所述塔架倾斜安装于所述安装位。

5、根据权利要求 4 所述的漂浮式风力发电机组，其中，

所述浮板安装于所述第一浮臂上，所述浮板关于所述第一浮臂对称地布置，使得所述浮板包括位于所述第一浮臂一侧的第一浮板区域和位于所述第一浮臂另一侧的第二浮板区域；

所述第一子板与所述第一浮板区域通过第一铰轴铰接，所述第二子板与所述第二浮板区域通过第二铰轴铰接。

6、根据权利要求 5 所述的漂浮式风力发电机组，其中，所述第一铰轴和所述第二铰轴同轴设置。

7、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，还包括至少一个第一浮筒，所述至少一个第一浮筒安装于所述浮板的下方。

8、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，所述浮板包括多张均匀共面排列的平面板。

9、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，所述导风板与所述浮板之间的夹角范围为 10-50°。

10、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，

所述角度调节机构安装于所述浮板与所述导风板之间，所述角度调节机构包括液压缸、基座、连接块、第一支撑杆和第二支撑杆；

其中，所述导风板与所述浮板之间的铰轴上安装有基座，所述液压缸安装于所述基座，所述液压缸的伸缩杆朝向所述塔架，所述连接块安装于所述液压缸的所述伸缩杆，所述第一支撑杆的两端分别与所述连接块和所述浮板铰接，所述第二支撑杆的两端分别与所述连接块和所述导风板铰接。

11、根据权利要求 10 所述的漂浮式风力发电机组，其中，所述液压缸、所述连接块、所述第一支撑杆和所述第二支撑杆的数量均为若干个；若干个所述液压缸依次连接，各个液压缸的伸缩杆均固定有所述连接块，各个所述连接块分别通过对应的所述第一支撑杆和所述第二支撑杆与所述浮板和导风板连接。

12、根据权利要求 10 所述的漂浮式风力发电机组，其中，各个所述子板是平面板或曲面板。

13、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，

所述角度调节机构安装于所述塔架与所述导风板之间，所述角度调节机构包括框架、钢索和卷扬机；

所述框架安装于所述导风板的两侧，所述框架的第一侧与所述浮板铰接，所述框架的与所述第一侧相对的第二侧具有钢索连接点；

所述塔架上设有与所述钢索连接点相对应的钢索穿孔，所述卷扬机安装在所述塔架中，所述钢索的一端固定于所述钢索连接点，所述钢索的另一端穿过所述钢索穿孔与所述卷扬机连接。

