



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202391647 U

(45) 授权公告日 2012. 08. 22

(21) 申请号 201120172828. 7

(22) 申请日 2011. 05. 27

(73) 专利权人 李泽宇

地址 100075 北京市崇文区安乐林路 22 号
天天家园 1 号楼 4F1

(72) 发明人 李泽宇

(51) Int. Cl.

F03D 1/02 (2006. 01)

F03D 11/04 (2006. 01)

F03D 1/06 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

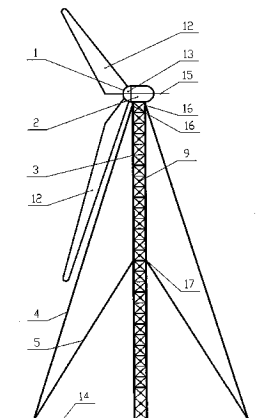
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

一种风力发电机

(57) 摘要

本实用新型公开了用于风力发电的“一种风力发电机”，包括塔架，机舱总装部件和风轮，其特征是塔架是拆分成先从上边安装的结构，并且在塔架上安装有防倒装置，在防倒装置的保护下，用液压缸把已安装的部分顶起一定高度再安装它下面与之相邻的塔架部件；拆卸时与上述次序相反。该风力发电机的塔架重量轻，便于运输，还可以采用液压升降的拆装方法快速安装和拆卸，塔架上的各种设备可以定期大修或定期更换，克服了原有风电机组对材质和寿命要求过高的问题，所以有利于提高国产化率和降低成本。



1. 用于风力发电的一种水平轴风力发电机,包括塔架,机舱总装部件和风轮,其特征是塔架是拆分成先从上边安装的结构,并且在塔架上安装有防倒装置。

2. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述塔架是由钢制的塔架短节首尾相接组装而成的。

3. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述塔架是用型钢制成的杆件组装而成的桁架。

4. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述防倒装置是由油缸和可改变长度的柔性件串联而成的拉索。

5. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述防倒装置是由绞车牵引的钢丝绳。

6. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述防倒装置是安装带有拉索的塔架时借用的和原塔架配套的拉索与油缸串联而成的组合件。

7. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述塔架上设有升降塔架时与液压缸相连接的承力件。

8. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述塔架上设有与辅助的升降盘连接的结构,使塔架可随升降盘升降,而升降盘由液压缸驱动。

9. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述风轮的叶片向外侧倾斜,使叶片与水平轴之间的夹角小于 80° 角,并把拉索与塔架之间的连接点设在塔架的上部。

10. 如权利要求 1 所述的一种水平轴风力发电机,其特征是在所述水平轴风力发电机中还包括导向装置,该导向装置是在基础与塔架下部之间形成的导轨滑块机构或者是在基础与塔架下部之间水平拉紧的拉索。

一种风力发电机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种用风力发电的水平轴风力发电机。风力发电机按输出方式可以分为所发电力可并入电网的并网发电机和所发电能就地使用的分散风力发电机。本实用新型一种风力发电机属于上述两种风力发电机。按结构风力发电机又可分为水平轴和垂直轴风力发电机两种，本实用新型属于水平轴风力发电机。

背景技术

[0002] 水平轴风力发电机包括把传动装置、发电装置、偏航系统、主机架、和其他辅助装置安装在一起组成的机舱总装部件、支撑机舱的高达几十米甚至上百米的塔架，由叶片及轮毂组成的风轮，有一种风轮中还装有变桨距装置。

[0003] 水平轴风力发电机的塔架不仅要承受风压，还要同时承受风力发电机运行过程中的全部动静载荷。塔架的结构有钢筒、混凝土和桁架等形式，目前大型风电机组多采用钢筒塔架。钢筒直径可达到七、八米甚至十几米，运输十分困难。为了运输方便，钢筒塔架一般需要将塔筒分段并分片制造，到现场再组装，这样解决了可运输的问题，但是却降低了钢筒的强度和刚度，从而增加了重量和成本，此外现场安装的工作量也太大。由于存在上述的问题，目前大型的风力发电机组上，不得不越来越多地采用混凝土塔架。这种塔架无疑使工程量、运输量增大，又不可拆卸，所以塔架顶部的设备维修也不方便。以往的各种风力发电机都是先从塔架的最下边开始安装，然后再用很高的吊车一部分一部分地往上起吊和安装，几乎全部安装工作都属于高空作业，高空作业时禁止平行作业，所以安装工期很长，增加了成本。尤其是最后还要把上百吨的各种设备用巨型吊车吊装到百米高空，难度很大，为把巨型吊车开进风电现场，修路的费用也很高。而且一旦安装好就很难拆卸下来，所以不能定期大修，这样就要求塔架上的各种设备具有高可靠性和具有长寿命。这种要求对降低成本，提高国产化率和大规模生产极为不利。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种可以降低发电成本，减少安装工作量，缩短安装工期，尤其是可以快速拆卸，从而便于维修并可以做到定期大修的低成本风力发电机。为了解决上述问题，本实用新型一种风力发电机包括塔架，机舱总装部件和风轮，其特征是塔架是拆分成先从上边安装的结构，并且在塔架上安装有防倒装置。

