



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206830368 U

(45)授权公告日 2018.01.02

(21)申请号 201720607467.1

(22)申请日 2017.05.26

(73)专利权人 王伟民

地址 450000 河南省郑州市中原区建设路
与文化宫路交叉口美丽源小区3#楼
1002室

(72)发明人 张朝阳 张诗文 张玲

(74)专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

代理人 赵志远

(51)Int.Cl.

F03D 3/02(2006.01)

F03D 9/25(2016.01)

F03D 13/20(2016.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

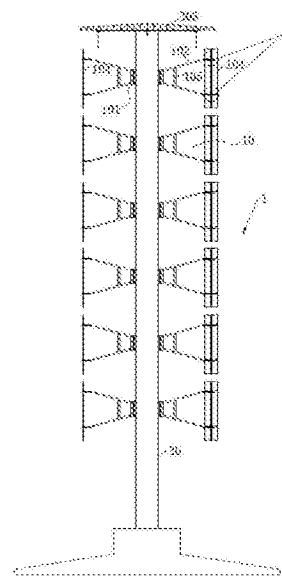
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54)实用新型名称

串式垂直轴风力发电机

(57)摘要

本申请的串式垂直轴风力发电机通过将垂直轴风轮在竖直方向上串起来,使得垂直轴风力发电机的成为一种高层或超高层风力发电建筑,对于高空中的风能的利用率更高。同时将多个垂直轴风轮成串式的连接,在高度较高的风力发电机上降低了垂直轴风轮的尺寸,相当于,将一个较大的垂直轴风轮分割呈多个垂直轴风轮,降低了垂直轴风轮的安装难度和加工难度。同时由于单体垂直轴风轮的尺寸减小,对于垂直轴风轮的风桨等强度也相应的降低。



1. 串式垂直轴风力发电机,包括垂直轴风轮以及发电机,所述垂直轴风轮包括与所述发电机相连的风轮转轴,其特征在于,

还包括竖直支架,至少两个所述垂直轴风轮串设于所述竖直支架上并相对所述竖直支架转动,每一所述垂直轴风轮连接有一个固设于所述竖直支架的所述发电机。

2. 根据权利要求1所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述竖直支架为塔筒;

所述风轮转轴呈筒状且转动地设于所述塔筒的外壁,所述风轮转轴101的内侧为永磁环;

所述塔筒的外壁与所述永磁环之间还设有所述发电机的定子,所述定子与所述永磁环之间存气隙。

3. 根据权利要求1所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述竖直支架为塔筒;

所述风轮转轴呈筒状且转动地设于所述塔筒的外壁;

所述发电机的转子相对定子转动;

所述转子与所述风轮转轴通过变速箱连接,所述风轮转轴和所述转子上均与所述变速箱通过齿轮副传动。

4. 根据权利要求2或3所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述塔筒采用现浇钢管混凝土格构式。

5. 根据权利要求2或3所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述塔筒的顶部设有一水平放置的桁架,所述桁架的两端在所述塔筒上伸出。

6. 根据权利要求1所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述竖直支架为在竖直方向上堆叠的笼式框架,每一所述笼式框架内转动地设有一所述垂直轴风轮和固设有一所述发电机。

7. 根据权利要求1所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述垂直轴风轮包括支撑臂、风桨转轴和风桨;

至少3个所述支撑臂呈辐射状地连接于所述风轮转轴上,所述风桨通过所述风桨转轴转动地连接于所述支撑臂上。

8. 根据权利要求7所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述垂直轴风轮还包括风向感测装置和驱动装置;

所述风向感测装置用于感测风向;

所述驱动装置驱动位于迎风半周的所述风桨始终垂直于风向的水平分向;

所述驱动装置驱动位于逆风半周的所述风桨始终平行于风向的水平分向。

9. 根据权利要求7所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,相邻的所述支撑臂之间设有支撑杆,所述支撑杆在平面上构成正多边形。

10. 根据权利要求7所述的串式垂直轴风力发电机,其特征在于,所述垂直轴风轮还包括风轮毂;

所述风轮毂包括轴套、辐条和毂圈,所述轴套套设于所述风轮转轴上,所述辐条一端与风轮转轴连接,另一端与毂圈连接;

所述毂圈外侧均布有至少3个与所述毂圈的径向同向的所述支撑臂,所述风桨通过所述风桨转轴转动地连接于所述支撑臂上。

串式垂直轴风力发电机

技术领域

[0001] 本申请涉及风力发电领域,具体而言,涉及串式垂直轴风力发电机。

背景技术

[0002] 风力发电机是将风能转换为机械能,机械能转换为电能的电力设备。目前大中型风电主要采用水平轴风力机,属升力型风力机,具有转速高、风的利用率较高的优点。目前投入商业运营的风力发电机主流风力发电机基本上是水平轴风力发电机。

[0003] 风力发电机的支撑采用的是竖向直立塔筒,随着水平轴风力发电机容量的不断增大,目前主流风力发电机的容量已达2兆瓦—3.5兆瓦,相应的发电机的整体机舱的重量已达70-100吨,机舱高度也达到100米左右。设备的制作、运输、安装成本显著增加,因此水平轴风力发电机的发展已达到瓶颈期。

[0004] 旋转轴是垂直的风力发电机叫垂直轴风力发电机。垂直轴风力发电机具有低噪声、维护简单等优点。但传统垂直轴风力发电机在近几十年之所以没有得到发展,主要是垂直轴风力发电机存在着以下一些缺点。

[0005] 传统垂直轴风力发电机的风能利用率低。由于传统垂直轴风力发电机的叶片为固定,一侧叶片在风推动做功的同时另一侧的叶片受风的推动在抵消做功,这样就造成了风能的利用率不高。

[0006] 传统H型垂直轴风力发电机的水平支撑杆为悬挑结构,在受的风的推力为方向交变,杆件容易疲劳。为克服垂直轴风力发电机这种刚度较差的缺点,又需要加大风轮支撑系统的杆件截面尺寸,相应的增加了风轮的重量,使风轮的扫风面积受到了限制,使传统垂直轴风力发电机的单机发电容量受到了制约。

[0007] 传统垂直轴风力发电机的发电机是一个环状的,安装时需用吊车从塔筒(垂直于地面的支撑杆)的顶端套进支撑杆,因此塔筒的高度不可能太高,同时安装难度较大。风轮的安装如果采用整体调转的话,由于重量较大,显而易见安装会有较大困难,而如果采用散装,可以想象在高空中会更加困难。

[0008] 申请内容

[0009] 有鉴于此,本申请的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种高层或超高层、安装、加工难度小的串式垂直轴风力发电机。

[0010] 为解决上述技术问题,本申请采用的技术方案是:

[0011] 串式垂直轴风力发电机,包括垂直轴风轮以及发电机,所述垂直轴风轮包括与所述发电机相连的风轮转轴,还包括竖直支架,至少两个所述垂直轴风轮串设于所述竖直支架上并相对所述竖直支架转动,每一所述垂直轴风轮连接有一个固设于所述竖直支架的所述发电机。

[0012] 在示例性实施例中,所述竖直支架为塔筒;

[0013] 所述风轮转轴呈筒状且转动地设于所述塔筒的外壁,所述风轮转轴的内侧为永磁环;

[0014] 所述塔筒的外壁与所述永磁环之间还设有所述发电机的定子,所述定子与所述永磁环之间存有气隙。

[0015] 在示例性实施例中,所述竖直支架为塔筒;

[0016] 所述风轮转轴呈筒状且转动地设于所述塔筒的外壁;

[0017] 所述发电机的转子相对定子转动;

