



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206801790 U

(45)授权公告日 2017. 12. 26

(21)申请号 201720616202.8

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(22)申请日 2017.05.31

(73)专利权人 中国电建集团西北勘测设计研究院有限公司

地址 710065 陕西省西安市丈八东路18号
西北勘测设计研究院科技处

(72)发明人 张春生

(74)专利代理机构 西安吉盛专利代理有限责任公司 61108

代理人 张超

(51)Int.Cl.

F03D 9/25(2016.01)

F03D 3/06(2006.01)

F03D 7/06(2006.01)

F03D 13/20(2016.01)

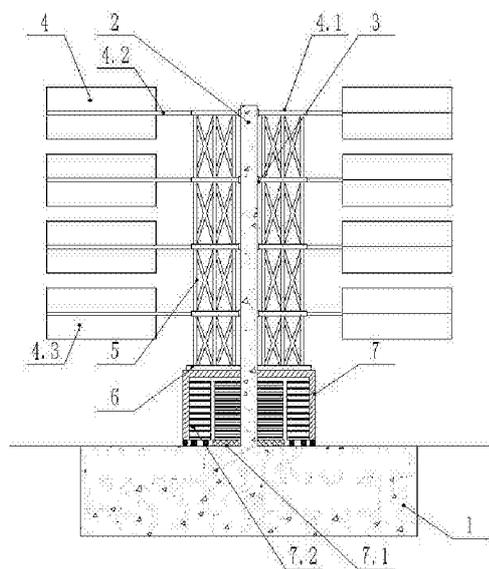
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)实用新型名称

大型立轴式风力发电系统

(57)摘要

本实用新型提供了一种大型立轴式风力发电系统,包括混凝土基础、立柱、传动装置、发电机和可伸缩的水平旋转风叶组,立柱垂直安装在混凝土基础中央,立柱上由上至下均匀间隔套装有多个轴承,每一个轴承上沿径向均匀间隔安装着多个水平旋转风叶组,上下相邻且相对的两个水平旋转风叶组之间通过连接件连接支撑,最下方的连接件通过传动装置与发电机连接。本实用新型提供的这种大型立轴式风力发电系统,解决了单机容量小,成本高,电能输出不稳定,不能直接上网消纳等问题。本实用新型充分利用当地风力资源,特别是中高空优质风力,驱动单机大容量发电机,输出稳定的电能,可以直接并网运行。将使风力发电成为新能源的主力军,有很好的应用前景。



1. 大型立轴式风力发电系统,其特征在于:包括混凝土基础(1)、立柱(2)、传动装置(6)、发电机(7)和可伸缩的水平旋转风叶组(4),所述立柱(2)垂直安装在混凝土基础(1)中央,立柱(2)上由上至下均匀间隔套装有多个轴承(3),每一个轴承(3)上沿径向均匀间隔安装着多个水平旋转风叶组(4),上下相邻且相对的两个水平旋转风叶组(4)之间通过连接件(5)连接支撑,最下方的连接件(5)通过传动装置(6)与发电机(7)连接。

2. 如权利要求1所述的大型立轴式风力发电系统,其特征在於:所述水平旋转风叶组(4)由水平主轴(4.1)、水平伸缩轴(4.2)和迎风面积可调的风叶(4.3)组成,风叶(4.3)安装在水平伸缩轴(4.2)的一端,水平伸缩轴(4.2)的另外一端与水平主轴(4.1)连接,水平主轴(4.1)端部固定安装在轴承(3)上。

3. 如权利要求2所述的大型立轴式风力发电系统,其特征在於:所述风叶(4.3)为阻力型风叶,立柱(2)横截面为圆形。

4. 如权利要求2所述的大型立轴式风力发电系统,其特征在於:还包括风力发电控制系统,风力发电控制系统分别与安装在水平伸缩轴(4.2)上的伸缩控制装置以及安装在风叶(4.3)上的迎风面积调节控制装置连接,控制水平伸缩轴(4.2)的伸缩和风叶(4.3)的迎风面积。

5. 如权利要求4所述的大型立轴式风力发电系统,其特征在於:所述迎风面积调节控制装置是调节风叶(4.3)开度的开度调节装置或控制水平伸缩轴(4.2)旋转的旋转角度调节装置。

