



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119664579 A

(43) 申请公布日 2025. 03. 21

(21) 申请号 202411679746.X

(22) 申请日 2024.11.21

(71) 申请人 中国长江三峡集团有限公司  
地址 430010 湖北省武汉市江岸区六合路1号

(72) 发明人 马璐 郭昊 秦明 杨定华  
张险峰 汪雅彬 雷肖

(74) 专利代理机构 北京三聚阳光知识产权代理有限公司 11250  
专利代理师 闫旭

(51) Int. Cl.  
F03D 7/06 (2006.01)  
F03D 3/06 (2006.01)  
F03D 17/00 (2016.01)

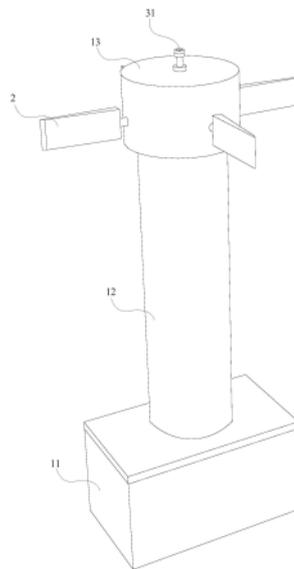
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种叶片角度可调的风力发电机

(57) 摘要

本发明涉及风力发电技术领域,公开了一种叶片角度可调的风力发电机,风力发电机包括:安装组件、多组叶片组件和角度调节组件;安装组件包括:底座、套筒和转筒,套筒设置于底座上,转筒转动设置于套筒顶端;多组叶片组件沿转筒的周向间隔设置,且一端伸入转筒内;角度调节组件包括:风速检测装置、驱动机构和角度调节机构,风速检测装置设置于转筒外壁,驱动机构设置于安装组件内,且与风速检测装置通讯连接,角度调节机构设置于安装组件内,并与驱动机构以及叶片组件的一端连接。本发明可根据风向、风速来调节叶片组件的角度,使风力发电机工作时能充分利用风能,以高效、稳定的工作状态持续工作,在风速过大时也能避免叶片组件转动过快而损坏。



1. 一种叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,包括:

安装组件,所述安装组件包括:底座(11)、套筒(12)和转筒(13),所述套筒(12)设置于所述底座(11)上,所述转筒(13)转动设置于所述套筒(12)顶端;

多组叶片组件(2),多组所述叶片组件(2)沿所述转筒(13)的周向间隔设置,且所述叶片组件(2)的一端伸入所述转筒(13)内;

角度调节组件,所述角度调节组件包括:风速检测装置(31)、驱动机构和角度调节机构(33),所述风速检测装置(31)设置于所述转筒(13)外壁,所述驱动机构设置于所述安装组件内,且所述风速检测装置(31)与所述驱动机构通讯连接,所述角度调节机构(33)设置于所述安装组件内,其动力输入端与所述驱动机构连接,其动力输出端与所述叶片组件(2)伸入所述转筒(13)的一端连接。

2. 根据权利要求1所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述角度调节机构(33)包括:传动杆(331)、第一锥齿轮(332)和第二锥齿轮(333),所述传动杆(331)的一端位于所述底座(11),并与所述驱动机构连接,另一端自所述套筒(12)延伸至所述转筒(13)内,所述第一锥齿轮(332)设置于所述传动杆(331)上,每组所述叶片组件(2)伸入所述转筒(13)的一端设置有所述第二锥齿轮(333),且所述第二锥齿轮(333)与所述第一锥齿轮(332)啮合。

3. 根据权利要求2所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述驱动机构包括:升降驱动构件和旋转驱动构件,所述升降驱动构件用于驱动所述传动杆(331)沿所述套筒(12)的高度方向升降,所述旋转驱动构件用于驱动所述传动杆(331)绕所述套筒(12)的轴向转动。

4. 根据权利要求3所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述升降驱动构件包括:升降杆(3211),所述升降杆(3211)设置于所述底座(11)内,所述传动杆(331)位于所述底座(11)的部分设置有安装板,所述升降杆(3211)的驱动端与所述安装板连接。

5. 根据权利要求4所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述升降杆(3211)的驱动端与所述安装板之间设置有滑块(3212)。

6. 根据权利要求3所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述旋转驱动构件包括:驱动电机(3221)、第一传动轮(3222)和第二传动轮(3223),所述驱动电机(3221)设置于所述底座(11)内,其输出轴与所述第一传动轮(3222)连接,所述传动杆(331)位于所述底座(11)内的一端与所述第二传动轮(3223)连接,所述第一传动轮(3222)和所述第二传动轮(3223)上绕设有传动皮带(3224)。

7. 根据权利要求2所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,还包括风机启动组件,所述风机启动组件用于驱动所述叶片组件(2)转动。