14、根据权利要求 13 所述的漂浮式风力发电机组，其中，所述导风板采用帆布材料制作而成。

15、根据权利要求 1 所述的漂浮式风力发电机组，其中，还包括机舱和风轮，所述机舱分别安装于塔架的顶端，所述风轮安装于所述机舱的背离所述导风板的一端。

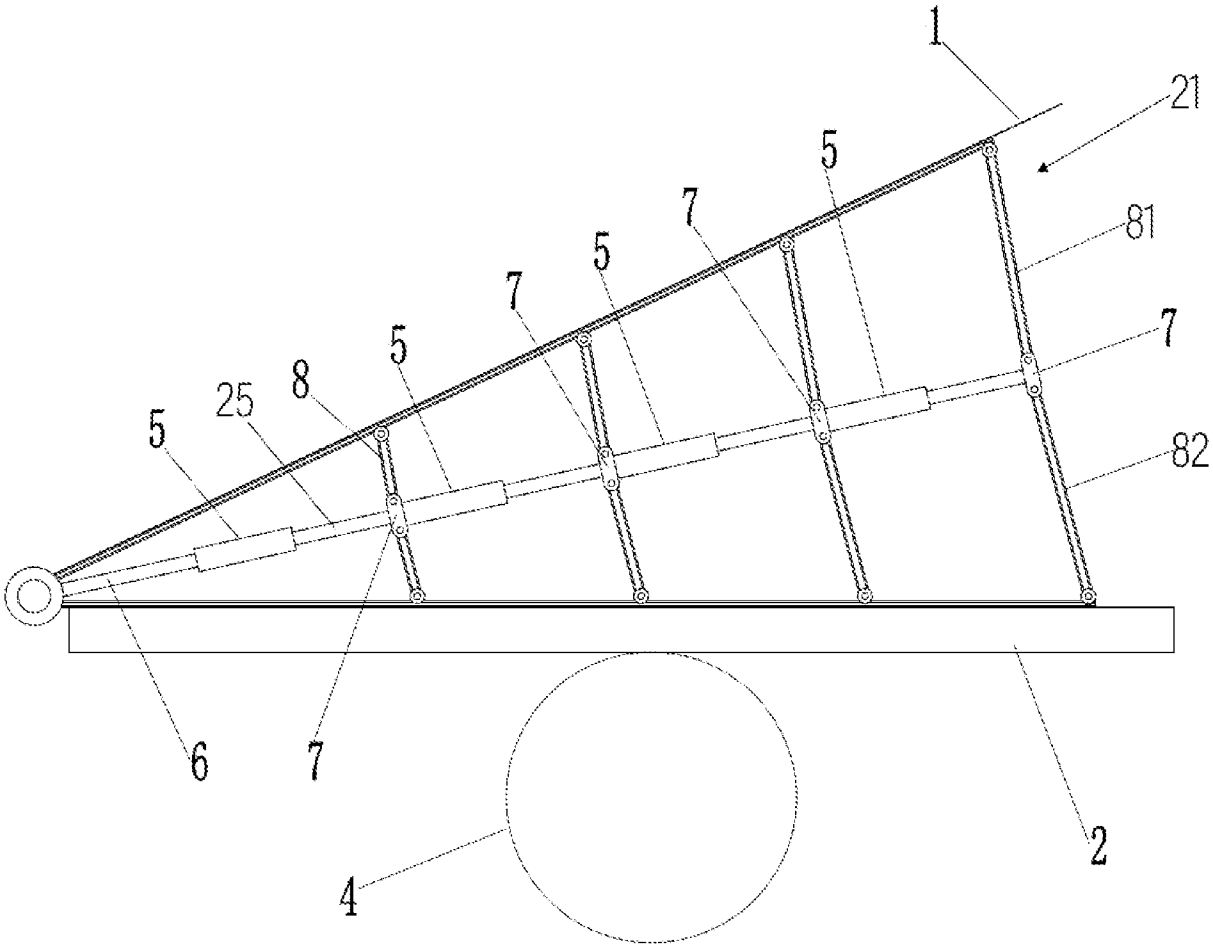


图 1

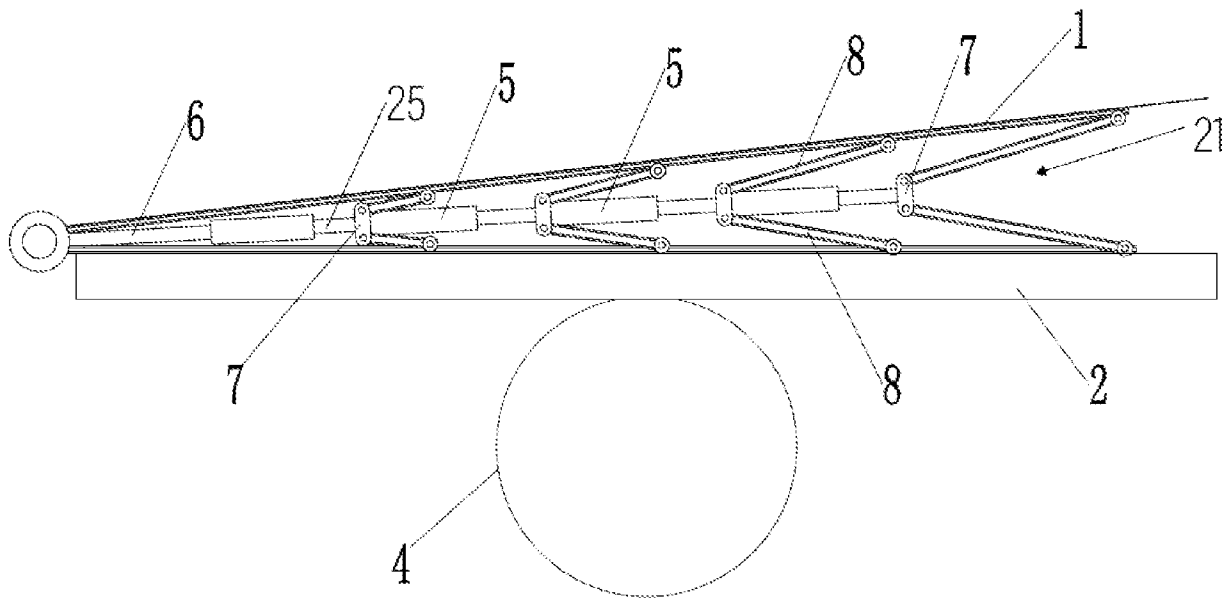


图 2

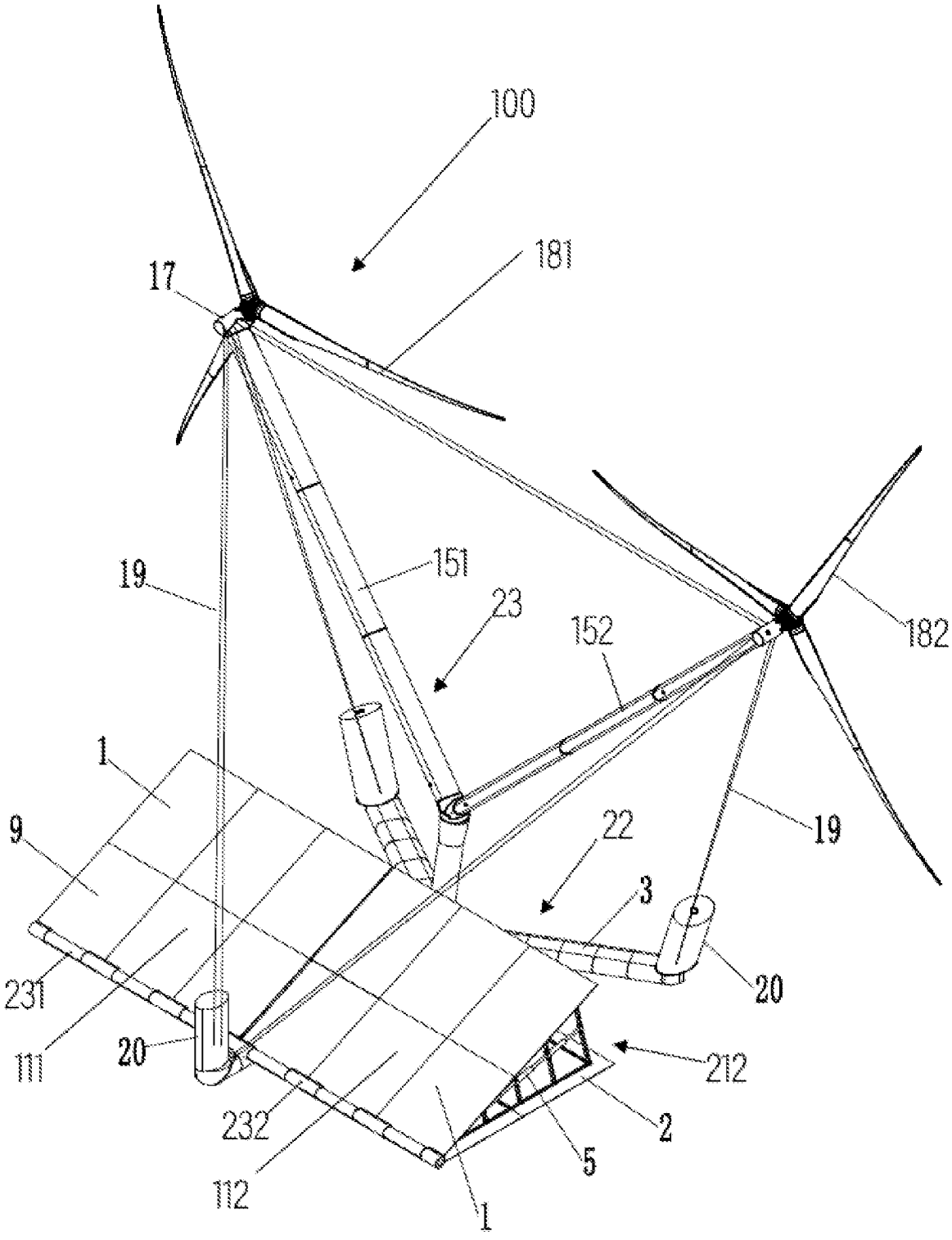

100
181
17
19
151
23
152
182
1
9
22
19
3
231
20
111
20
212
232
2
5
112
1

图 3

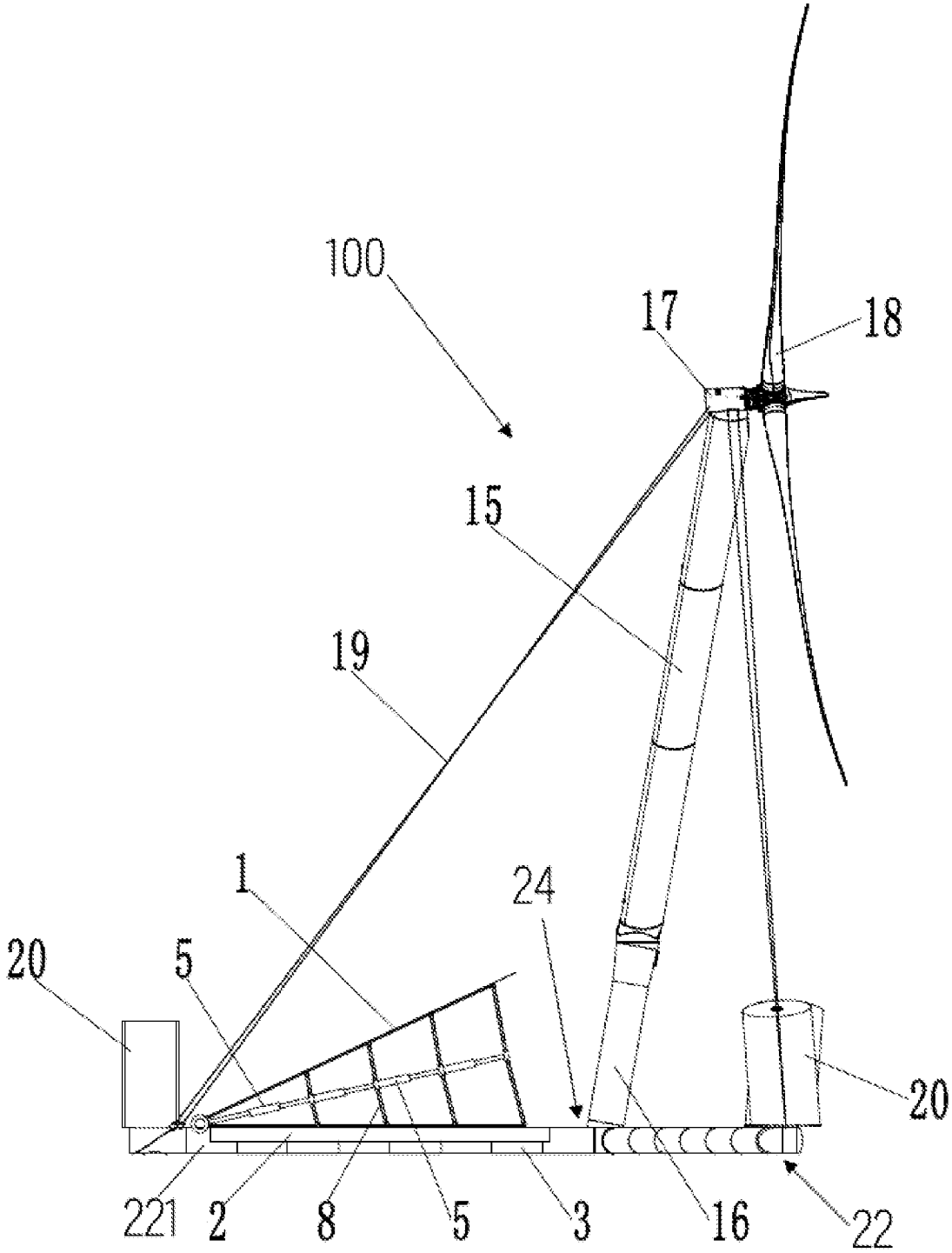