[0018] 所述转子与所述风轮转轴通过变速箱连接,所述风轮转轴和所述转子上均与所述变速箱通过齿轮副传动。

[0019] 在示例性实施例中,所述塔筒采用现浇钢管混凝土格构式。

[0020] 在示例性实施例中,所述塔筒的顶部设有一水平放置的桁架,所述桁架的两端在所述塔筒上伸出。

[0021] 在示例性实施例中,所述竖直支架为在竖直方向上堆叠的笼式框架,每一所述笼式框架内转动地设有一所述垂直轴风轮和固设有一所述发电机。

[0022] 在示例性实施例中,所述垂直轴风轮包括支撑臂、风桨转轴和风桨;

[0023] 至少3个所述支撑臂呈辐射状的连接于所述风轮转轴上,所述风桨通过所述风桨转轴转动地连接于所述支撑臂上。

[0024] 在示例性实施例中,所述垂直轴风轮还包括风向感测装置和驱动装置;

[0025] 所述风向感测装置用于感测风向;

[0026] 所述驱动装置驱动位于迎风半周的所述风桨始终垂直于风向的水平分向;

[0027] 所述驱动装置驱动位于逆风半周的所述风桨始终平行于风向的水平分向。

[0028] 在示例性实施例中,相邻的所述支撑臂之间设有支撑杆,所述支撑杆在平面上构成正多边形。

[0029] 在示例性实施例中,所述垂直轴风轮还包括还包括风轮毂;

[0030] 所述风轮毂包括轴套、辐条和毂圈,所述轴套套设于所述风轮转轴上,所述辐条一端与风轮转轴连接,另一端与毂圈连接;

[0031] 所述毂圈外侧均布有至少3个与所述毂圈的径向同向的所述支撑臂,所述风桨通过所述风桨转轴转动地连接于所述支撑臂上。

[0032] 本申请与现有技术相比,其显著优点是:

[0033] 本申请的串式垂直轴风力发电机通过将垂直轴风轮在竖直方向上串起来,使得垂直轴风力发电机的成为一种高层或超高层风力发电建筑,对于高空中的风能的利用率更高。同时将多个垂直轴风轮成串式的连接,在高度较高的风力发电机上降低了垂直轴风轮的尺寸,相当于,将一个较大的垂直轴风轮分割呈多个垂直轴风轮,降低了垂直轴风轮的安装难度和加工难度。同时由于单体垂直轴风轮的尺寸减小,对于垂直轴风轮的风桨等强度也相应的降低。

[0034] 为使本申请的上述目的、特征和优点能更明显和易懂,下文特举较佳实施例,并配合所附附图,做详细说明如下。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本申请实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本申请的某些实施例,因此不应被看作是对

范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0036] 图1示出了本申请实施例1所提供的风力发电机的串式垂直轴风力发电机结构示意图;

[0037] 图2示出了本申请实施例1所提供的串式垂直轴风力发电机的塔筒的结构示意图;

[0038] 图3示出了本申请实施例1所提供的串式垂直轴风力发电机的主视图;

[0039] 图4示出了本申请实施例1所提供的串式垂直轴风力发电机的局部剖面结构示意图;

[0040] 图5示出了本申请实施例1所提供的串式垂直轴风力发电机的塔筒的俯视图;

[0041] 图6示出了本申请实施例1所提供的串式垂直轴风力发电机的俯视图;

[0042] 图7示出了本申请实施例所提供的串式垂直轴风力发电机的垂直轴风轮的俯视图;

[0043] 图8示出了本申请实施例所提供的串式垂直轴风力发电机的垂直轴风轮的主视图;

[0044] 图9示出了本申请实施例1所提供的串式垂直轴风力发电机的垂直轴风轮的局部放大结构示意图;

[0045] 图10示出了本申请实施例2所提供的串式垂直轴风力发电机的塔筒的俯视图;

[0046] 图11示出了本申请实施例3所提供的串式垂直轴风力发电机的轴测结构示意图;

[0047] 图12示出了本申请实施例3所提供的串式垂直轴风力发电机的笼式框架的轴测结构示意图。

[0048] 图标:1-串式垂直轴风力发电机;10-垂直轴风轮;101-风轮转轴;102-支撑臂;103-风桨转轴;104-风桨;105-垂直支撑杆;106-水平支撑杆;107-驱动装置;108-风轮毂;1081-轴套;1082-辐条;1083-毂圈;20-发电机;201-定子;202-转子;30-塔筒;301-钢平台;302-竖直电梯;303-桁架;40-变速箱;50-笼式框架;501-框架横梁;502-框架立柱。

具体实施方式

[0049] 在下文中,将结合附图更全面地描述本公开的各种实施例。本公开可具有各种实施例,并且可在其中做出调整和改变。因此,将参照在附图中示出的特定实施例更详细地描述本公开。然而,应理解:不存在将本公开的各种实施例限于在此公开的特定实施例的意图,而是应将本公开理解为涵盖落入本公开的各种实施例的精神和范围内的所有调整、等同物和/或可选方案。结合附图的描述,同样的附图标号标示同样的元件。

[0050] 在下文中,可在本公开的各种实施例中使用的术语“包括”或“可包括”指示所公开的功能、操作或元件的存在,并且不限制一个或更多个功能、操作或元件的增加。此外,如在本公开的各种实施例中所使用,术语“包括”、“具有”及其同源词仅意在表示特定特征、数字、步骤、操作、元件、组件或前述项的组合,并且不应被理解为首先排除一个或更多个其它特征、数字、步骤、操作、元件、组件或前述项的组合的存在或增加一个或更多个特征、数字、步骤、操作、元件、组件或前述项的组合的可能性。

[0051] 在本公开的各种实施例中,表述“或”或“A或/和B中的至少一个”包括同时列出的文字的任何组合或所有组合。例如,表述“A或B”或“A或/和B中的至少一个”可包括A、可包括

B或可包括A和B二者。

[0052] 在本公开的各种实施例中使用的表述(诸如“第一”、“第二”等)可修饰在各种实施例中的各种组成元件,不过可不限制相应组成元件。例如,以上表述并不限制所述元件的顺序和/或重要性。以上表述仅用于将一个元件与其它元件区别开的目的。例如,第一用户装置和第二用户装置指示不同用户装置,尽管二者都是用户装置。例如,在不脱离本公开的各种实施例的范围的情况下,第一元件可被称为第二元件,同样地,第二元件也可被称为第一元件。

[0053] 应注意到:如果描述将一个组成元件“连接”到另一组成元件,则可将第一组成元件直接连接到第二组成元件,并且可在第一组成元件和第二组成元件之间“连接”第三组成元件。相反地,当将一个组成元件“直接连接”到另一组成元件时,可理解为在第一组成元件和第二组成元件之间不存在第三组成元件。

[0054] 在本公开的各种实施例中使用的术语仅用于描述特定实施例的目的并且并非意在限制本公开的各种实施例。如在此所使用,单数形式意在也包括复数形式,除非上下文清楚地另有指示。除非另有限定,否则在这里使用的所有术语(包括技术术语和科学术语)具有与本公开的各种实施例所属领域普通技术人员通常理解的含义相同的含义。所述术语(诸如在一般使用的词典中限定的术语)将被解释为具有与在相关技术领域中的语境含义相同的含义并且将不被解释为具有理想化的含义或过于正式的含义,除非在本公开的各种实施例中被清楚地限定。

[0055] 下面结合附图,对本申请的具体实施方式作详细说明。

[0056] 实施例1

[0057] 如图1所示,本实施例提供一种串式垂直轴风力发电机1,它包括垂直轴风轮10以及发电机20。垂直轴风轮10包括与发电机20相连的风轮转轴101。串式垂直轴风力发电机1还包括竖直支架,至少两个垂直轴风轮10串设于竖直支架上并相对竖直支架转动,每一垂直轴风轮10连接有一个固设于竖直支架的发电机20。