8. 根据权利要求7所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述风机启动组件包括:发动电机(41)、转轴(42)和内罩壳(43),所述发动电机(41)设置于所述传动杆(331)内,所述转轴(42)的一端与所述发动电机(41)的驱动端连接,所述转轴(42)的另一端与所述内罩壳(43)连接,所述内罩壳(43)位于所述转筒(13)内侧,并与所述转筒(13)固定连接。

9. 根据权利要求8所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述内罩壳(43)的顶面设置有卡块(44),所述卡块(44)与所述转筒(13)连接。

10. 根据权利要求1-9任一项所述的叶片角度可调的风力发电机,其特征在于,所述叶

片组件(2)包括:扇叶(21)和连接杆(22),所述连接杆(22)的一端设置有所述扇叶(21),所述连接杆(22)的另一端伸入所述转筒(13)。

## 一种叶片角度可调的风力发电机

### 技术领域

[0001] 本发明涉及风力发电技术领域,具体涉及一种叶片角度可调的风力发电机。

### 背景技术

[0002] 风能是一种可再生的清洁能源,风力发电就是一种利用风能进行发电的技术,由于风力发电具有清洁环保、可再生性强、运行成本低等优点,被广泛应用于世界各地,在实现全球能源转型和应对气候变化中发挥着重要的作用。

[0003] 风力发电机可以设置在陆地上也可以设置在海上,其是一种可将自然环境中的风能转化为电能的装置。风力发电机的工作原理是利用风驱动风轮转动,从而将风能转化为机械能,再通过发电机将机械能转化为电能。现有的风力发电机上的叶片多为固定不可调的,然而自然环境下风向、风速是多变的,固定设置的叶片不能充分利用风能资源,风力发电机不能始终保持高效稳定的工作状态,而且当自然环境的风速较快时,带动风轮转动过快还会导致叶片损坏,甚至风力发电机故障停机。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种叶片角度可调的风力发电机,以解决现有风力发电机的叶片不可调节,风力发电机不能充分利用风能,不能以高效稳定的状态持续工作,以及在风速较快时,可能还会导致叶片损坏,风力发电机故障停机的问题。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种叶片角度可调的风力发电机,包括:

[0006] 安装组件,所述安装组件包括:底座、套筒和转筒,所述套筒设置于所述底座上,所述转筒转动设置于所述套筒顶端;

[0007] 多组叶片组件,多组所述叶片组件沿所述转筒的周向间隔设置,且所述叶片组件的一端伸入所述转筒内;

[0008] 角度调节组件,所述角度调节组件包括:风速检测装置、驱动机构和角度调节机构,所述风速检测装置设置于所述转筒外壁,所述驱动机构设置于所述安装组件内,且所述风速检测装置与所述驱动机构通讯连接,所述角度调节机构设置于所述安装组件内,其动力输入端与所述驱动机构连接,其动力输出端与所述叶片组件伸入所述转筒的一端连接。

[0009] 有益效果

[0010] 风速检测装置能够实时监测自然风的风向、风速,并根据监测到的信号去控制驱动机构,通过控制驱动机构去驱动角度调节机构,再通过角度调节机构去调节叶片组件的角度。也就是说当风向、风速发生变化时可根据需求去调节叶片组件的角度,当风向变化后,调节叶片组件的角度使风力发电机工作时能够充分利用风能,减少风力冲击,使风力发电机以高效、稳定的工作状态持续工作。在风速过大时也能避免叶片组件转动过快而损坏。

[0011] 在一种可选的实施方式中,所述角度调节机构包括:传动杆、第一锥齿轮和第二锥齿轮,所述传动杆的一端位于所述底座,并与所述驱动机构连接,另一端自所述套筒延伸至所述转筒内,所述第一锥齿轮设置于所述传动杆上,每组所述叶片组件伸入所述转筒的一

端设置有所述第二锥齿轮,且所述第二锥齿轮与所述第一锥齿轮啮合。

[0012] 在一种可选的实施方式中,所述驱动机构包括:升降驱动构件和旋转驱动构件,所述升降驱动构件用于驱动所述传动杆沿所述套筒的高度方向升降,所述旋转驱动构件用于驱动所述传动杆绕所述套筒的轴向转动。

[0013] 有益效果

[0014] 升降驱动构件能够带动传动杆上下升降,从而实现第一锥齿轮与第二锥齿轮啮合或者分离。当需要调节叶片组件的角度时,第一锥齿轮与第二锥齿轮啮合,通过旋转驱动构件带动传动杆和第一锥齿轮同步转动,进而可带动第二锥齿轮转动,实现叶片组件的转动,达到调节叶片组件角度的目的。而当叶片组件正常工作时,第一锥齿轮与第二锥齿轮处于分离状态,这样不会影响风力发电机的正常运作。