图 4

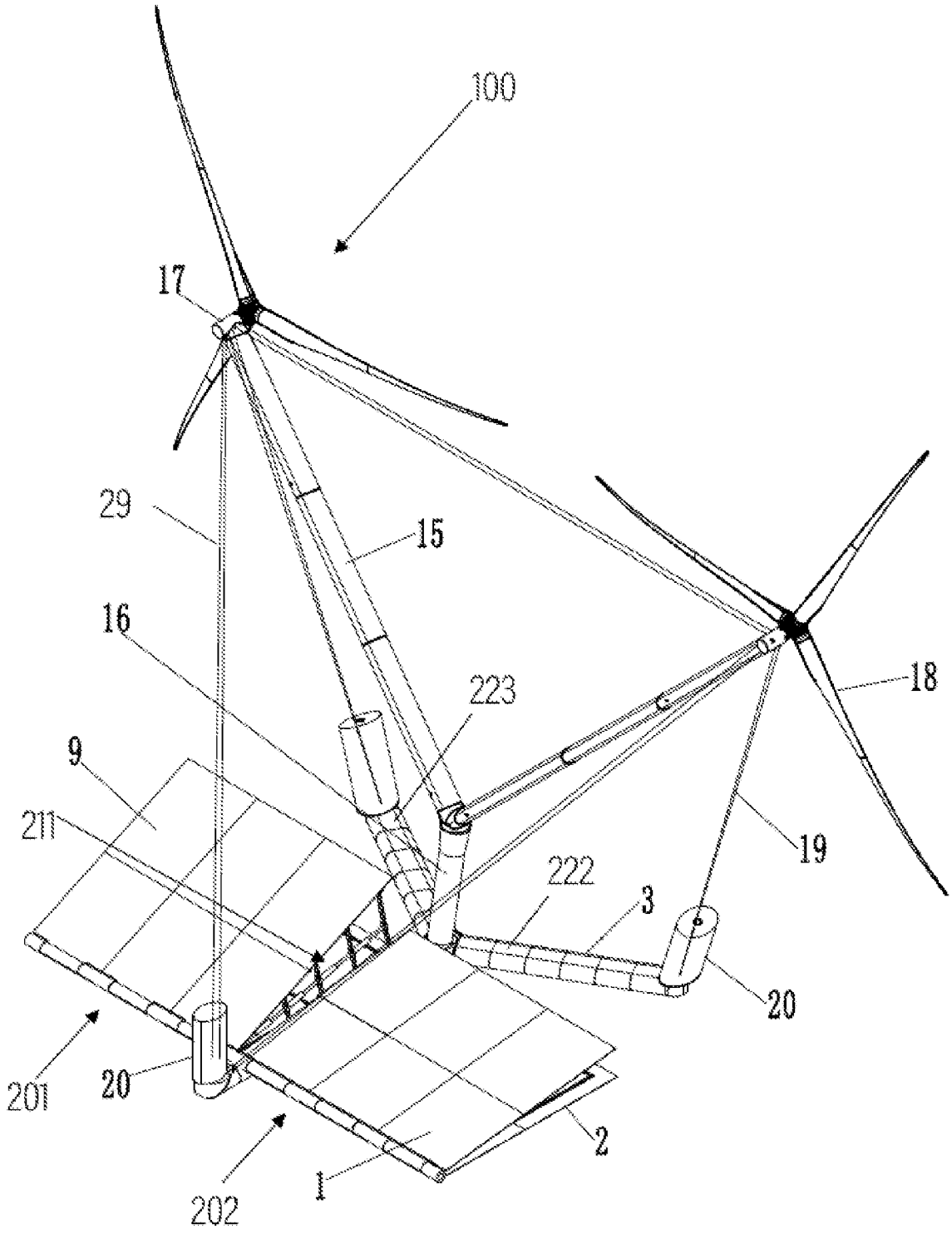


图 5

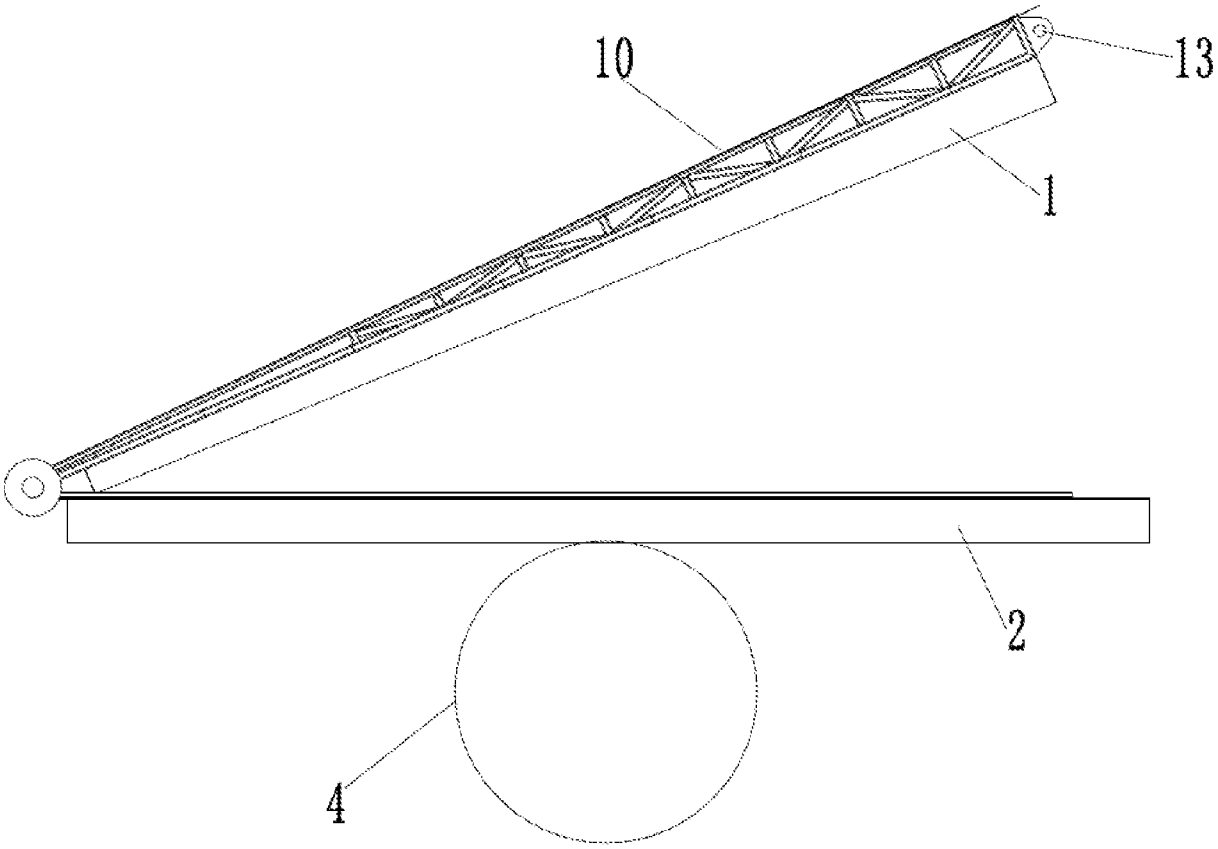


图 6

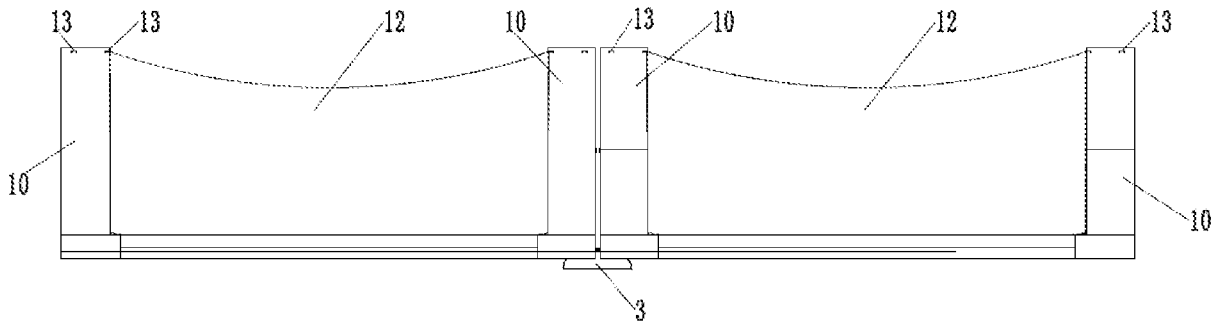


图 7

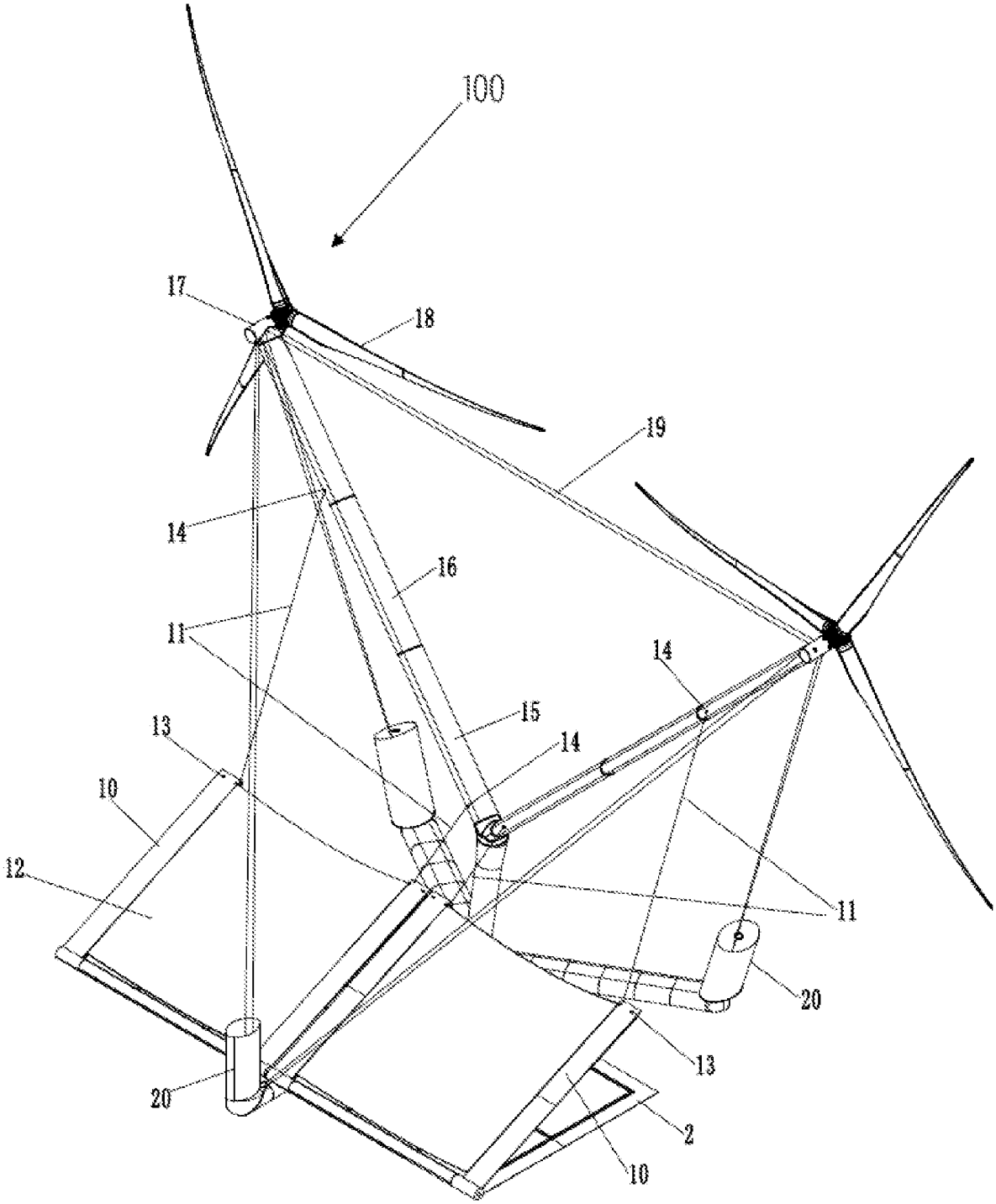


图 8

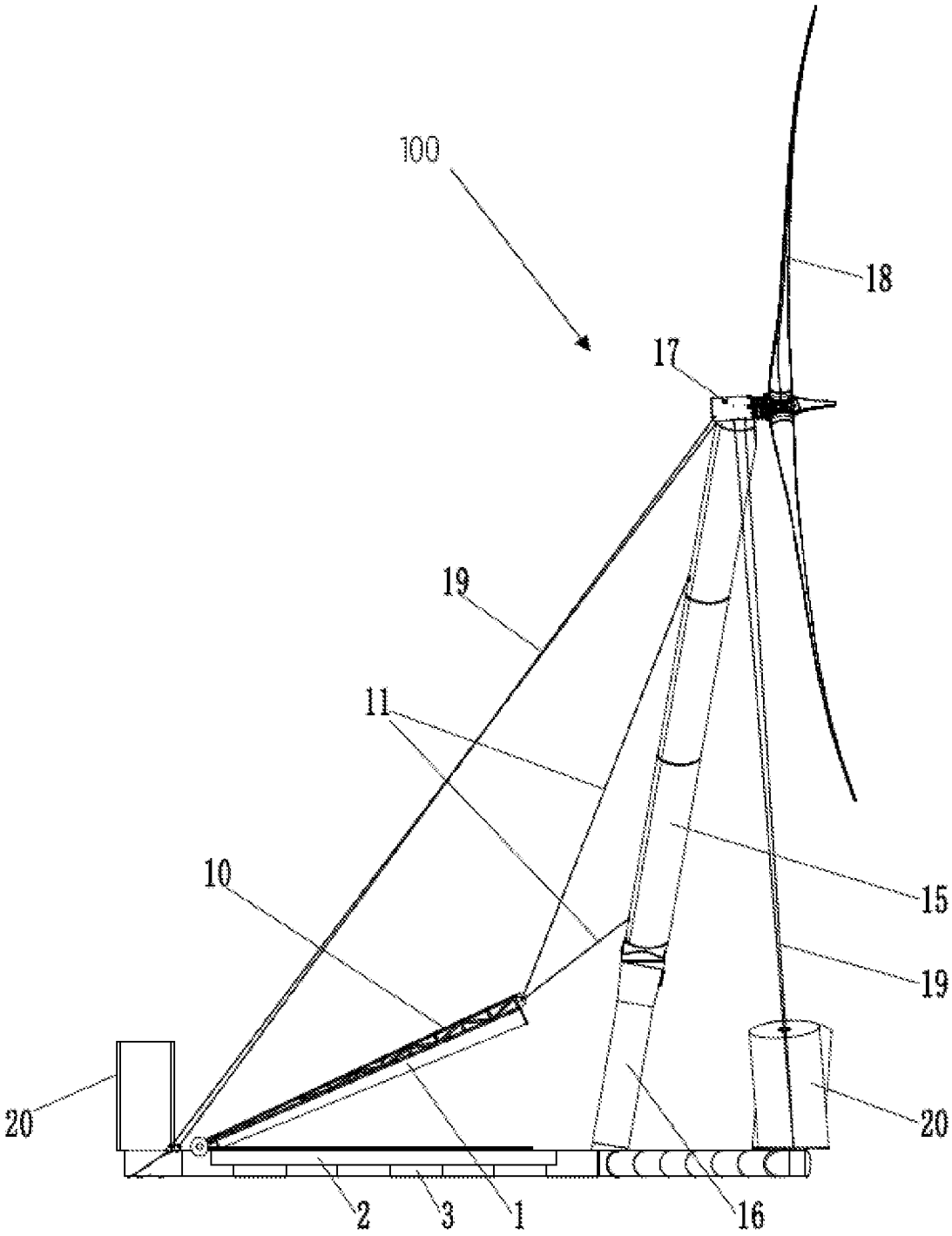


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/096077