[0005] 如上所述的一种水平轴风力发电机，其特征是所述塔架是由钢制的塔架短节首尾相接组装而成的。

[0006] 如上所述的一种水平轴风力发电机，其特征是所述塔架是用型钢制成的杆件组装而成的桁架。

[0007] 如上所述的一种水平轴风力发电机，其特征是所述防倒装置是由油缸和可改变长度的柔性件串联而成的拉索。

[0008] 如上所述的一种水平轴风力发电机，其特征是所述防倒装置是由绞车牵引的钢

丝绳。

[0009] 如上所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述防倒装置是安装带有拉索的塔架时借用的和原塔架配套的拉索与油缸串联而成的组合件。

[0010] 如上所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述塔架上设有升降塔架时与液压缸相连接的承力件。

[0011] 如上所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述塔架上设有与辅助的升降盘连接的结构,使塔架可随升降盘升降,而升降盘由液压缸驱动。

[0012] 如上所述的一种水平轴风力发电机,其特征是所述风轮的叶片向外侧倾斜,使叶片与水平轴之间的夹角小于 80° 角,并把拉索与塔架之间的连接点设在塔架的上部。

[0013] 如上所述的一种水平轴风力发电机,其特征是在所述水平轴风力发电机中还包括导向装置,该导向装置是在基础与塔架下部之间形成的导轨滑块机构或者是在基础与塔架下部之间水平拉紧的拉索。

[0014] 采用这样的结构后就可以从以下五个方面取得有益的效果。

[0015] 1. 塔架可以用液压缸快速安装和快速拆卸,这样就使定期大修塔顶上的设备成为可能,所以可以放松各个部件对制造质量和材质的要求,这样对降低造价,提高国产化率和大规模生产意义重大

[0016] 2. 可以采用拉索来解决压杆失稳的问题因此可以减轻塔架的重量;

[0017] 3. 把塔架的各个短节做成较小的断面、相同的尺寸和形状,从而可以降低制造成本、运输成本和安装成本;

[0018] 4. 由于不用百米高的巨型吊车,故可节省租金和修路费用。

[0019] 5. 由于装拆作业可以在地面上完成,所以比以往风机安装和拆卸时的高空作业更安全。

附图说明

[0020] 下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的说明。

[0021] 图 1 是本实用新型一种风力发电机的第一种实施方式的主视图。

[0022] 图 2 是本实用新型一种风力发电机的第一种实施方式图 1 中 I 处的放大图

[0023] 图 3 是本实用新型一种风力发电机的第二种实施方式的主视图。

[0024] 图 4 是本实用新型一种风力发电机的第二种实施方式图 3 中 II 处的放大图。

[0025] 图 5 是本实用新型一种风力发电机的第三种实施方式的主视图。

[0026] 图 6 是本实用新型一种风力发电机的第一种实施方式安装完工后的风力发电机的主视图。

具体实施方式

[0027] 结合图 1 和图 2,本实用新型一种风力发电机的第一种实施方式,包括把各风叶 12 安装在轮毂 13 上组成的风轮 1,其中有些型号的风轮 1 还安装了变桨距装置。在第一种实施方式中叶片 12 向外侧倾斜,叶片 12 与水平轴中心线 15 成 72° 角;桁架结构的塔架 3 被拆分成了可以从上部先安装的塔架短节 7,塔架短节 7 是通过短节端面 8 与相邻的塔架短节相连接的;包括了发电系统和各种附属系统的机舱总装部件 2;上层拉索 4 连接在从塔架 3