[0015] 在一种可选的实施方式中,所述升降驱动构件包括:升降杆,所述升降杆设置于所述底座内,所述传动杆位于所述底座的部分设置有安装板,所述升降杆的驱动端与所述安装板连接。

[0016] 在一种可选的实施方式中,所述升降杆的驱动端与所述安装板之间设置有滑块。

[0017] 有益效果

[0018] 升降杆沿其轴向伸缩可以驱动传动杆升降,而设置于升降杆与安装板之间的滑块能够减小摩擦,从而不会影响传动杆转动。

[0019] 在一种可选的实施方式中,所述旋转驱动构件包括:驱动电机、第一传动轮和第二传动轮,所述驱动电机设置于所述底座内,其输出轴与所述第一传动轮连接,所述传动杆位于所述底座内的一端与所述第二传动轮连接,所述第一传动轮和所述第二传动轮上绕设有传动皮带。

[0020] 有益效果

[0021] 驱动电机通过皮带传动的方式输送动力至传动杆带动传动杆转动,这种旋转驱动构件合理利用底座内的空间,结构简单、紧凑,占用安装空间较小。

[0022] 在一种可选的实施方式中,还包括风机启动组件,所述风机启动组件用于驱动所述叶片组件转动。

[0023] 在一种可选的实施方式中,所述风机启动组件包括:发动电机、转轴和内罩壳,所述发动电机设置于所述传动杆内,所述转轴的一端与所述发动电机的驱动端连接,所述转轴的另一端与所述内罩壳连接,所述内罩壳位于所述转筒内侧,并与所述转筒固定连接。

[0024] 在一种可选的实施方式中,所述内罩壳的顶面设置有卡块,所述卡块与所述转筒连接。

[0025] 有益效果

[0026] 通过发动电机驱动转轴转动,进而带动内罩壳、转筒以及叶片组件转动,后续叶片组件就可以利用风能发电。设置风机启动组件后叶片组件更容易启动,利于获取更多的风能资源。

[0027] 在一种可选的实施方式中,所述叶片组件包括:扇叶和连接杆,所述连接杆的一端设置有所述扇叶,所述连接杆的另一端伸入所述转筒。

## 附图说明

[0028] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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的附图。

[0029] 图1为本发明实施例的一种叶片角度可调的风力发电机的主视图;

[0030] 图2为本发明实施例的一种叶片角度可调的风力发电机的剖视图;

[0031] 图3为本发明实施例的一种叶片角度可调的风力发电机中旋转驱动构件与角度调节机构连接示意图;

[0032] 图4为本发明实施例的一种叶片角度可调的风力发电机中风机启动组件的示意图。

[0033] 附图标记说明:

[0034] 11、底座,12、套筒,13、转筒;

[0035] 2、叶片组件,21、扇叶,22、连接杆;

[0036] 31、风速检测装置,3211、升降杆,3212、滑块,3221、驱动电机,3222、第一传动轮,3223、第二传动轮,3224、传动皮带,33、角度调节机构,331、传动杆,3311、安装板,332、第一锥齿轮,333、第二锥齿轮;

[0037] 41、发动电机,42、转轴,43、内罩壳,431、罩体,432、顶盖,44、卡块。

## 具体实施方式

[0038] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0039] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0040] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0041] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0042] 下面结合图1至图4,描述本发明的实施例。

[0043] 根据本发明的实施例,一方面,提供了一种叶片角度可调的风力发电机,风力发电机包括:安装组件、多组叶片组件2和角度调节组件。安装组件包括:底座11、套筒12和转筒13,套筒12设置于底座11上,转筒13转动设置于套筒12顶端;多组叶片组件2沿转筒13的周

向间隔设置,且叶片组件2的一端伸入转筒13内;角度调节组件包括:风速检测装置31、驱动机构和角度调节机构33,风速检测装置31设置于转筒13外壁,驱动机构设置于安装组件内,且风速检测装置31与驱动机构通讯连接,角度调节机构33设置于安装组件内,其动力输入端与驱动机构连接,其动力输出端与叶片组件2伸入转筒13的一端连接。

[0044] 底座11呈长方体状,可设置于地面,底座11内部具有空腔。套筒12为中空的,底座固定设置于底座11上,并且套筒12内部与底座11内部是相通的。转筒13与套筒12结构相似同样也是中空的,并与套筒12内部相通。转筒13的直径大于套筒12,但转筒13的高度远小于套筒12。多组叶片组件2绕着转筒13设置,本实施例共设置有四组叶片组件2,相邻两组叶片组件2之间的夹角为 $90^{\circ}$ 。当风冲击在叶片组件2表面就可以驱动叶片组件2和转筒13一起转动,从而去利用风能转化为电能。