[0058] 上述,通过将垂直轴风轮10在竖直方向上串起来,使得垂直轴风力发电机20的成为一种高层或超高层风力发电建筑,对于高空中的风能的利用率更高。同时将多个垂直轴风轮10成串式的连接,在高度较高的风力发电机20上降低了垂直轴风轮10的尺寸,相当于,将一个较大的垂直轴风轮10分割呈多个垂直轴风轮10,降低了垂直轴风轮10的安装难度和加工难度。同时由于单体垂直轴风轮10的尺寸减小,对于垂直轴风轮10的风桨104等强度也相应的降低。

[0059] 请一并参阅图2和图3,本实施例中,竖直支架为塔筒30。塔筒30采用现浇钢管混凝土格构式。混凝土的抗压强度高,但抗弯能力很弱,而钢材,特别是型钢的抗弯能力强,具有良好的弹塑性,但在受压时容易失稳而丧失轴向抗压能力。而钢管混凝土在结构上能够将二者的优点结合在一起,可使混凝土处于侧向受压状态,其抗压强度可成倍提高。同时由于混凝土的存在,提高了钢管的刚度,两者共同发挥作用,从而大大地提高了承载能力。同时采用格构式的架状体的塔筒30减小了迎风面积,增大了竖直支撑的刚度。

[0060] 塔筒30的立柱和连系梁为法兰连接的钢管结构,连接螺栓采用高强螺栓,钢管内现浇C₅₀-C₆₀混凝土,在一定位置设置多个钢平台301,钢平台301由平台梁制成,平台梁采用带法兰的钢管结构。该钢平台301既是安装发电机20的平台,有时塔筒30的抗扭平台。

[0061] 塔筒30内部设有竖直电梯302用于运行巡视和检修。免去了在大高度下攀爬的劳累,同时提高了巡检效率。

[0062] 塔筒30的顶部设有一水平放置的桁架303,桁架303的两端在塔筒30上伸出,本实施例为等场地伸出,桁架303用于固定滑轮车。在桁架303上固定卷扬机,采用卷扬机吊装发电机20和垂直轴风轮10,而不需要另外的地面大型吊车。这样塔筒30的高度就不受地面起重机械的高度的约束。桁架303的杆件均采用螺栓连接(也是为了在安装起重桁架303时不另外使用大型地面吊车)。桁架303以及设于桁架303两端的卷扬机共同构成了塔筒30的自升式起重机,在塔筒30施工时吊装塔筒30的钢结构件和现浇混凝土。在桁架303和卷扬机在发电机20安装后不再拆除,在检修时使用。

[0063] 请一并参阅图4和图5,本实施例中,风轮转轴101呈筒状且转动地设于塔筒30的外壁,风轮转轴101的内侧为永磁环。塔筒30的外壁与永磁环之间还设有发电机20的定子201,定子201与永磁环之间存气隙。

[0064] 上述,风轮转轴101呈圆筒状,其内侧为永磁环,使得风轮转轴101在转动时作为发电机20中的转子202,通过转子202的不断转动切割磁感线从而发电,该结构的发电机20为外置式永磁直驱发电机20。

[0065] 定子201包括定子201铁芯和缠绕于定子201铁心上的定子201绕组,定子201铁心套设于塔筒30上。风轮转轴101设于钢平台301上。风轮转轴101的轴向端面与钢平台301之间设有轴承,通过设置轴承减小风轮转轴101和钢平台301之间的摩擦力。同时风轮转轴101在径向上与塔筒30之间通过水平向约束轴承约束。

[0066] 请一并参阅图6,垂直轴风轮10包括支撑臂102、风桨转轴103和风桨104。支撑臂102呈辐射状地连接于风轮转轴101上,至少三个风桨104通过支撑臂102连接于所述风轮转轴101,风桨104通过风桨转轴103转动地连接于支撑臂102上。

[0067] 本实施例中,每一风桨104通过两个支撑臂102连接于风轮转轴101上,两个支撑臂102之间连接有垂直支撑杆105,从而使得两个支撑臂102之间的刚度更大。两个支撑臂102将风桨104分割成上段风桨104、中段风桨104和下段风桨104。

[0068] 风桨104在受风力作用时,通过支撑臂102带动风轮转轴101一同转动,将风能转化成垂直轴风轮10的动能,从而使得发电机20发电。风桨104安装在支撑臂102离风轮转轴101的最远端,呈竖直状态,且风桨转轴103可相对支撑臂102转动,风桨转轴103固定于风桨104上。

[0069] 风桨转轴103连接在风桨104的纵向中线上,风桨104和风桨转轴103固定连接。风桨104呈板状,其表面或者说背部呈流线型,流线型的风桨104具有较好的运动性能,减小了风桨104与风的摩擦力。

[0070] 为增加垂直轴风轮10在转动时整体的刚度,更好的分配各个支撑臂102所受的水平向交变力,在各个相邻的支撑臂102之间设置水平支撑杆106,该水平支撑杆106在平面上构成多边形。

[0071] 需要说明的是,垂直轴风轮10的支撑臂102、水平支撑杆106和垂直支撑杆105均可以采用格构桁架303,以降低支撑臂102、水平支撑杆106和垂直支撑杆105的迎风面积,增大支撑刚度。

[0072] 本实施例中,风桨104的数量为8个,即支撑臂102的数量为16条,水平支撑杆106在

水平面上构成正八边形。风桨104的数量不限于八个,可以为3个、4个,甚至是10个。可以理解,实时变桨风轮的受力面积,一方面和迎风角度有关,一方面和风桨104的数量相关,理论上风桨104的数量越多,受力面积越大。由于要尽量做大垂直轴风轮10的扫风面积,制造垂直轴风轮10的桁架303和风桨104应选用重量轻强度高而且成本相对较低的材料。

[0073] 如图7和图8所示,在另一实施例中,所述垂直轴风轮10包括风轮毂108、支撑臂102、风桨转轴103和风桨104。所述风轮毂108包括轴套1081、辐条1082和毂圈1083,所述轴套1081套设于所述风轮转轴101上,所述辐条1082一端与轴套1081连接,另一端与毂圈1083连接。所述毂圈1083外侧均布有至少3个与所述毂圈1083的径向同向的所述支撑臂102,所述风桨104通过所述风桨转轴103转动地连接于所述支撑臂102上。

[0074] 通过加设风轮毂108使得垂直轴风轮10的回转特性更好,减小支撑臂102的长度,减小支撑臂102的挠性变形。风轮毂108的结构与自行车轮毂的结构类似,在轴套1081和毂圈1083之间设有拉力辐条1082,从而使得风轮毂108的形状更加稳定。轴套1081的结构为格桁架结构,辐条1082在轴套1081上交叉的向外侧的毂圈1083上辐射。毂圈1083的截面呈三角形。轴套1081的外侧设有两个环形的毂圈1083,两个环形的毂圈1083上的辐条1082交叉的由轴套1081拉倒毂圈1083上。毂圈1083的外侧连接有支撑臂102。支撑臂102与风桨104之间的结构与本实施例中的相同。

[0075] 请一并参阅图9,垂直轴风轮10还包括风向感测装置和驱动装置107。风向感测装置用于感测风向,驱动装置107驱动位于迎风半周的风桨104始终垂直于风向的水平分向,驱动装置107驱动位于逆风半周的风桨104始终平行于风向的水平分向。

[0076] 本实施例中,每一风桨104上均设有一个风向感测装置和一个驱动装置107。通过风向感测装置来判断其上的风桨104的迎风或背风,从而反馈给驱动装置107,驱动装置107控制风桨104转动。