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F03D 1/04(2006.01)i; F03D 7/04(2006.01)i; F03D 13/25(2016.01)i; B63B 35/44(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F03D;B63B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNABS; CNTXT; DWPI; SIPOABS; CNKI: 导风, 聚风, 引导, 板, 角度, 调节, 可变, 漂浮, 浮动, 铰接, guid+, panel, board, angle, adjust+, variable, float+, pivot, hinge

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 212838171 U (MINGYANG SMART ENERGY GROUP CO., LTD.) 30 March 2021 (2021-03-30) description paragraphs 30-51, figure 1- figure 9	1-15
PX	CN 112065650 A (MINGYANG SMART ENERGY GROUP CO., LTD.) 11 December 2020 (2020-12-11) description paragraphs 30-51, figure 1- figure 9	1-15
Y	CN 109477455 A (AERODYN ENG GMBH) 15 March 2019 (2019-03-15) description paragraphs 48-64, figure 1- figure 2	1-15
Y	CN 111089029 A (BEIJING GOLDWIND SCIENCE & CREATION WINDPOWER EQUIPMENT CO., LTD.) 01 May 2020 (2020-05-01) description paragraphs 37-56, figure 1- figure 8	1-15
A	WO 2019113177 A1 (MAKANI TECH LLC) 13 June 2019 (2019-06-13) entire document	1-15
A	ES 2772950 A2 (WONG CARLOS et al.) 08 July 2020 (2020-07-08) entire document	1-15

☑ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
03 August 2021	**24 August 2021**
Name and mailing address of the ISA/CN **China National Intellectual Property Administration (ISA/CN)** **No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088** **China** Facsimile No. **(86-10)62019451**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2021/096077