[0045] 进一步的,本实施例中风速检测装置31设置在转筒13顶面的中心位置,以检测自然环境中的风向、风速等参数,并将相关参数转化为电信号,传递至驱动机构,驱动机构接收到相关的电信号后驱动角度调节机构33进行相应动作,从而带动叶片组件2转动改变其角度。

[0046] 风速检测装置31能够监测自然风的风向以及风速,并根据监测数据去控制驱动机构,再通过控制驱动机构去控制角度调节机构33,最后通过角度调节机构33可以调节叶片组件2的角度。也就是说当风向发生变化时可根据风向去调节叶片组件2的角度,使叶片组件2与风向保持一致,这样可使风力发电机充分利用风能,降低风力冲击,风力发电机能以高效、稳定的工作状态持续工作。而在风速过大时也能通过调节叶片组件2的角度,增大风阻,降低叶片组件2的转速,从而避免叶片组件2转动过快而损坏。

[0047] 在一个实施例中,角度调节机构33包括:传动杆331、第一锥齿轮332和第二锥齿轮333,传动杆331的一端位于底座11,并与驱动机构连接,另一端自套筒12延伸至转筒13内,第一锥齿轮332设置于传动杆331上,每组叶片组件2伸入转筒13的一端设置有第二锥齿轮333,且第二锥齿轮333与第一锥齿轮332啮合。

[0048] 传动杆331为一内部中空的杆件,杆体自底座11内延伸至转筒13内,即传动杆331一端位于底座11内,以便与驱动机构连接。并且传动杆331位于底座11内部的杆体上设置有安装板,安装板固定设置在传动杆331上,可随着传动杆331转动,且安装板的直径大于传动杆331杆体的直径。传动杆331的另一端位于转筒13内,且其端部设置有第一锥齿轮332。第一锥齿轮332位于第二锥齿轮333的下侧,并且第一锥齿轮332可与各个叶片组件2伸入转筒13一端上设置的第二锥齿轮333相啮合,本实施例中设置有四组叶片组件2,也就是说第一锥齿轮332与四个第二锥齿轮333同时啮合。这样当第一锥齿轮332转动时就可以带动第二锥齿轮333转动,也就同步带动了叶片组件2转动,实现叶片组件2角度调节。

[0049] 在一个实施例中,驱动机构包括:升降驱动构件和旋转驱动构件,升降驱动构件用于驱动传动杆331沿套筒12的高度方向升降,旋转驱动构件用于驱动传动杆331绕套筒12的轴向转动。

[0050] 升降驱动构件用于改变第一锥齿轮332与第二锥齿轮333的啮合状态,即当需要调节叶片组件2的角度时,升降驱动构件驱动传动杆331上升,使第一锥齿轮332与第二锥齿轮333啮合,然后通过旋转驱动构件驱动传动杆331、第一锥齿轮332转动,进而带动第二锥齿轮333和叶片组件2同步转动实现角度调节。当不需要调节叶片组件2的角度时,叶片组件2

和转筒13需转动从而利用风能发电,此时为防止第一锥齿轮332与第二锥齿轮333干涉,需通过升降驱动构件驱动传动杆331下升降,使第一锥齿轮332与第二锥齿轮333分离。

[0051] 在一个实施例中,升降驱动构件包括:升降杆3211,升降杆3211设置于底座11内,传动杆331位于底座11的部分设置有安装板,升降杆3211的驱动端与安装板连接。

[0052] 升降杆3211的升降方向沿套筒12的高度方向,升降杆3211的安装端设置于底座11的底面,其驱动端与传动杆331上的安装板的底面连接,这样当升降杆3211伸缩时可带动传动杆331整体升降。升降杆3211可设置一个,也可绕着传动杆331设置多个,设置多个升降杆3211时安装板的受力更加均匀,传动杆331升降过程更加稳定。升降杆3211可采用电动伸缩杆、气动伸缩杆等各种线性驱动装置。

[0053] 在一个实施例中,升降杆3211的驱动端与安装板之间设置有滑块3212。

[0054] 由于传动杆331在旋转驱动构件驱动下会发生转动,安装板也会同步转动,这样安装板就会与升降杆3211发生摩擦,两者会发生磨损,并且摩擦较大时也会影响转动杆的转动。通过设置滑块3212可以大大减小与安装板之间的摩擦力,也不会影响转动杆的转动。

[0055] 在一个实施例中,旋转驱动构件包括:驱动电机3221、第一传动轮3222和第二传动轮3223,驱动电机3221设置于底座11内,其输出轴与第一传动轮3222连接,传动杆331位于底座11内的一端与第二传动轮3223连接,第一传动轮3222和第二传动轮3223上绕设有传动皮带3224。

[0056] 驱动电机3221设置于底座11的顶面,驱动电机3221可带动第一传动轮3222转动,进而通过传动皮带3224可带动第二传动轮3223和传动杆331转动。第二传动轮3223和长度要大于第一传动轮3222,因为第二传动轮3223会随着传动杆331升降,这样保证第二传动轮3223升降时还能与传动皮带3224保持连接。