[0077] 由于风桨104攻角的存在,垂直轴风轮10才能转动,攻角即为相对于一端圆周运动的外切线的角度,即当风向与风桨104平行时攻角为零,风桨104不受力,其余情况下攻角不为零,风桨104或受推力或受阻力。

[0078] 因为垂直轴风轮10转动的驱动力来自于风的水平分力。驱动装置107驱动迎风半周的风桨104始终垂直于风向的水平分向,从而使得迎风半周的驱动力为最大。驱动装置107驱动逆风半周的风桨104始终平行于风向的水平分向,从而使得逆风半周的阻力虽不是零,但是尽可能小,提高了风能的利用率。

[0079] 驱动装置107为马达,马达的输出轴与风桨转轴103连接。垂直轴风轮10在工作时一直在转动,风桨104也在实时的连续的变化,其角度的变化的是连续的,不是阶跃性的变化,因而垂直轴风轮10在工作时噪声小、震动小,能够稳定的工作。

[0080] 可以理解,驱动装置107除了可以采用马达驱动以外,还可以采用液压驱动、连杆驱动或电动液动连杆的组合驱动。马达除了可以直接连接在风桨转轴103驱动风桨转轴103转动以外,还可以通过驱动连杆带动风桨转轴103转动,该结构较为常见在此不赘述。

[0081] 通过风桨104可转动的结构实现在不同风向时小面积迎风,提高了风能的利用率。且在垂直轴风轮转动的过程中,风桨104实时转动,转向平稳、连续。

[0082] 实施例2

[0083] 如图10所示,本实施例与实施例1的区别在于,竖直支架为塔筒30,风轮转轴101呈

筒状且转动地设于塔筒30的外壁,发电机20的转子202相对定子201转动。转子202与风轮转轴101通过变速箱40连接,风轮转轴101和转子202上均与变速箱40通过齿轮副传动。

[0084] 上述,风轮转轴101通过变速箱40和齿轮副结构带动转子202转动,定子201的位置固定,转子202在转动时不断地切割磁感线,从而使得发电机20发电。

[0085] 转子202为永磁环,本实施例中,转子202设于定子201内部,该结构的发电机20为内置式永磁直驱发电机20。在另一实施例中,转子202设于定子201的外部,该结构的发电机20为外置式永磁直驱发电机20。

[0086] 定子201包括定子201铁芯和缠绕于定子201铁心上的定子201绕组,定子201铁心固定于塔筒30的内壁上,转子202的长度大于定子201的长度,转子202在定子201中的伸出端与变速箱40连接,变速箱40在与风轮转轴101相连。

[0087] 具体的,风轮转轴101的内壁上设有圆周内齿形,变速箱40的输入轴上的齿轮与风轮转轴101的内齿啮合。转子202的外壁上设有圆周的外齿形,变速箱40的输出轴上的齿轮与转子202上的外齿形啮合,从而实现风轮转轴101带动发电机20转子202转动。

[0088] 风轮转轴101设于钢平台301上。风轮转轴101的轴向端面与钢平台301之间设有轴承,通过设置轴承减小风轮转轴101和钢平台301之间的摩擦力。同时风轮转轴101在径向上与塔筒30之间通过水平向约束轴承约束。

[0089] 实施例3

[0090] 请一并参阅图11和图12,本实施例与实施1的区别在于,竖直支架为在竖直方向上堆叠的笼式框架50,每一笼式框架50内转动地设有一垂直轴风轮10和固设有一所述发电机20。

[0091] 笼式框架50由呈辐射状的框架横梁501和框架立柱502构成,框架横梁501和框架立柱502垂直连接。该框架立柱502采用法兰连接的光管混凝土柱。建造笼式框架50的材料结构不限于钢管混凝土结构,还可以采用钢结构、钢筋混凝土结构、包底钢管混凝土环形杆结构及多个结构的组合。

[0092] 每一笼式框架50中的垂直轴风轮10之间独立转动,每一垂直轴风轮10连接一发电机20发电。

[0093] 本实施例的串式垂直轴风力发电机1可以在各种地形条件建造风力发电站,尤其适合在高层建(构)筑物或超高层建(构)筑物的屋顶建造风力发电站,但建筑物的柱不一定在平面上呈有规则的多边形,因此,设置于屋顶的笼式框架50柱可以与建筑物的框架柱进行受力过渡。见示意图。

[0094] 在这里示出和描述的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制,因此,示例性实施例的其他示例可以具有不同的值。

[0095] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0096] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本申请范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请的保护范围应以所附权利要求为准。