6. 如权利要求1所述的大型立轴式风力发电系统,其特征在於:所述发电机(7)环绕立柱(2)布置在混凝土基础(1)上部或内部,以立柱(2)为中心,由内向外,发电机定子(7.1)、发电机转子(7.2)和发电机外壳依次围绕立柱(2)布置,发电机转子(7.2)固定在发电机外壳内壁,一起环绕发电机定子(7.1)旋转。

大型立轴式风力发电系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于风力发电设施技术领域,具体涉及一种大型立轴式风力发电系统。

背景技术

[0002] 随着越来越严重的环境污染问题的出现和化石燃料有限储量减少的双重危机的日益加深,人类对可再生能源的开发和利用变得无比迫切。现有风能利用技术的快速发展已使风能成为目前最重要的一种可再生资源。现有的风能转化系统大部分将风能通过风力机装置转化为机械能,然后通过电机转化为电能。通常风力机按风轮旋转轴在空间的方向,分为水平轴风力机和立轴风力机两大类,世界上已有数万台风力机在运行,作为辅助能源正在发挥着巨大的作用。但传统风力机仍存在若干不足之处,首先是能量输出不稳定,特别是大型风力机的风能利用率低,单机容量小,占地面积大,作为独立能源的条件还不具备;其次,风力机的安全可靠尚无充分保障;另外,风力机的成本在短期内尚不足以与矿物燃料相竞争等。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的是克服现有风力机存在的能量输出不稳定、风能利用率低、占地面积大和成本高的问题。

[0004] 为此,本实用新型提供了一种大型立轴式风力发电系统,包括混凝土基础、立柱、传动装置、发电机和可伸缩的水平旋转风叶组,所述立柱垂直安装在混凝土基础中央,立柱上由上至下均匀间隔套装有多个轴承,每一个轴承上沿径向均匀间隔安装着多个水平旋转风叶组,上下相邻且相对的两个水平旋转风叶组之间通过连接件连接支撑,最下方的连接件通过传动装置与发电机连接。

[0005] 所述水平旋转风叶组由水平主轴、水平伸缩轴和迎风面积可调的风叶组成,风叶安装在水平伸缩轴的一端,水平伸缩轴的另外一端与水平主轴连接,水平主轴端部固定安装在轴承上。

[0006] 所述风叶为阻力型风叶,所述立柱横截面为圆形。

[0007] 还包括风力发电控制系统,风力发电控制系统分别与安装在水平伸缩轴上的伸缩控制装置以及安装在风叶上的迎风面积调节控制装置连接,控制水平伸缩轴的伸缩和风叶的迎风面积。

[0008] 所述迎风面积调节控制装置是调节风叶开度的开度调节装置或控制水平伸缩轴旋转的旋转角度调节装置。

[0009] 所述发电机环绕立柱布置在混凝土基础上部或内部,以立柱为中心,由内向外,发电机定子、发电机转子和发电机外壳依次围绕立柱布置,发电机转子固定在发电机外壳内壁,一起环绕发电机定子旋转。

[0010] 本实用新型的有益效果:本实用新型提供的这种大型立轴式风力发电系统,解决

了长期困扰风力发电的诸多难题,如单机容量小,成本高,电能输出不稳定,不能直接上网消纳等问题。本实用新型充分利用当地风力资源,特别是中高空优质风力,驱动单机大容量发电机,输出稳定的电能,可以直接并网运行。将使风力发电成为新能源的主力军,有很好的应用前景。

[0011] 以下将结合附图对本实用新型做进一步详细说明。

附图说明

[0012] 图1是大型立轴式风力发电系统发电机位于混凝土基础上部的结构示意图。

[0013] 图2是型立轴式风力发电系统发电机位于混凝土基础内部的结构示意图。

[0014] 附图标记说明:1、混凝土基础;2、立柱;3、轴承;4、水平旋转风叶组;5、连接件;6、传动装置;7、发电机;

[0015] 4.1、水平主轴;4.2水平伸缩轴;4.3、风叶;

[0016] 7.1、发电机定子;7.2、发电机转子。

具体实施方式

[0017] 实施例1:

[0018] 为了解决现有风力机存在的能量输出不稳定、风能利用率低、占地面积大和成本高的问题,本实施例提供了如图1所示的一种大型立轴式风力发电系统,包括混凝土基础1、立柱2、传动装置6、发电机7和可伸缩的水平旋转风叶组4,所述立柱2垂直安装在混凝土基础1中央,立柱2上由上至下均匀间隔套装有多个轴承3,每一个轴承3上沿径向均匀间隔安装着多个水平旋转风叶组4,上下相邻且相对的两个水平旋转风叶组4之间通过连接件5连接支撑,最下方的连接件5通过传动装置6与发电机7连接。

[0019] 该大型立轴式风力发电系统的工作原理是:

[0020] 风力带动所有的水平旋转风叶组4绕着立柱2旋转,并通过传动装置6将机械能传递给发电机7,发电机7将机械能转变为电能。需要特别说明的是,厂区风力大的时候,可通过缩短水平旋转风叶组4长度,使系统在最佳转速下运行;厂区风力小的时候,可通过伸长水平旋转风叶组4长度,使系统正常运行。

[0021] 立柱2直径和高度由其所承受最大荷载计算确定,可以是几米、十几米直径,百米、数百米甚至更高的高度,可根据实际情况确定立柱内部体型,本实施例中,立柱2为实心圆柱体;轴承3固定在圆形立柱2上,与水平旋转风叶组4连接,每一组水平旋转风叶对应一个轴承3;水平旋转风叶组4可以沿着立柱2由上到下布设多组,如图1所示,具体可根据装机容量等因素计算确定;连接件5是将上下水平旋转风叶组4连接起来的杆件,两头分别与上下水平旋转风叶组4连接,起着连接和支撑水平旋转风叶组4的作用,它将各组水平旋转风叶组4连接成一个通过轴承3,以立柱2为圆心的旋转的大型风力机;传动装置6是将上部风力机与地面发电机7连接起来的组件,是根据现有的结构进行现场设计或定制,传动装置6为现有的成熟的技术,在此不作详细的说明;混凝土基础1是整个风力发电系统稳定的基础,也是承载和布设立柱2风力发电机的地方,其体型结构需要根据所承受的复杂荷载和地质情况计算确定;沿同一个轴承3径向可布置的多个水平旋转风叶组4,两个以180度角布设,三个以120度角布设,四个以90度角布设。

[0022] 本实用新型提供的这种大型立轴式风力发电系统,解决了长期困扰风力发电的诸多难题,如单机容量小,成本高,电能输出不稳定,不能直接上网消纳等问题。本实用新型充分利用当地风力资源,特别是中高空优质风力,驱动单机大容量发电机,输出稳定的电能,可以直接并网运行。将使风力发电成为新能源的主力军,有很好的应用前景。

[0023] 实施例2:

[0024] 在实施例1的基础上,所述水平旋转风叶组4由水平主轴4.1、水平伸缩轴4.2和迎风面积可调的风叶4.3组成,风叶4.3安装在水平伸缩轴4.2的一端,水平伸缩轴4.2的另外一端与水平主轴4.1连接,水平主轴4.1端部固定安装在轴承3上。

[0025] 需要说明的是,水平伸缩轴4.2的伸缩通过设置在其上的电动或者液压组件控制,开启电动或者液压系统工作,使水平伸缩轴4.2进行伸出或者缩回运动,实现风叶组力矩大小的改变,实现控制水平伸缩轴4.2伸缩的电动或者液压结构均为现有的成熟的技术,在此不作详细的说明;与水平伸缩轴4.2类似的是,风叶4.3上安装着电动或者液压组件控制其风叶4.3的迎风面积,以减小或者增大迎风面积为例,开启电动或者液压系统工作,使水平伸缩轴4.2旋转一定的角度,实现风叶4.3迎风面积的改变,或者开启电动或者液压系统工作,使风叶4.3开度发生变化,实现风叶4.3迎风面积的改变,实现控制风叶4.3开度的电动或者液压结构均为现有的成熟的技术,在此不作详细的说明。

[0026] 实施例3:

[0027] 在实施例2的基础上,所述风叶4.3为阻力型风叶。具体的形状是空心半球形、空心半圆柱形、空心三角形、空心半橄榄球形、空心圆锥体形等等其中的任一种。阻力型风叶启动风速低,扭矩大,对于低风速风场风力发电尤其适用,另外,本实施例的风叶4.3采用高强轻型材料制作。为了确保整个风力发电系统稳定运行,所述立柱2横截面为圆形,采用钢筋混凝土材质或者其他满足强度要求的材料制成。