[0057] 在一个实施例中,风力发电机还包括风机启动组件,风机启动组件用于驱动叶片组件2转动。

[0058] 在风力发电机准备开始工作时,可先通过风机启动组件带动叶片组件2转动,然后再利用风去带动叶片组件2转动,这样可以减小风直接驱动叶片组件2转动的阻力和难度。

[0059] 在一个实施例中,风机启动组件包括:发动电机41、转轴42和内罩壳43,发动电机41设置于传动杆331内,转轴42的一端与发动电机41的驱动端连接,转轴42的另一端与内罩壳43连接,内罩壳43位于转筒13内侧,并与转筒13固定连接。

[0060] 内罩壳43位于转筒13的内部,罩设在第一锥齿轮332、第二锥齿轮333的外部。内罩壳43与转筒13同轴线设置并与转筒13固定连接。传动杆331的内部是中空的,正好可以用于设置发动电机41和转轴42。发动电机41的位置位于套筒12底部,其连接着转轴42的一端,转轴42的另一端则一直向上延伸直至与内罩壳43连接。发动电机41工作时可以带动转轴42转动,进而通过转轴42再带动内罩壳43、转筒13和叶片组件2转动。

[0061] 在一个实施例中,内罩壳43的顶面设置有卡块44,卡块44与转筒13连接。

[0062] 内罩壳43包括罩体431和顶盖432,罩体431呈圆筒状罩设在第一锥齿轮332、第二锥齿轮333的外部,顶盖432设置于罩体431的顶端。并且顶盖432上设置有多个卡块44,卡块44为方块状。通过卡块44与转筒13焊接固定。

[0063] 在一个实施例中,叶片组件2包括:扇叶21和连接杆22,连接杆22的一端设置有扇叶21,连接杆22的另一端伸入转筒13。

[0064] 扇叶21位于转筒13外侧,整体形状为扁平状。连接杆22为圆杆,一端与扇叶21连接,另一端穿过转筒13、内罩壳43,伸出内罩壳43内侧,并设置有第二锥齿轮333。扇叶21和连接杆22可随第二锥齿轮333同步转动。

[0065] 在其他实施例中,扇叶21可以柳叶状等其他形状。

[0066] 下面对本实施例提供的风力发电机的工作过程叙述如下:

[0067] 发动电机41首先启动,发动电机41会带动转轴42旋转,转轴42在旋转的时候,会带动与之相连接的内罩壳43和转筒13转动。而叶片组件2中的连接杆22是穿过内罩壳43和转筒13的,因此在内罩壳43和转筒13转动时可以带动连接杆22和扇叶21同步转动,从而实现多组叶片组件2的转动。在叶片组件2转动过程中风也会作用于叶片组件2上,进一步驱动叶片组件2转动,加快叶片组件2的转速,这样叶片组件2就可以利用风能进行发电。

[0068] 风速检测装置31在实时检测着自然环境中风向、风速,当需要对叶片组件2进行调节时,就会传递控制信号给到驱动机构。此时,升降杆3211首先会向上顶升,使传动杆331上升,让传动杆331上的第一锥齿轮332和叶片组件2中连接杆22上的第二锥齿轮333啮合。接着驱动电机3221启动,带动传动杆331旋转一定的角度,同步的传动杆331上的第一锥齿轮332也会转动相应角度,进而驱动第二锥齿轮333转动一定角度来调节叶片组件2的角度。在正常发电过程中,一般是调节叶片组件2的角度使其与风向保持一致,从而减小风阻,充分利用风能,加快叶片组件2的转速,提升发电效率。但是当自然环境中风速本身过快,如果叶片组件2转速也会越来越快,这样就可能导致叶片组件2损坏、风力发电机故障的情况发生,因此在风速较快时需要调节叶片组件2的角度增大风阻,这样才能降低叶片组件2的转速,保障风力发电机的安全运行。

[0069] 虽然结合附图描述了本发明的实施例,但是本领域技术人员可以在不脱离本发明的精神和范围的情况下做出各种修改和变型,这样的修改和变型均落入由所附权利要求所限定的范围之内。