上部的拉索连接件 16 到基础 14 之间,图 1 中是把上层拉索 4 与油缸 18 连接组成了防倒装置 25,是在安装过程中的工作状态;根据需要而设置的下层拉索 5,下层拉索 5 可以设多层,在极端风载荷小的风力发电机中也可以不设置,下层拉索 5 与塔架 3 之间的连接点 17 可以根据抗失稳的需要安排在塔架的中部附近。在塔架短节 7 上还按液压升降拆装设备 23 的要求设置了承力件 9。在每节塔架上可设置一个或多个承力件 9,承力件 9 的数量和结构形式是由液压缸的行程和推力以及更换短节的方法决定的。液压升降拆装设备 23 可以用若干个单独的液压缸 23,也可以把各液压缸装配成一个整体的设备。导向装置 22 设在塔架的下部使塔架与基础 14 之间形成导轨滑块机构,作用是在安装过程中防止塔架的下部偏离工位。在这样的风力发电机中,由于风叶向外倾斜,所以即使把上层拉索 4 固定在塔架 3 的上部也不会碰到风叶 12,所以塔架顶部所受到的横向力主要由上层拉索 4 承担,显然这样比已有技术中为了避免叶片碰撞拉索而把拉索安装在塔架中部有利于减轻塔架的重量。同时由于上层拉索 4 固定在塔架上部还便于在开始安装最上边的一节塔架时借用上层拉索 4 作为防倒装置。作为防倒装置时,上层拉索 4 与油缸 18 的一端连接,油缸 18 可以随时拉紧和放松拉索 4 防倒,当然安装完工后要拆掉油缸 18。其中,在这种实施方式中上层拉索 4 和下层拉索 5 都可以用钢丝绳、钢绞线作为柔性件,通过绳卡子调节长度并与油缸 18 相连接,也可以用链或首尾相接的不同长度的连杆做柔性件。下层拉索 5 可以解决塔架的压杆稳定的问题,所以塔架的横断面尺寸可以减小。作为塔架的一部分的拉索和在安装过程中用的防倒装置一般设 3 个或 3 个以上。目前应用最广泛的钢筒塔架是根部所受弯矩最大。本实用新型已经解决了这个问题,而且即使塔架与基础之间采用球形铰链连接,塔架也不会倾倒,所以不但可以减轻塔架重量,而且安全系数也可以得到保障。由于塔架采用了相同短节对接的结构,所以可以增大生产规模,降低成本。由于有拉索保护,所以可以采用液压升降拆装法低成本快速安装。这种方法是先把最上边的一节塔架在防倒装置的保护下竖立在工位上,再把风轮、机舱总装部件中的各种设备吊装到这节塔架的上边,然后用液压缸顶起一个塔架短节的高度,接着从下部安装一节塔架,像这样依次装完。液压缸行程不够一个塔架短节的高度时,可以分多次顶升。也可以用同样的方法依次拆完,大修后再重新安装。这样不但可以省去雇用大型吊车把上百吨重的设备吊装到百米高空的巨大费用,而且也可以解决目前的风电设备一旦安装就无法拆下来大修,因而不得不把各主要设备的寿命定为长达 20 年的老大难问题。现在中国的设备制造能力已相当可观,但要大幅度提高产品寿命对不少企业来说还需要多年的艰苦努力。正因为如此,目前很多风电机组的关键设备仍在大量进口。如果本实用新型允许把设备的大修周期缩短到 5 年,那么由现有企业,用现有的材料和工艺就可以突破瓶颈,以高国产化率来大规模生产。这样就可以以中国制造的低成本来弥补风力发电的高成本。从而可以用风电这个绿色能源替换一部分煤电,减少碳排放。所以本实用新型一种风力发电机的有益效果是相当巨大的。

[0028] 结合图 3 和图 4,在本实用新型一种风力发电机的第二种实施方式中所采用的结构与第一种实施方式大同小异,区别仅在于把塔架 3 中的桁架结构的塔架短节 7 换成了钢筒结构的塔架短节 10,当然可以根据需要在塔架的下部选用大直径的塔架短节 10。叶片 12 由向外侧倾斜变成与水平轴垂直,另外,把保护装置中的油缸 18 换成了绞车牵引的钢丝绳,承力件 9 和短节端面 11 的结构和外形虽然与第一种实施方式有点区别,但操作顺序和功能是相同的,有益效果也相同。

[0029] 第三种实施方式：为了能够抵抗车辆和泥石流等冲击和配合液压升降拆装设备，可以把塔架的下部做成混凝土结构，上部做成钢制的短节结构。从原理上来说与前两种实施方式相同。

[0030] 第四种实施方式：结合图 5，本实用新型的第四种实施方式是塔架被拆分成可以先从上边开始安装的杆件。安装顺序如下：首先把杆件 31、41 在工位上安装在一起，形成最上边的一段塔架并把机舱 2 和风轮安装在这段塔架上，安装好防倒装置 25，把液压缸 23 铰接在承力件 91 上，把绳索状的导向装置 24 安装在杆件 31 的下端，并向各个方向水平拉紧，导向装置 24 的作用与第一种实施方式中的导向装置 22 相同，即当安装在承力件 91 上的液压缸 23 把塔架顶起时导向装置 24 边放松边张紧，防止杆件 31 下端离开工位。当塔架升到杆件 32 的高度时固定住上边这段塔架，安装杆件 32 和杆件 42，然后把导向装置 24 移到杆件 32 的下端和把液压缸 23 移到承力件 92 上，以此类推，直至装完。如果吊装机舱 2 的吊车高度允许，也可以先把杆件 31、32、甚至 33 都装完再用液压缸 23 顶升。当液压缸 23 升到足够高度时，可用另一组液压缸 23 替换，也可以用其他机械装置定位后把液压缸 23 下移。拆卸顺序与此相反。