[0028] 实施例4:

[0029] 在实施例2的基础上,大型立轴式风力发电系统还包括风力发电控制系统,风力发电控制系统分别与安装在水平伸缩轴4.2上的伸缩控制装置以及安装在风叶4.3上的迎风面积调节控制装置连接,控制水平伸缩轴4.2的伸缩和风叶4.3的开度。

[0030] 风力发电控制系统由智能化控制系统和人工智能辅助控制系统组成。通过分析安全运行监测系统传回的各项数据,及时向迎风面积调节控制装置、风叶组水平轴伸缩控制系统(伸缩控制装置)、风机安全及检修锁定控制系统发出指令,使整个风力发电系统安全、平顺的运行在最佳状态。风机安全及检修锁定控制系统由设置在地面的液压刹车器组件和机械锁定梁组件组成,当发生紧急工况或者检修需要停机时,根据风机运行控制系统发出指令,启动液压刹车器组件使风机停止运转,若需要检修时打开机械锁定梁,锁死风机,以便安全开展检修工作。安全运行监测系统由安装在风机、发电机等各部位数据传感器和视像传感器等组成。它将风速、转速、风叶开度及各液压系统或者电动系统的工作参数等实时传回风机运行控制系统处理。需要特别说明的是,风力发电控制系统是现有的成熟的技术,其主要作用是控制整个风力发电系统的运作,具体结构在此不作详细的说明。

[0031] 在风机运行控制系统的指令下,打开风机安全及检修锁定控制系统,用风叶迎风面积调节控制装置和风叶组水平轴伸缩控制系统将水平伸缩轴4.2推至最大力矩,将各风叶组迎风面积逐渐开至最大,用最大启动力将风电系统启动运行。系统启动运行后,根据安

全运行监测系统传回的数据,依据实际风力和负荷对风机转速进行调节,使系统稳定在最佳的转速和出力范围内。厂区风力大的时候,可通过调小风叶迎风面积和缩短水平伸缩轴4.2长度,使系统在最佳转速下运行;厂区风力小的时候,可通过调大风叶迎风面积和伸长水平伸缩轴4.2长度,使系统正常运行。系统停止运行或者检修时,在风机运行控制系统的指令下,将风叶组迎风面积调至最小,将水平伸缩轴4.2长度缩至最短,启用风机安全及检修锁定控制系统将系统锁死。

[0032] 实施例5:

[0033] 在实施例4的基础上,所述迎风面积调节控制装置是调节风叶4.3开度的开度调节装置或控制水平伸缩轴4.2旋转的旋转角度调节装置。风叶迎风面积的调节是通过调节风叶开度或者风叶的旋转角度来实现,而实现风叶开度和旋转角度的装置均为现有的结构且结构多样,在本实施例内,选择以下方式实现调节风叶迎风面积:1、调节风叶开度,具体的是,在风叶上安装两个推拉杆,两个推拉杆连接电动或液压装置,电动或液压装置与风力发电控制系统连接,风力发电控制系统通过电动或液压装置控制两个推拉杆推拉风叶,进而实现风叶开度的调节;2、调节风叶的迎风角度,通过旋转角度调节装置控制水平伸缩轴旋转,风叶安装在水平伸缩轴上,因此水平伸缩轴旋转时风叶也随之旋转,风叶旋转意味着风叶的迎风面积改变,而具体的旋转角度,可以通过风力发电控制系统调节旋转角度调节装置实现。以上只是对迎风面积调节控制装置的举例说明,并不仅限与此。

[0034] 实施例6:

[0035] 在实施例1的基础上,所述发电机7环绕立柱2布置在混凝土基础1上部或内部,以立柱2为中心,由内向外,发电机定子7.1、发电机转子7.2和发电机外壳依次围绕立柱2布置,发电机转子7.2固定在发电机外壳内壁,一起环绕发电机定子7.1旋转,即发电机转子7.2和发电机外壳为一体式结构环绕发电机定子7.1旋转。