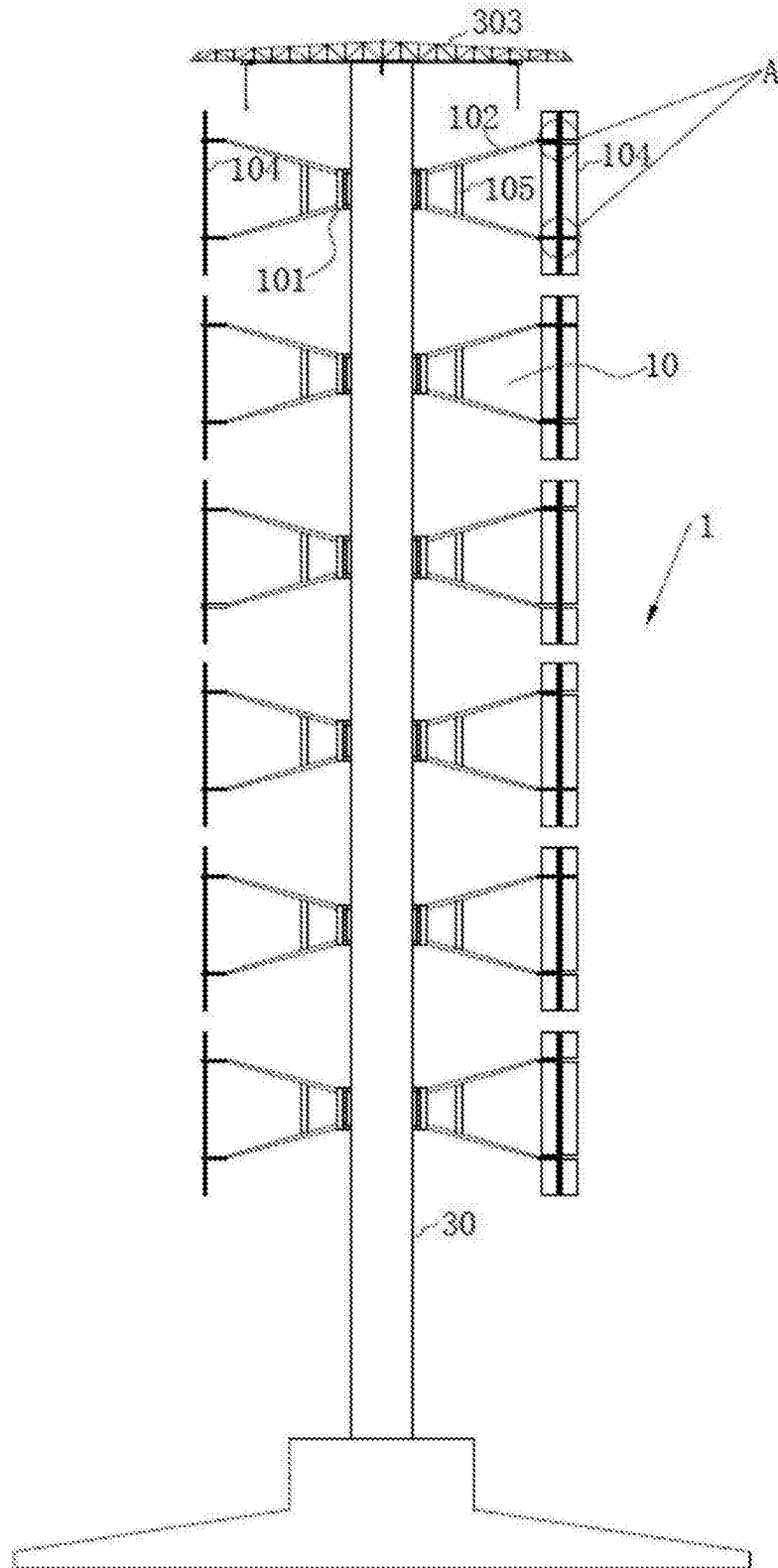


图1

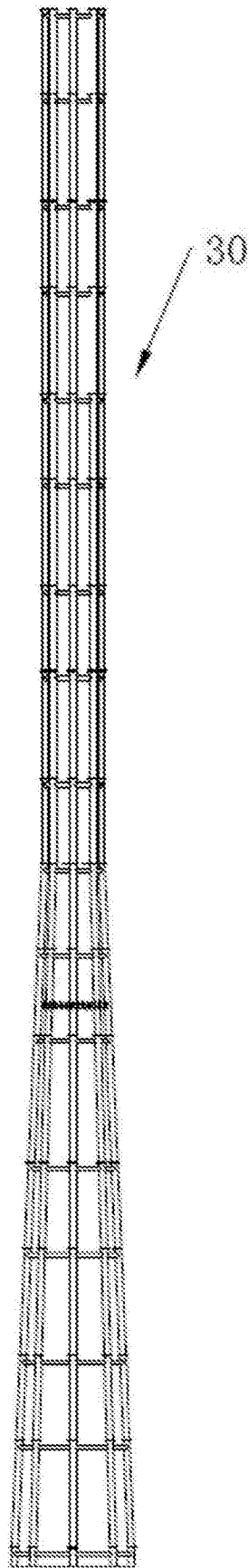


图2

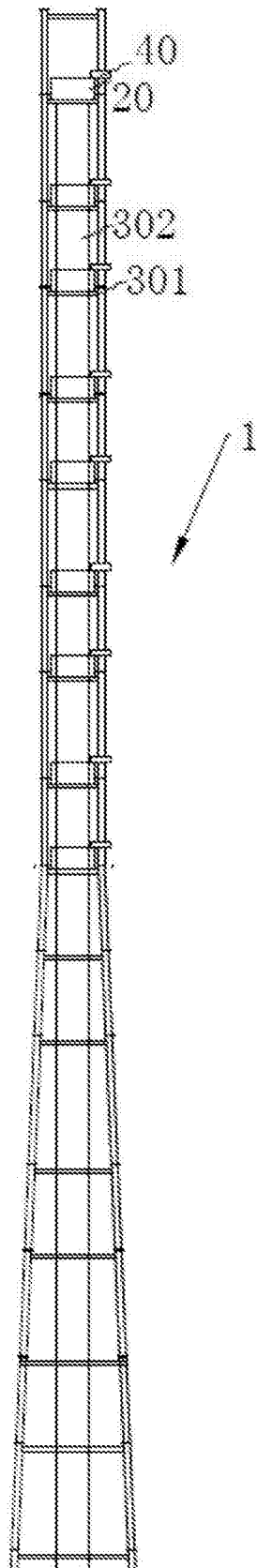


图3