[0031] 第五种实施方式是在塔架上不设承力件，但是要设置与辅助的升降盘连接的结构。通过升降盘在液压缸的推动下升降带动塔架升降从而在塔架下部形成安装塔架部件的空间。在这个实施方式中导向装置也可以设在升降盘上。

[0032] 图 6 给出了第一种实施方式安装完成后的发电状态的风力发电机的主视图。

[0033] 在上述各种实施方式中塔架上都可以设置承力件，也都可以与升降盘配套使用；承力件也可以变换成不同的形式；每一种防倒装置和每一种导向装置也都可以使用在各种实施方式中；也可以把液压缸、导向装置、更换塔架短节的装置等由单独的部件变换成一台整体的机器，像这些简单的变换也都落在本实用新型的保护之中。

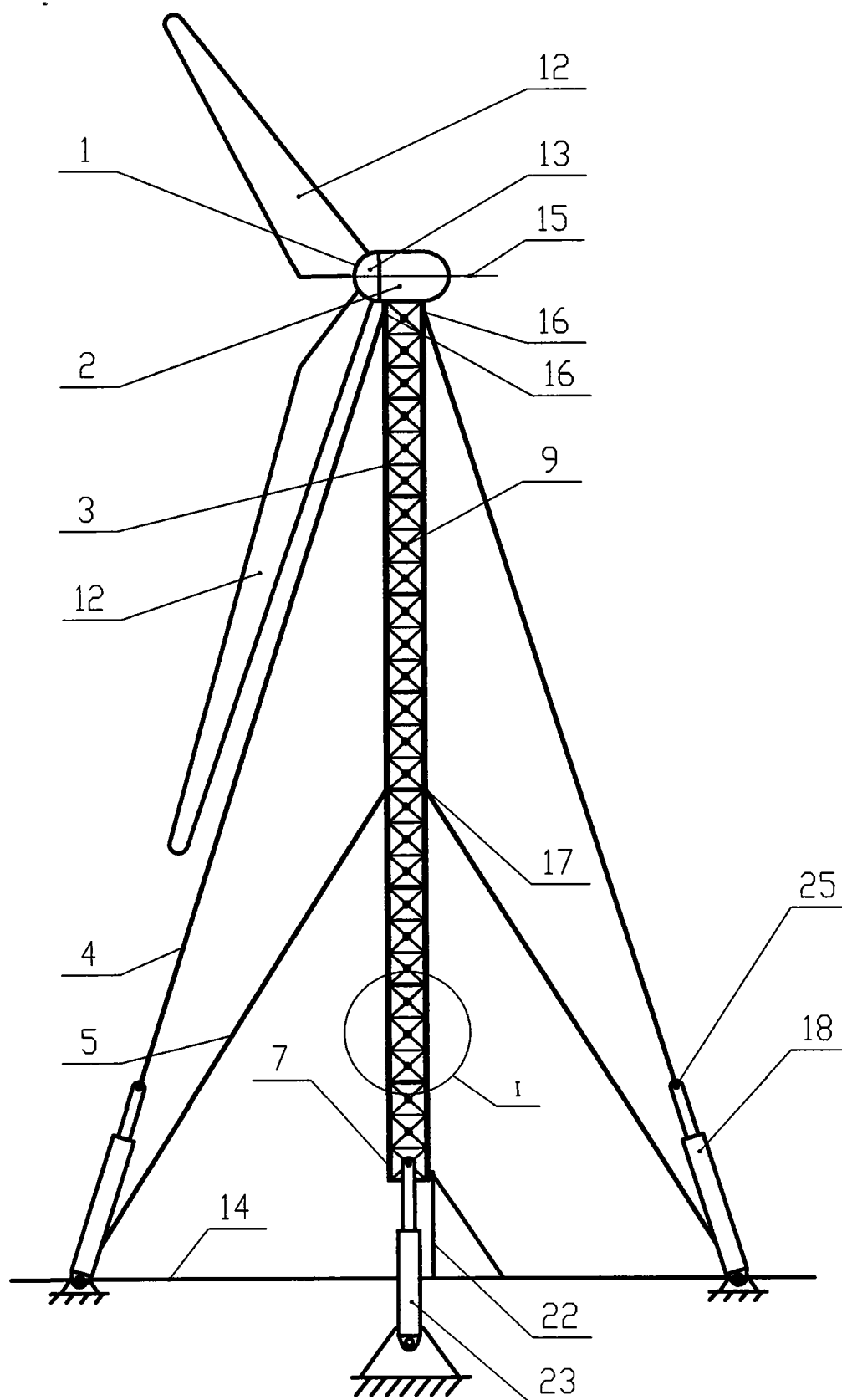


图 1