[0036] 发电机直径大,转子和定子的布设,要根据风机基础情况进行设计,如图1所示,发电机7环绕立柱2布置在混凝土基础1上部,发电机定子7.1和发电机转子7.2均位于混凝土基础1上部,将发电机7设在地面运行,使上部的风力机有更加充裕运行空间,;如图2所示,发电机7环绕立柱2布置在混凝土基础1内部,发电机定子7.1和发电机转子7.2均位于混凝土基础1内部。

[0037] 以上例举仅仅是对本实用新型的举例说明,并不构成对本实用新型的保护范围的限制,凡是与本实用新型相同或相似的设计均属于本实用新型的保护范围之内。本实施例没有详细叙述的部件和结构属本行业的公知部件和常用结构或常用手段,这里不一一叙述。

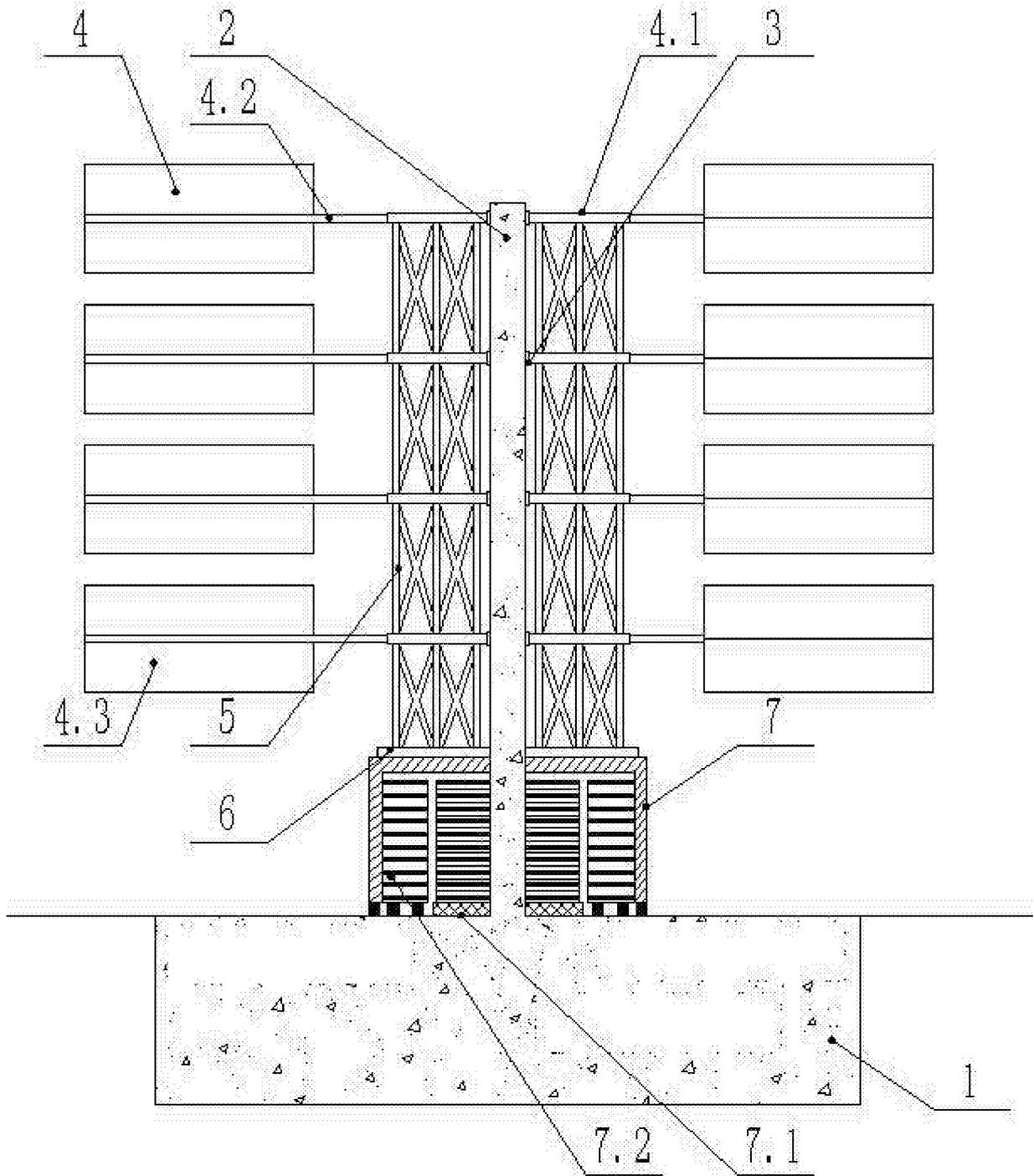


图1

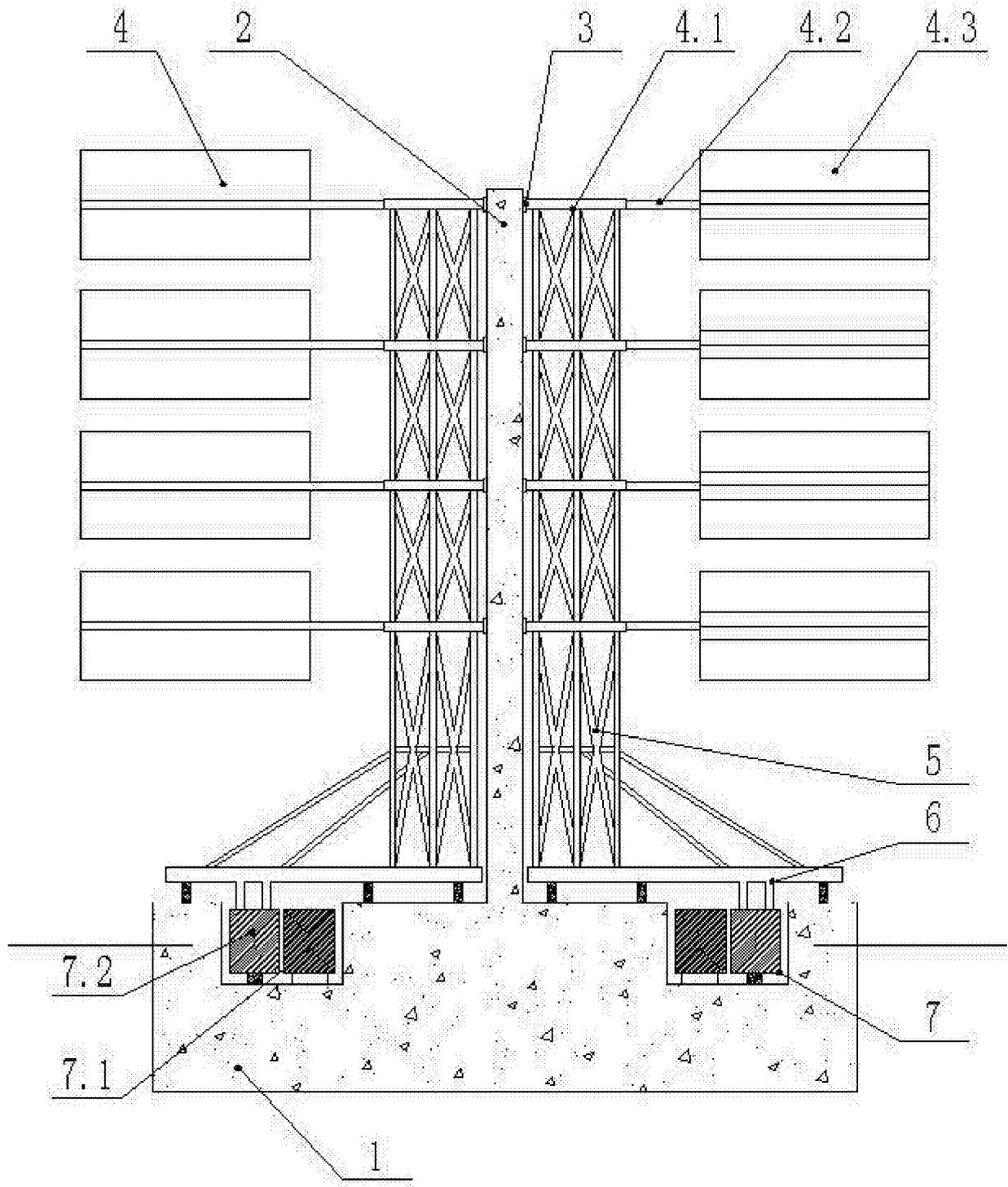


图2