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2019169741 A1 (DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY) 12 September 2019 (2019-09-12) entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2021/096077

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	212838171	U	30 March 2021	None			
CN	112065650	A	11 December 2020	None			
CN	109477455	A	15 March 2019	DE	102016110290	A1	07 December 2017
				KR	20190006986	A	21 January 2019
				WO	2017206976	A1	07 December 2017
				JP	6810794	B2	06 January 2021
				CN	109477455	B	26 March 2021
				EP	3464882	A1	10 April 2019
				TW	I682099	B	11 January 2020
				TW	201802350	A	16 January 2018
				US	2019211804	A1	11 July 2019
				JP	2019522147	A	08 August 2019
CN	111089029	A	01 May 2020	None			
WO	2019113177	A1	13 June 2019	US	10465657	B2	05 November 2019
				US	2019178228	A1	13 June 2019
ES	2772950	A2	08 July 2020	AU	2018371270	A1	11 June 2020
				SG	11202004844 X	A	29 June 2020
				US	2020392946	A1	17 December 2020
				GB	202009177	D0	29 July 2020
				WO	2019102434	A1	31 May 2019
				CN	109838351	B	11 September 2020
				GB	2583244	A	21 October 2020
				CN	109838351	A	04 June 2019
				ES	2772950	R1	10 July 2020
				DE	112018006006	T5	13 August 2020
WO	2019169741	A1	12 September 2019	CN	108252866	A	06 July 2018
				US	2020208611	A1	02 July 2020

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2021/096077

A. 主题的分类

F03D 1/04(2006.01)i; F03D 7/04(2006.01)i; F03D 13/25(2016.01)i; B63B 35/44(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F03D;B63B

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称，和使用的检索词（如使用））

CNABS;CNTXT;DWPI;SIPOABS;CNKI:导风，聚风，引导，板，角度，调节，可变，漂浮，浮动，铰接，guid+, panel, board, angle, adjust+, variable, float+, pivot, hinge

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 212838171 U (明阳智慧能源集团股份公司) 2021年 3月 30日 (2021-03-30) 说明书第30-51段，附图图1-图9	1-15
PX	CN 112065650 A (明阳智慧能源集团股份公司) 2020年 12月 11日 (2020-12-11) 说明书第30-51段，附图图1-图9	1-15
Y	CN 109477455 A (艾罗丁咨询新加坡私人有限公司) 2019年 3月 15日 (2019-03-15) 说明书第48-64段，附图图1-图2	1-15
Y	CN 111089029 A (北京金风科创风电设备有限公司) 2020年 5月 1日 (2020-05-01) 说明书第37-56段，附图图1-图8	1-15
A	WO 2019113177 A1 (MAKANI TECH LLC) 2019年 6月 13日 (2019-06-13) 全文	1-15
A	ES 2772950 A2 (WONG CARLOS等) 2020年 7月 8日 (2020-07-08) 全文	1-15
A	WO 2019169741 A1 (UNIV DALIAN TECH) 2019年 9月 12日 (2019-09-12) 全文	1-15

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

"A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

"E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

"L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

"O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

"P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

"T" 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

"X" 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

"Y" 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

"&" 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2021年 8月 3日	2021年 8月 24日

ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员
中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	张人天
传真号 (86-10)62019451	电话号码 86-(10)-62089855

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2021/096077

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	212838171	U	2021年 3月 30日	无			
CN	112065650	A	2020年 12月 11日	无			
CN	109477455	A	2019年 3月 15日	DE	102016110290	A1	2017年 12月 7日
				KR	20190006986	A	2019年 1月 21日
				WO	2017206976	A1	2017年 12月 7日
				JP	6810794	B2	2021年 1月 6日
				CN	109477455	B	2021年 3月 26日
				EP	3464882	A1	2019年 4月 10日
				TW	I682099	B	2020年 1月 11日
				TW	201802350	A	2018年 1月 16日
				US	2019211804	A1	2019年 7月 11日
				JP	2019522147	A	2019年 8月 8日
CN	111089029	A	2020年 5月 1日	无			
WO	2019113177	A1	2019年 6月 13日	US	10465657	B2	2019年 11月 5日
				US	2019178228	A1	2019年 6月 13日
ES	2772950	A2	2020年 7月 8日	AU	2018371270	A1	2020年 6月 11日
				SG	11202004844X	A	2020年 6月 29日
				US	2020392946	A1	2020年 12月 17日
				GB	202009177	D0	2020年 7月 29日
				WO	2019102434	A1	2019年 5月 31日
				CN	109838351	B	2020年 9月 11日
				GB	2583244	A	2020年 10月 21日
				CN	109838351	A	2019年 6月 4日
				ES	2772950	R1	2020年 7月 10日
				DE	112018006006	T5	2020年 8月 13日
WO	2019169741	A1	2019年 9月 12日	CN	108252866	A	2018年 7月 6日
				US	2020208611	A1	2020年 7月 2日