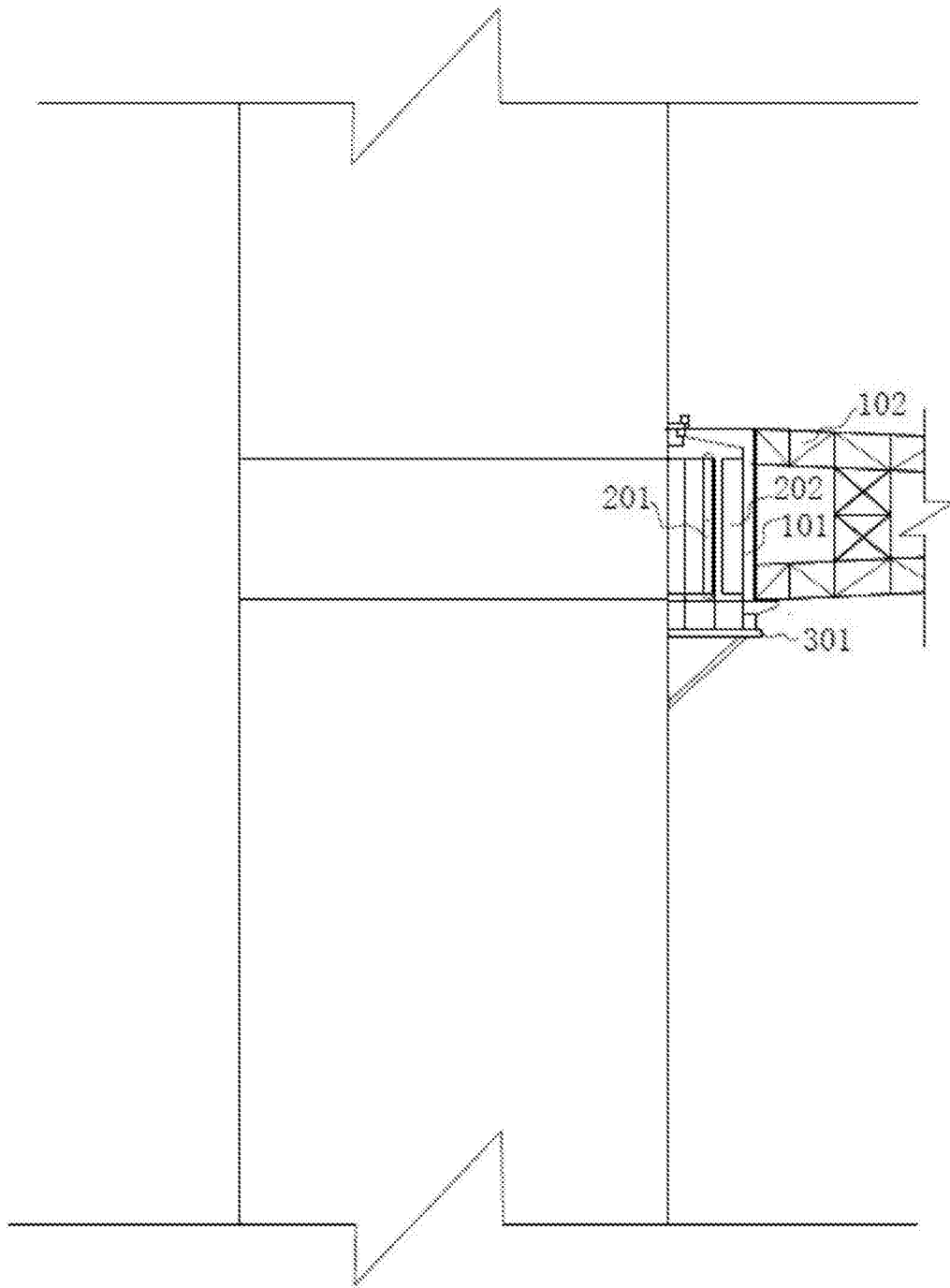


图4

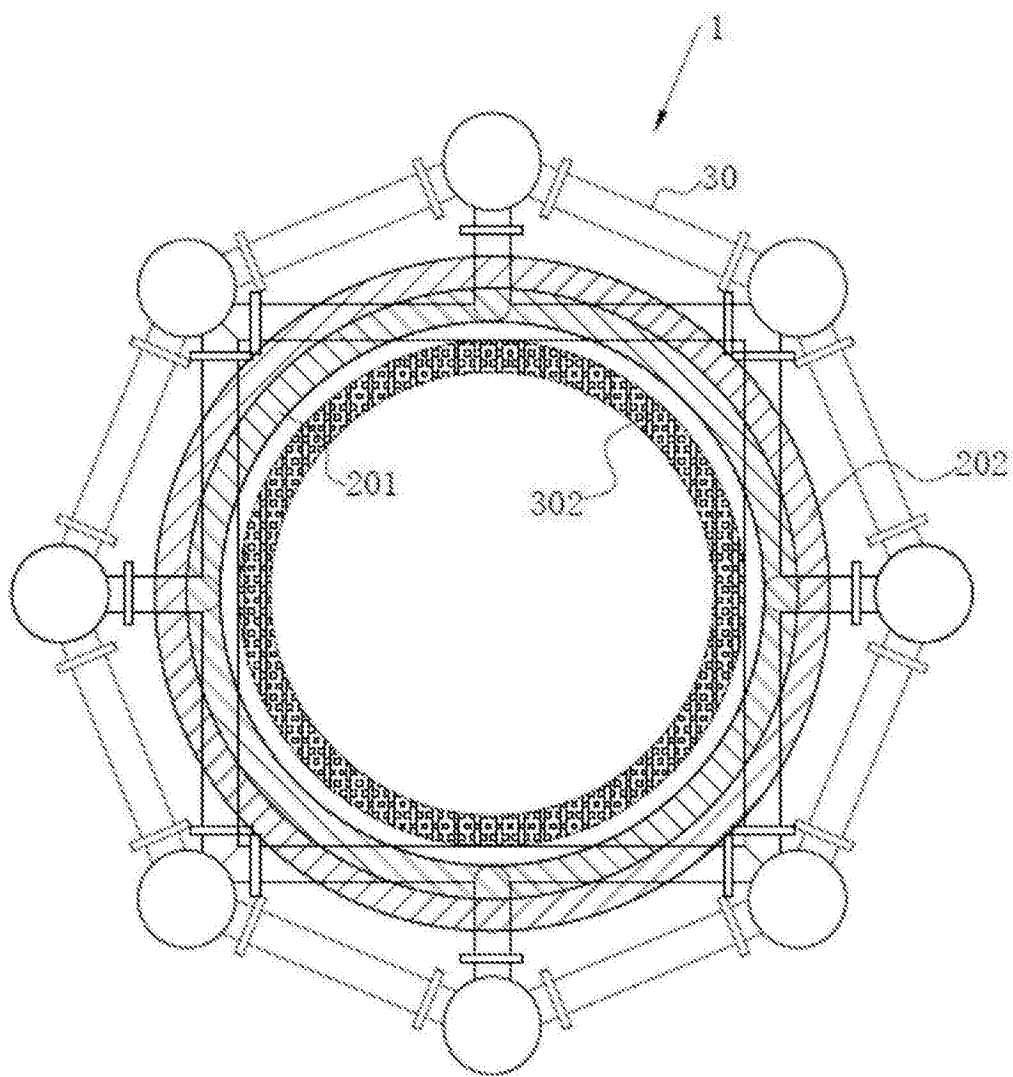


图5

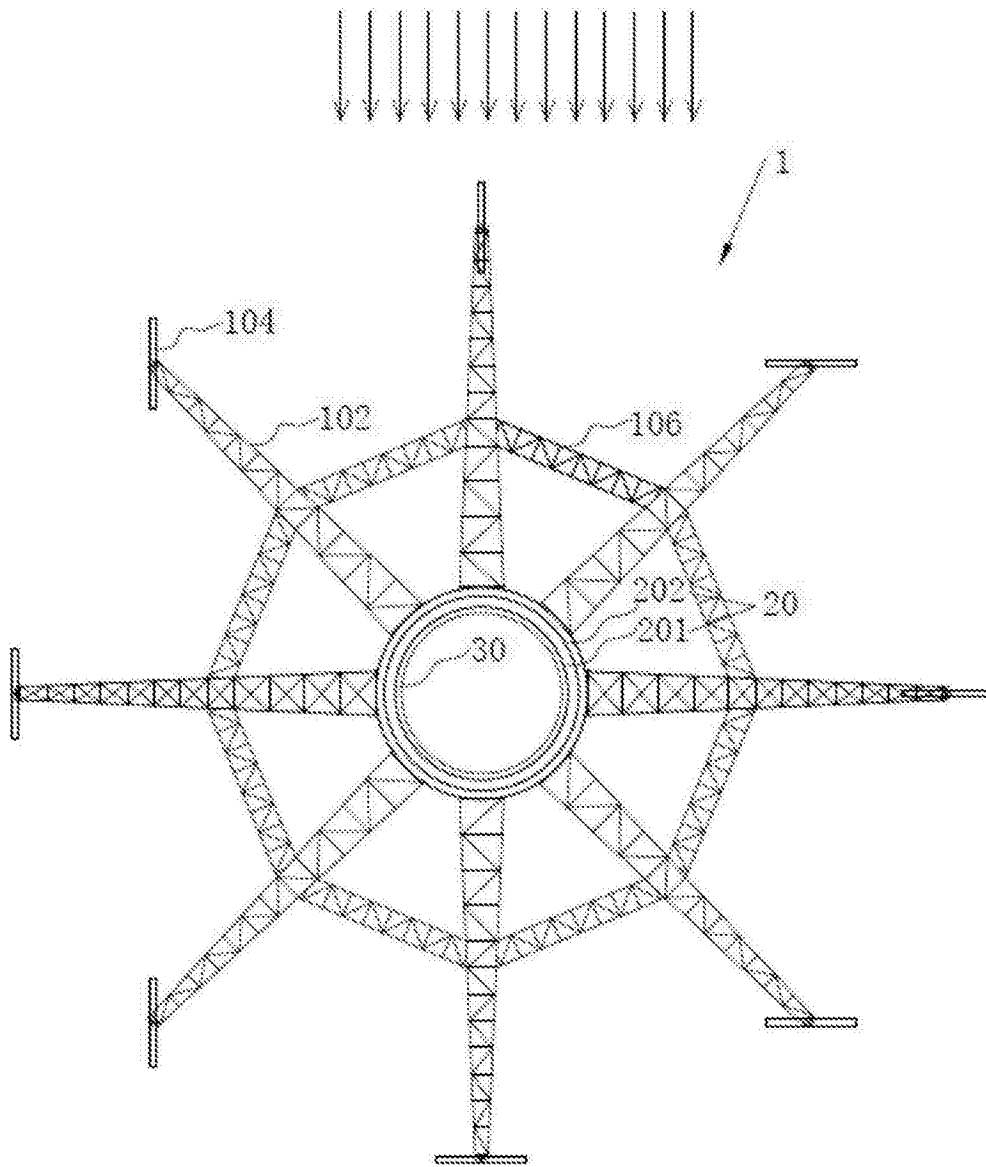


图6