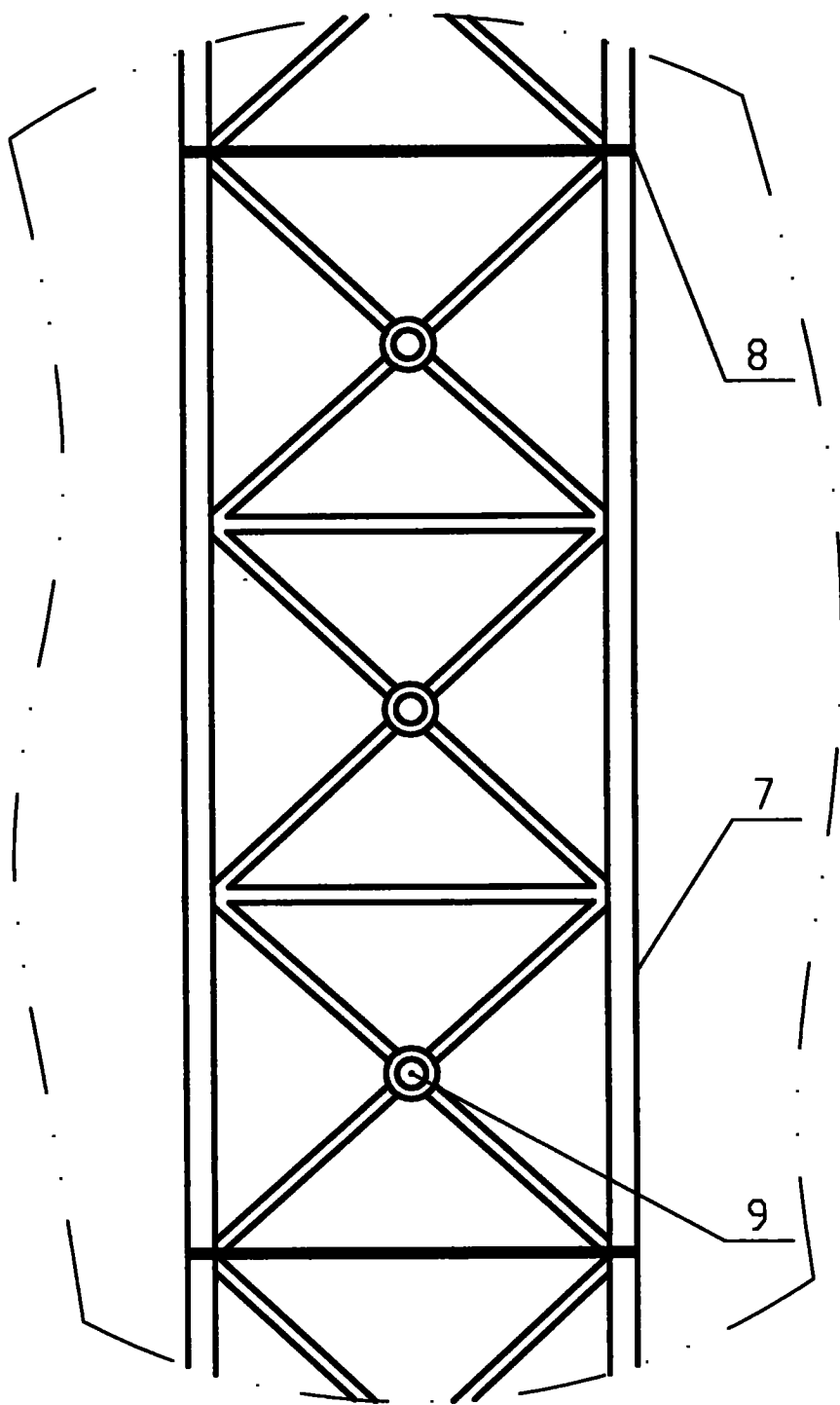


图 2

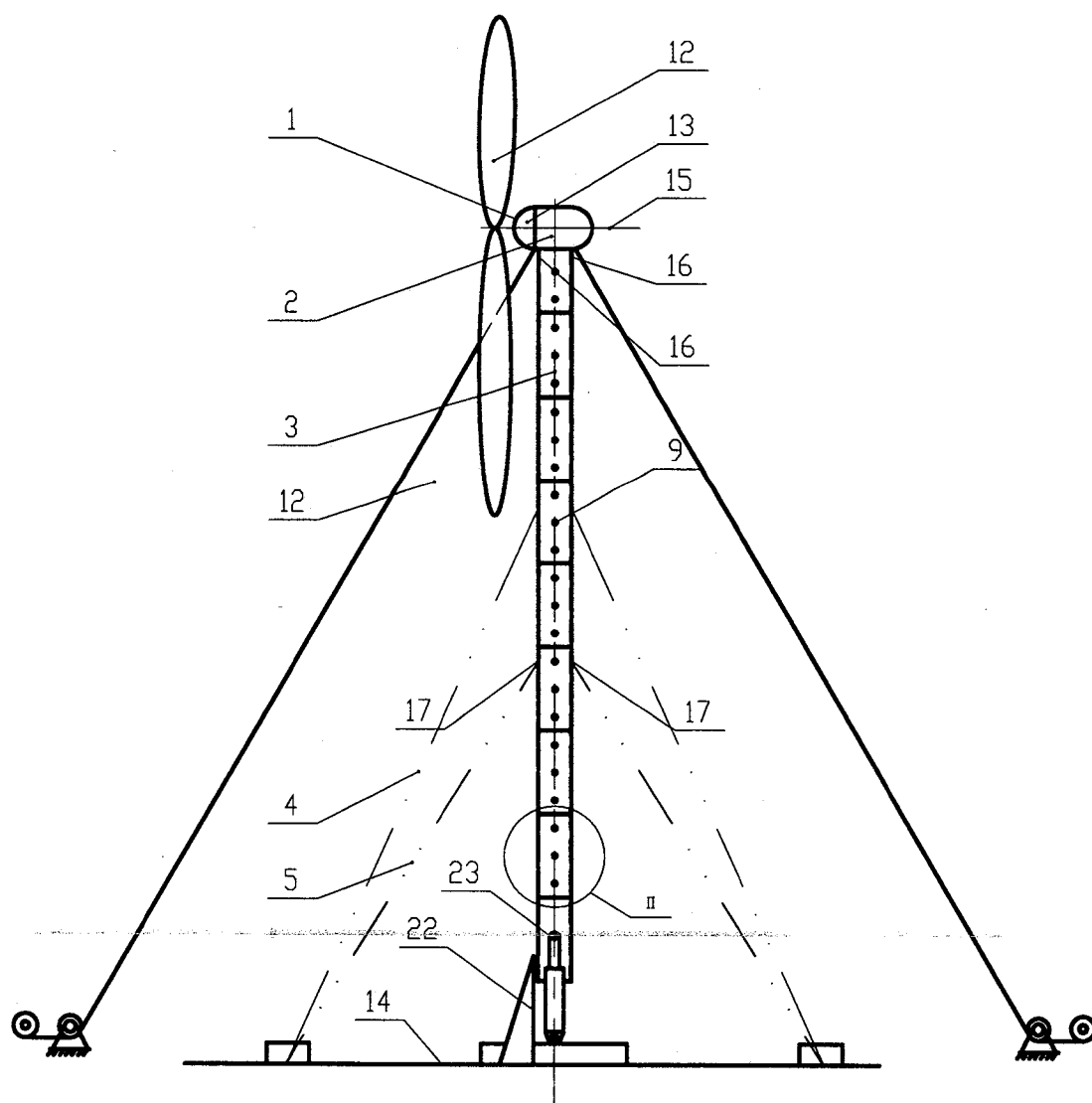


图 3

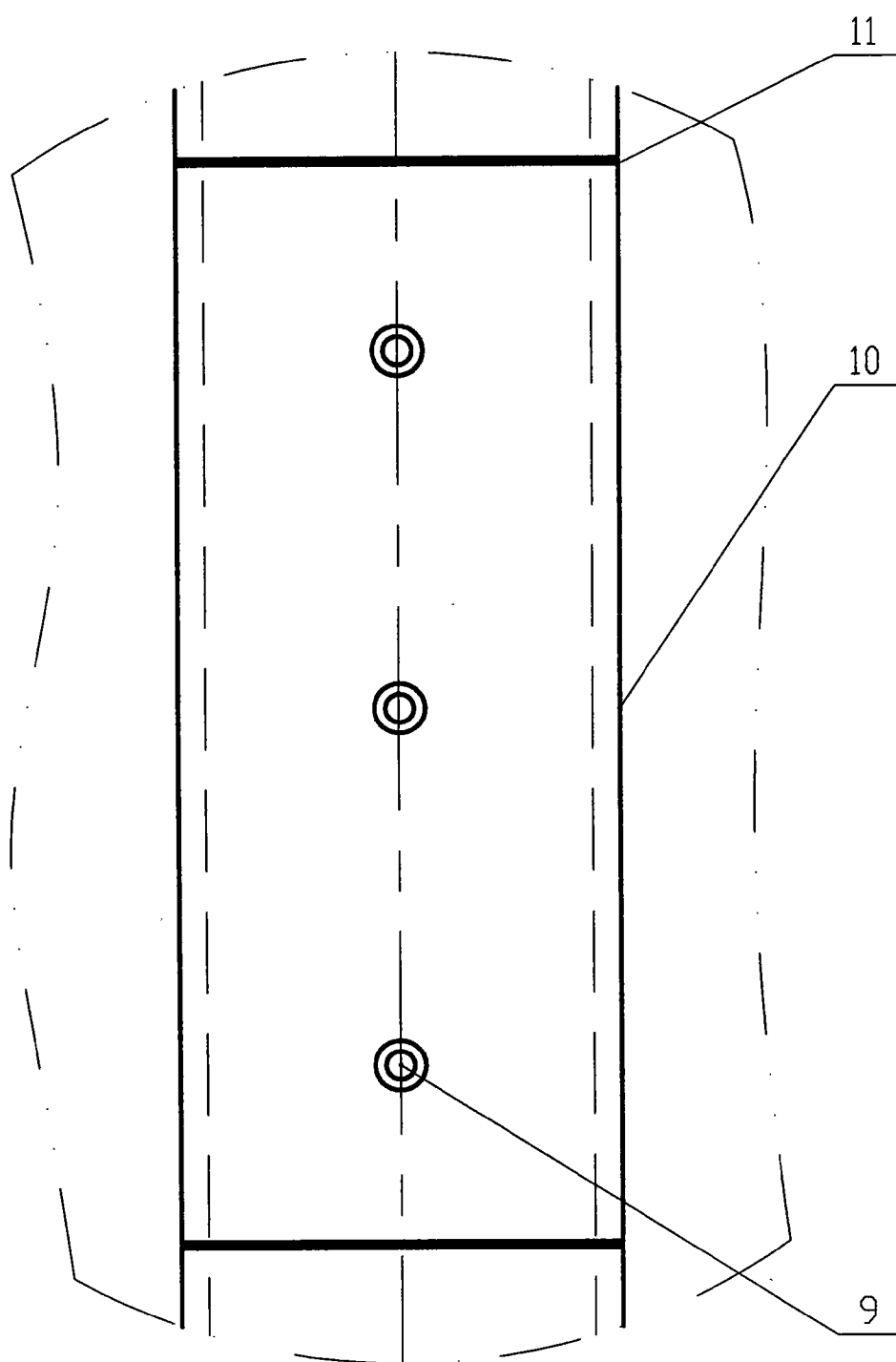