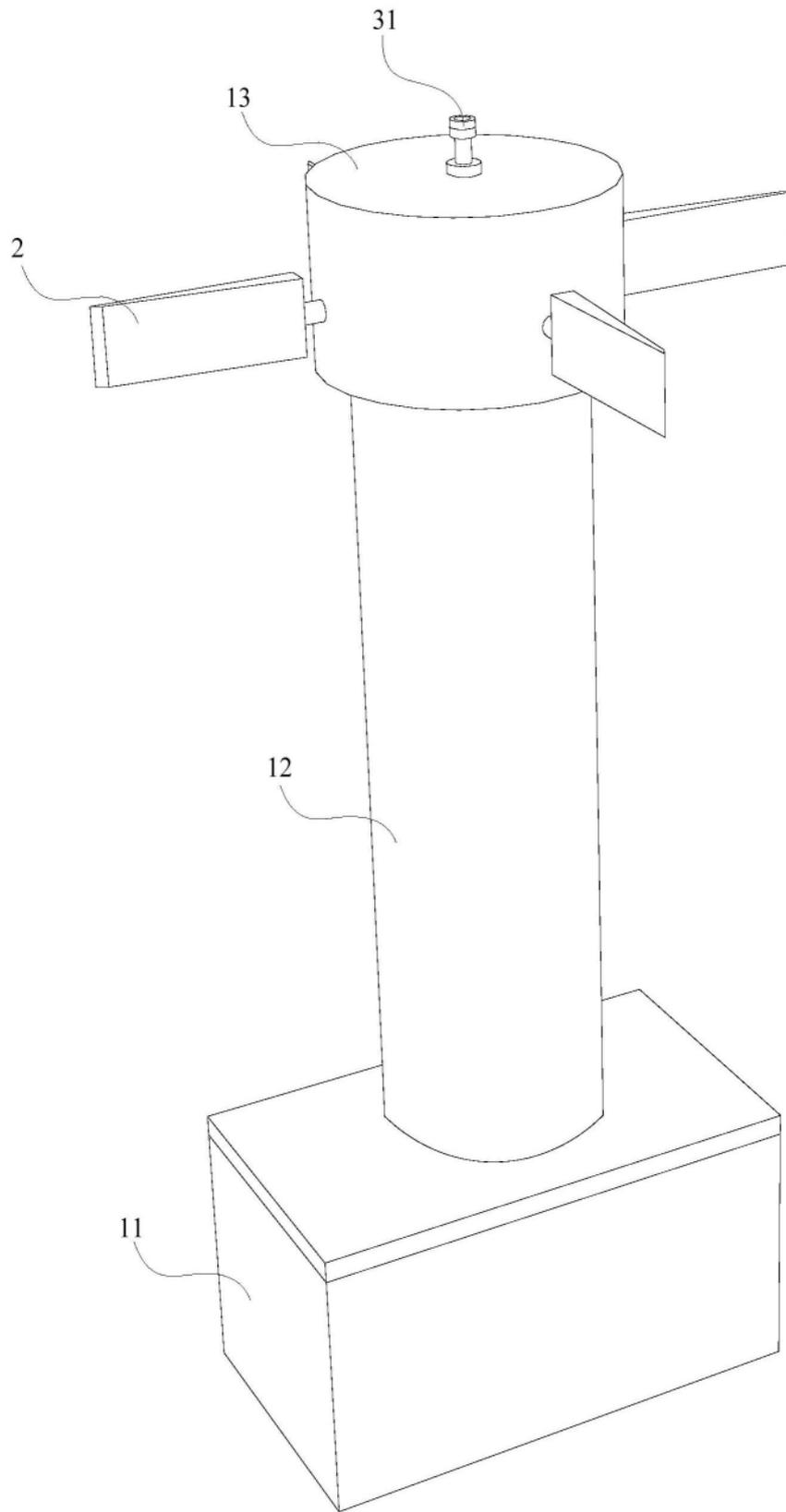


图1