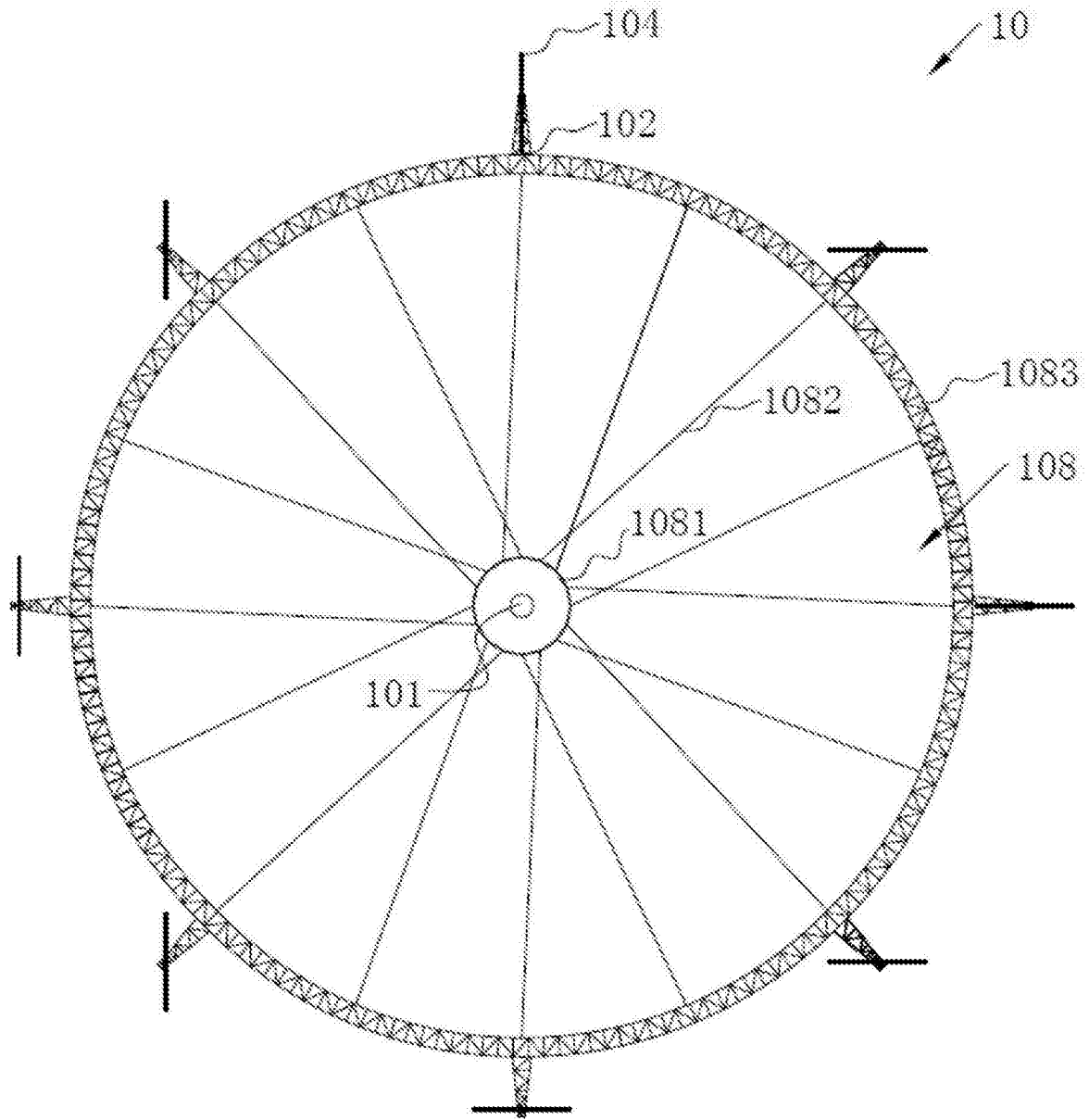


图7

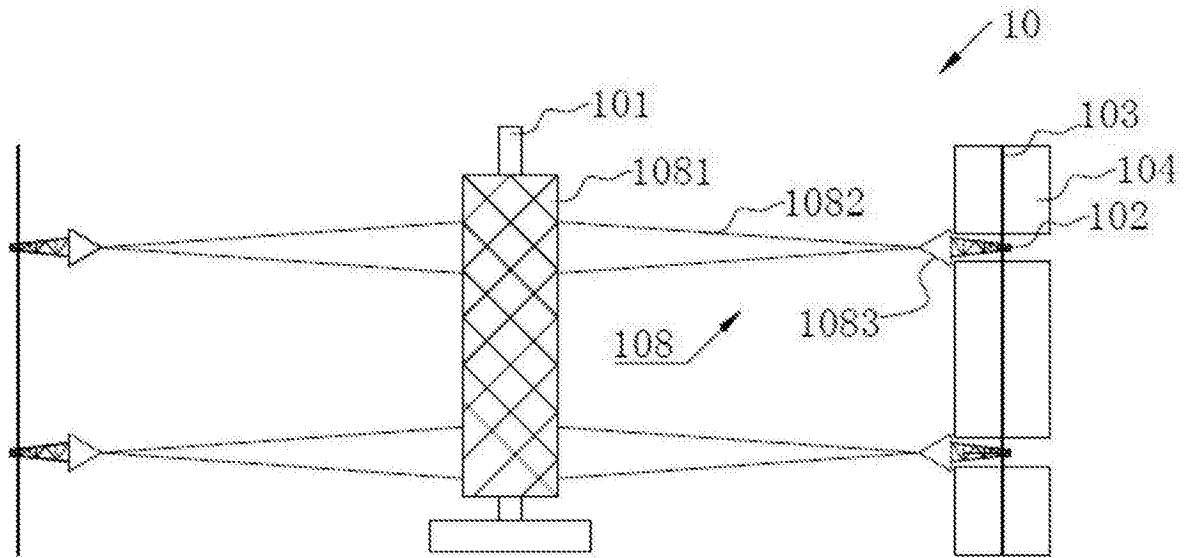


图8

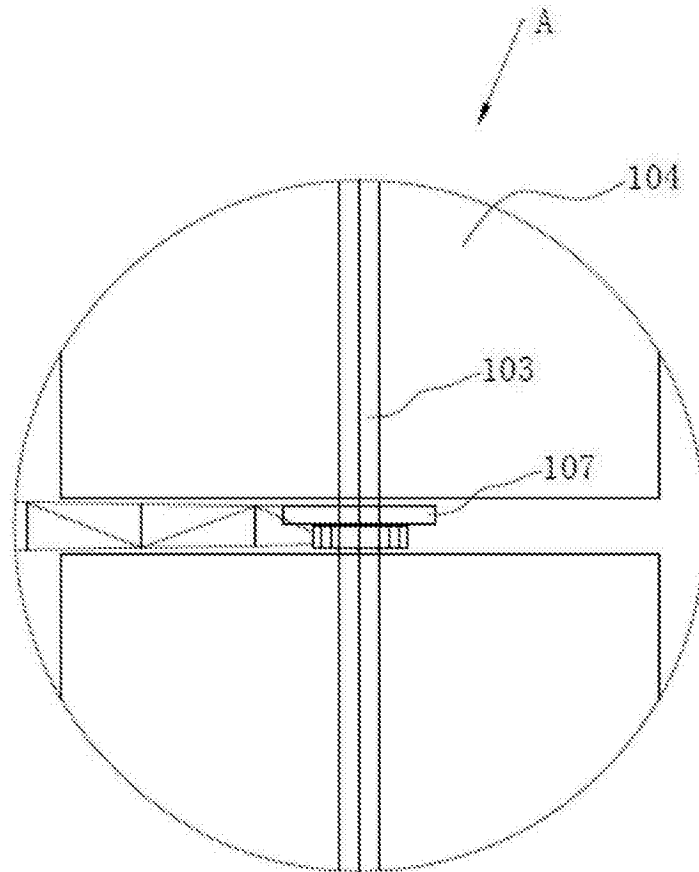


图9