图 4

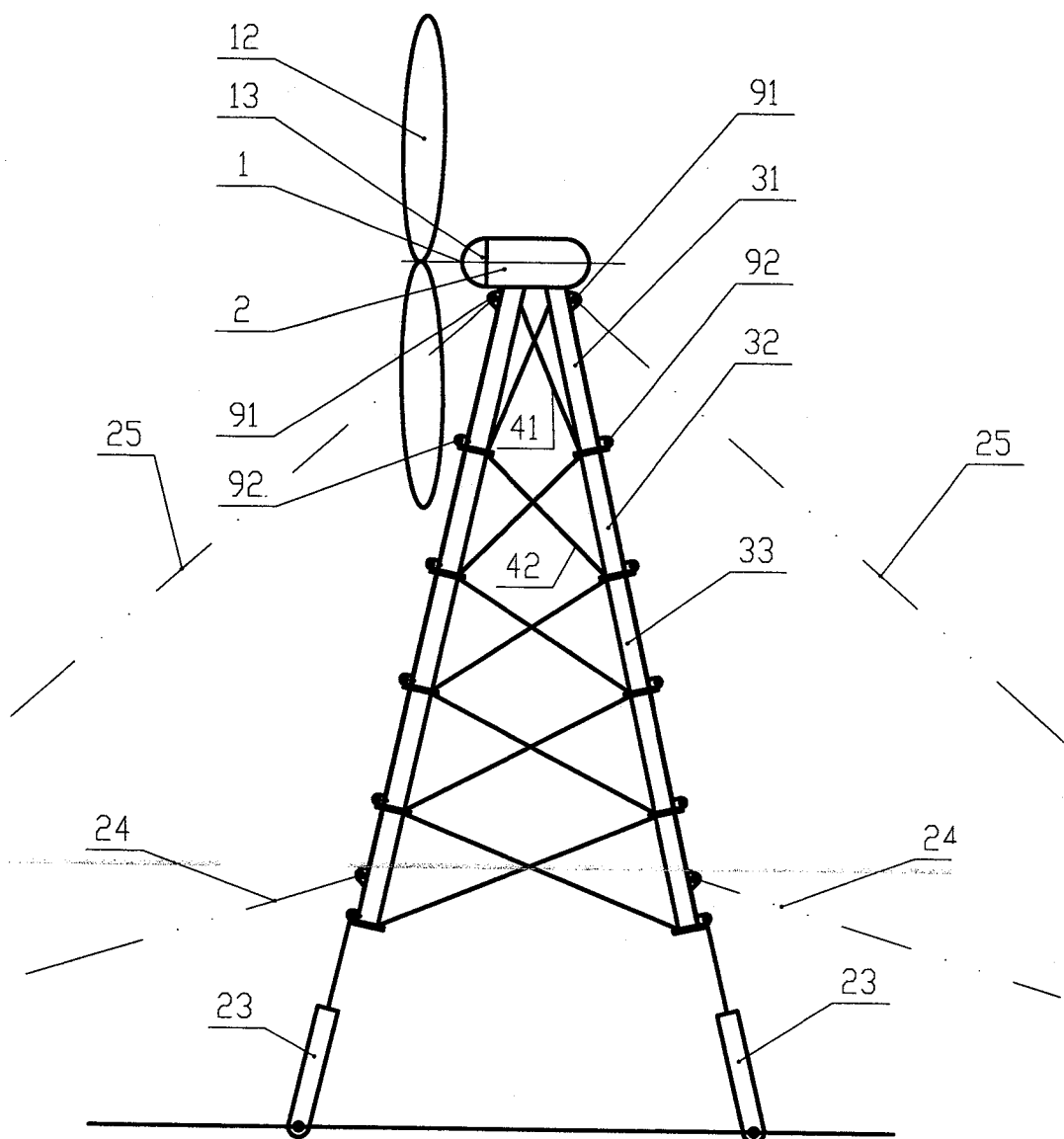


图 5

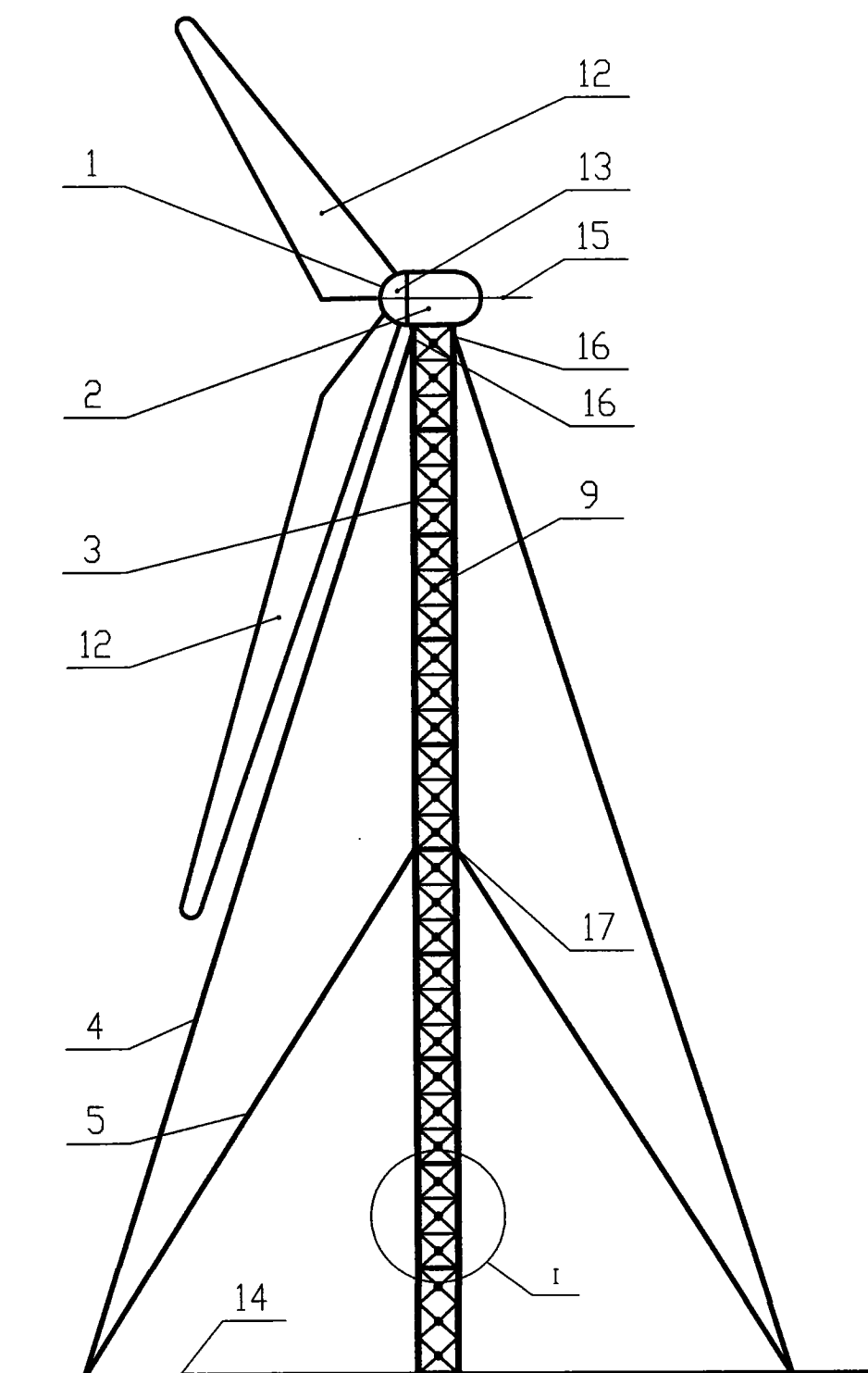


图 6