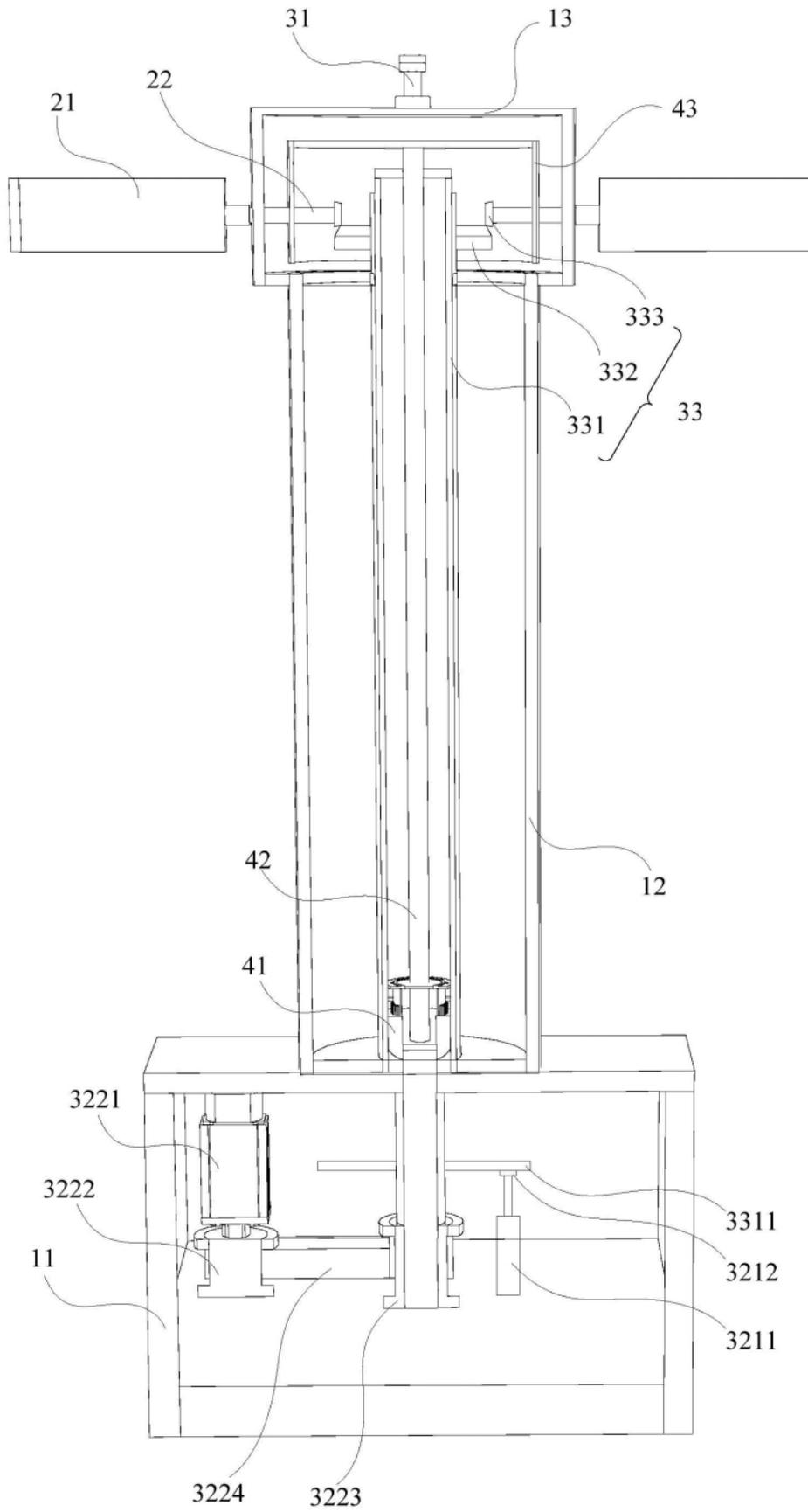


图2

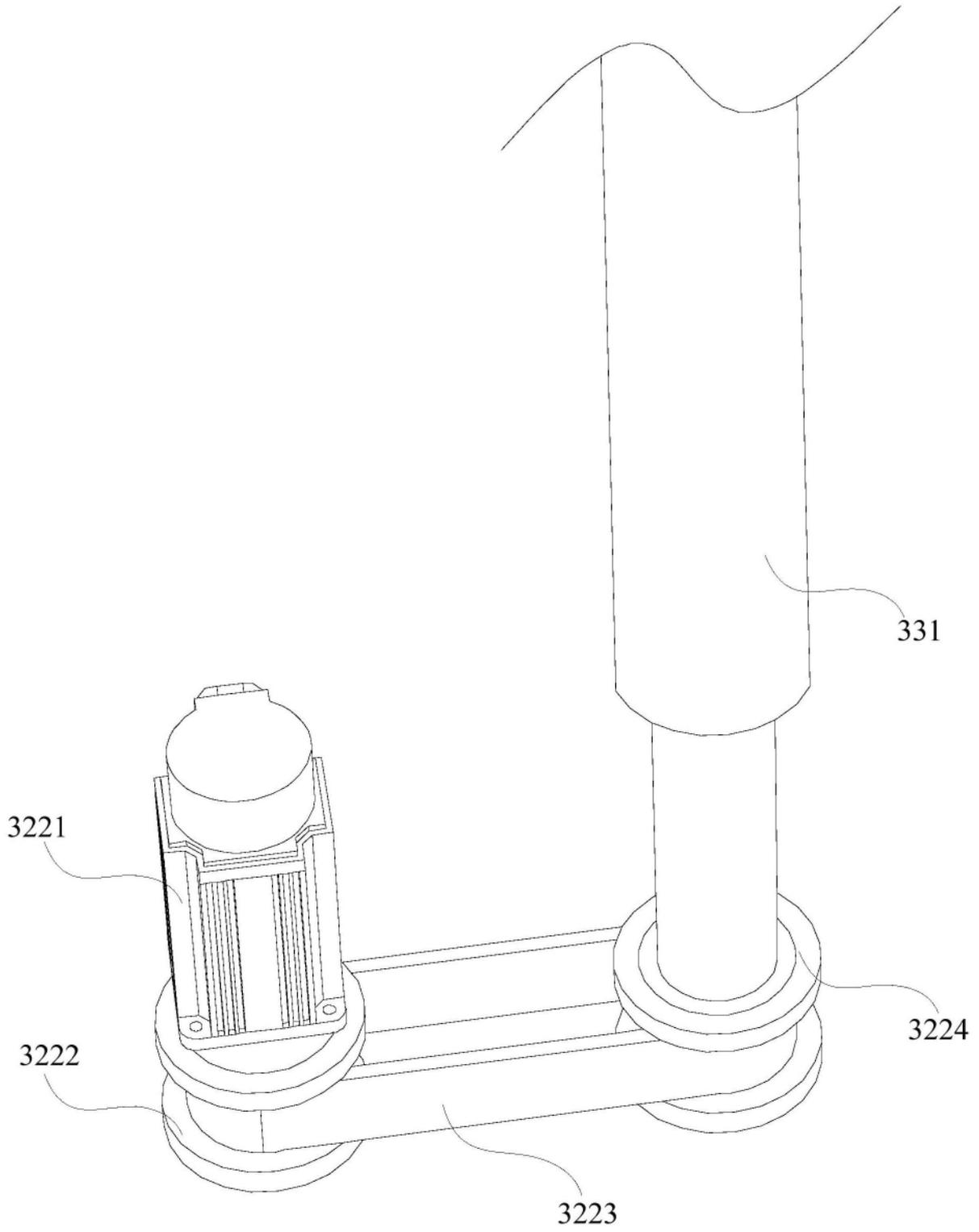