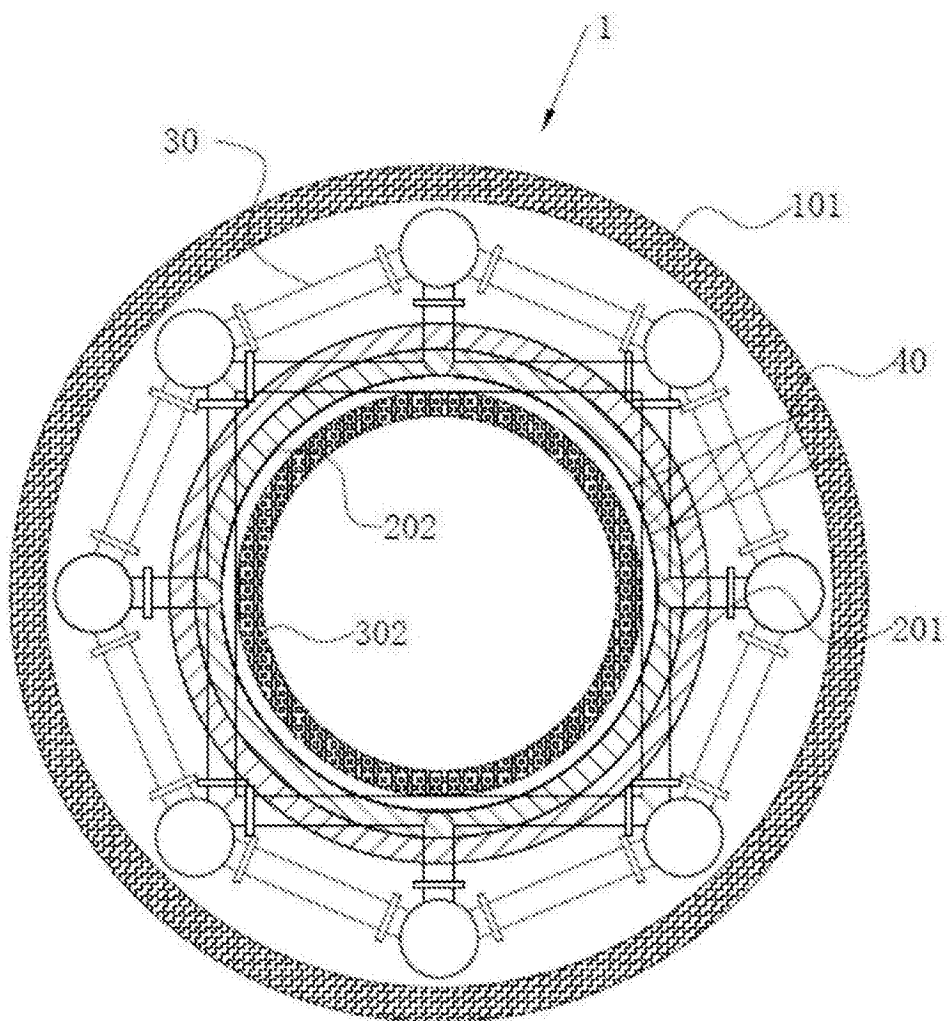


图10

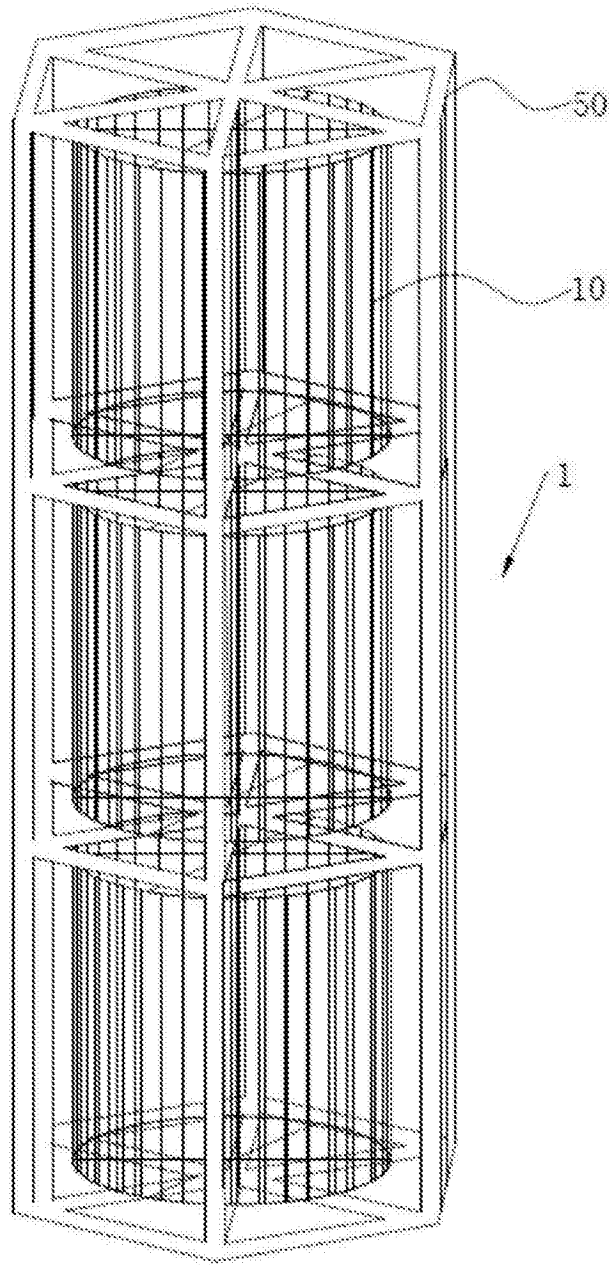


图11

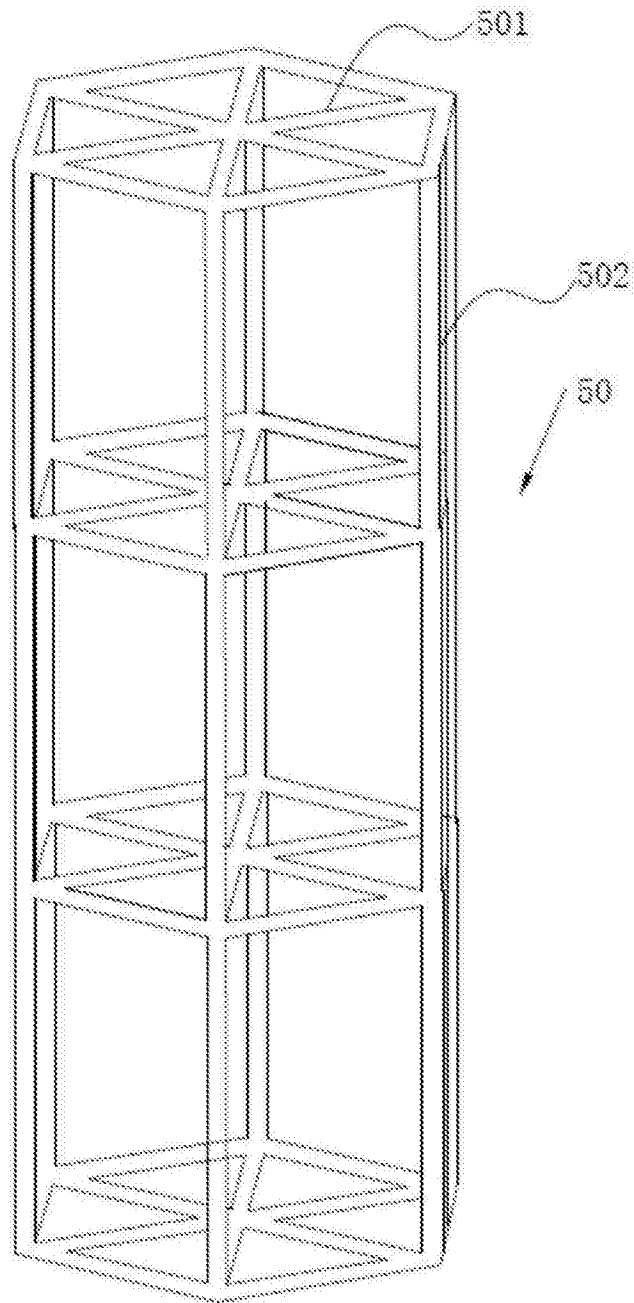


图12