图3

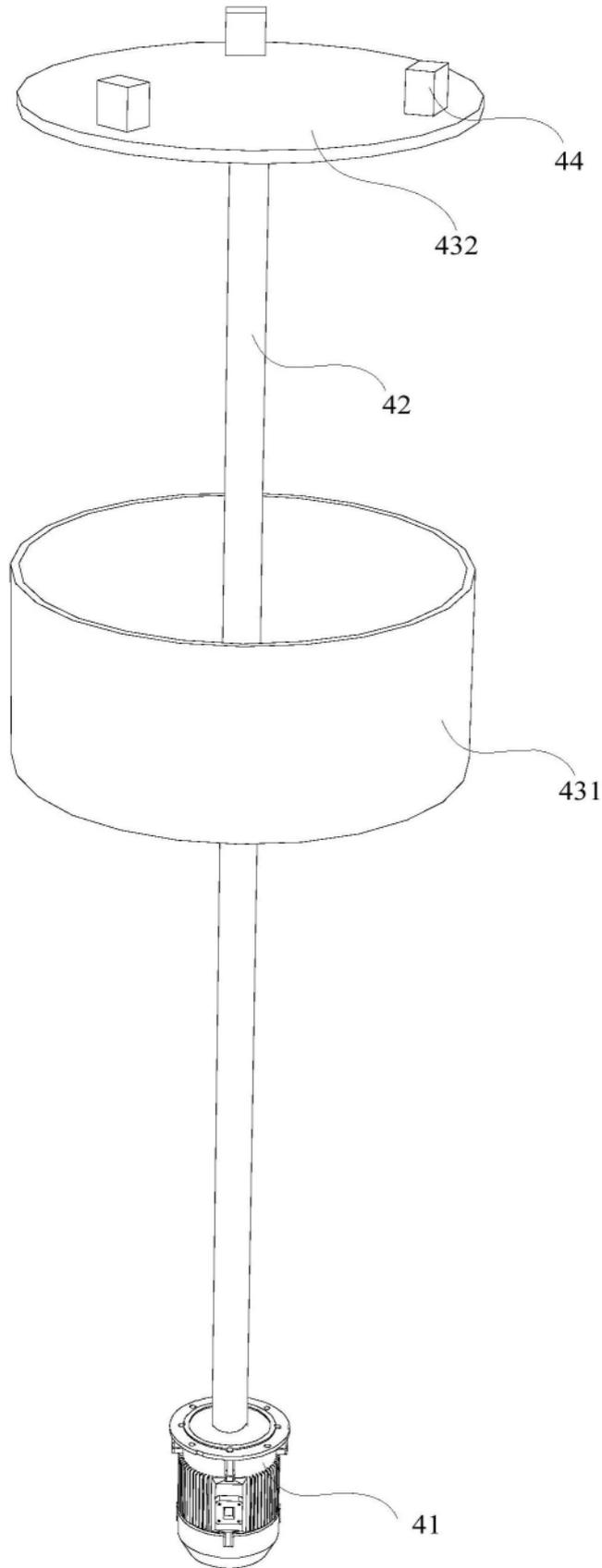


图4