

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
B66C 23/16 (2006.01)



## [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710062146.9

[43] 公开日 2007年11月21日

[11] 公开号 CN 101074087A

[22] 申请日 2007.6.12

[21] 申请号 200710062146.9

[71] 申请人 王生银

地址 036002 山西省朔州市朔城区市府东街  
第三人民医院家属楼3单元101

[72] 发明人 王生银

[74] 专利代理机构 太原市科瑞达专利代理有限公司  
代理人 刘宝贤

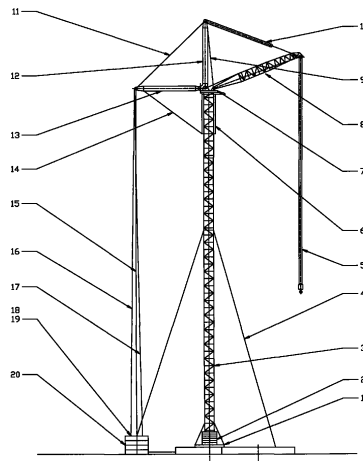
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

### [54] 发明名称

自升式塔式起重机

### [57] 摘要

本发明涉及一种自升式塔式起重机，属于大型风力发电机的吊装设备，该起重机设计把全部配重和工作机构均放置在地面的底座上，底座通过拉索或拉杆与起重机上部的平衡臂相连，塔顶桅杆和平衡臂均与塔顶铰接。本起重机不论是在工作状态还是非工作状态，塔身都不承受由载荷或配重引起的静弯矩，所以，相对于同级别起重能力的自升式塔式起重机来说，本起重机大幅度地降低了其本身钢结构的自重，起重机对地基处理的要求也不高，同时也使其安装拆卸和转场运输更加便利。



1、一种自升式塔式起重机，包括：底架（1）、压重（2）、塔身（3）、顶升装置、塔顶桅杆（12）、起重臂（8）、平衡臂（13）、配重（20）、起升及变幅机构，其特征在于：所述的塔顶桅杆（12）的底端通过铰链与塔顶铰接，其顶端与塔顶之间设置有一根防后倾拉索（9），所述的平衡臂（13）的内端通过铰链与塔顶铰接，其外端与塔身（3）之间设置有防前倾拉索（14）；所述的配重（20）以及起升、变幅机构均设置在底架（1）一旁的地面上，配重（20）通过配重拉索（15）与平衡臂（13）的外端连接，起升、变幅机构分别通过走绳（16）、走绳（17）与平衡臂（13）的外端连接。

2、根据权利要求1所述的自升式塔式起重机，其特征在于：所述的底架（1）安装在起重机基础垫板（30）的上面，垫板（30）设置在找平并夯实的地面上，且底架（1）的前后中心线与风力发电机基础（23）的中心线在一条直线上。

3、根据权利要求1或2所述的自升式塔式起重机，其特征在于：所述的塔身（2）的横截面的宽度为1800---2200毫米。

## 自升式塔式起重机

### 技术领域

本发明涉及一种自升式塔式起重机，特别涉及一种用于安装大型风力发电机的起重专用设备，它尤其适合大型风力发电机安装的施工环境，并且能显著降低风力发电机安装成本。

### 背景技术

风电项目大多建在山地、丘陵、林区等施工条件较差的地区，这些地区的交通设施落后，而一台大型风力发电机的安装工期一般是7—10天。施工条件和安装周期使现有的无论是轨道式自升式塔式起重机还是固定式塔式起重机都不适合大型风力发电机的安装，因为现有的塔式起重机的自身安装基础复杂，一般需要一个庞大的砼基础来满足其稳定性，而且起重机本身结构庞大，安装、拆卸、转场都遇到难以解决的问题。目前，公知的国内大型风力发电机的安装多采用大型履带吊，这种安装方式吊装费用昂贵，增大了风力发电项目的投资，其运输、安装、拆卸也同样遇到困难。因此，市场急需开发一种结构简单、拆卸方便、成本低廉，并能满足大型风力发电机安装特点的专用吊装设备。

### 发明内容

本发明针对大型风力发电机的安装特点及施工环境，提供了一种结构简单、自身钢结构轻便、安装拆卸周期短、转场运输方便、吊装成本低廉的专用设备，解决了现有塔式起重机为了克服载荷和配重所引起的塔身静弯矩，而使自身钢结构粗大厚重，并且安装塔身时需要砼基础的技术问题，同时也克服了现有设备在大型风力发电机吊装时，费用昂贵，安装拆卸和转场困难的缺点。

本发明的自升式塔式起重机，包括：底架1、压重2、塔身3、顶升装置、塔顶桅杆12、起重臂8、平衡臂13、地面配重20、起升及变幅机构，所述的塔顶桅杆12的底端通过铰链与塔顶铰接，其顶端与塔顶之间设置有防后倾拉索9，所述的平衡臂13的内端通过铰

链与塔顶桅杆下端铰接，其外端与滑升套架 6 之间设置有防前倾拉索 14，塔顶桅杆与平衡臂成 90 度角，由于塔顶桅杆、平衡臂均与塔顶通过铰链活动连接。所述的地面配重 20 以及起升、变幅机构均设置在底架 1 一旁的地面上，配重底架 21 通过配重拉索 15 与平衡臂 13 的外端连接，起升、变幅机构走绳 16、走绳 17 分别通过平衡臂 13 外端的导向滑轮，将配重和工作机构设置在地面上使本起重机不论是在工作状态还是非工作状态，塔身都不承受由载荷或配重引起的静弯矩，所以，相对于同级别起重能力的自升式塔式起重机来说，本起重机大幅度地降低了其本身钢结构的自重，同时也使其安装、拆卸和转场运输更加便利。

自升式塔式起重机的底架 1 可安装在起重机基础垫板 30 的上面，垫板 30 设置在找平并夯实的地面上，且底架 1 的前后中心线与风力发电机基础 23 的中心线在一条直线上。由于本发明解决了塔身所承受的较大的静弯矩的问题，使本发明的塔身的钢结构的自重大大降低，其自身的安装基础变得简单容易，其基础只需找平且夯实即可，而不需要做混凝土基础。本起重机设计方案关键点是：抓住了风力发电机安装的特点，所有被起吊的重物的重心都可以落在一条水平直线上，也就是起重臂中轴线的水平投影，所以我们的起重机可以不设计回转机构，保证被起吊的重物能准确放落在这条水平线上是靠起重机两侧的拖拉绳进行调整，可以用液压张紧装置调整，也可以用卷扬机和滑轮组进行调整，因此，本起重机安装的前后中心线与吊装的风机基础中心线要重合。

本发明的有益效果是，与目前大型风力发电机安装设备相比较，在保证用相同时间完成安装任务的同时，大幅度地降低了其安装费用，也使得在相对恶劣地理环境条件下安装大型风力发电机组更加容易。

## 附图说明

- 图 1 是本发明的结构示意图。
- 图 2 是地面配重和机构的局部放大图。
- 图 3 是风力发电机基础内预埋地锚位置图。
- 图 4 是两侧地锚和地面配重位置图。
- 图 5 是起重机基础垫板布置图。
- 图 6 是起重机初装高度示意图。
- 图 7 是起重机顶升作业时标准节提升方法示意图。

图 8 是起重机工作状态参考图。

图中 1.底架, 2.压重, 3.塔身, 4.拖拉绳, 5.起升滑轮组钢丝绳, 6.滑升套架, 7.塔顶, 8.起重臂, 9.防后倾拉索, 10.变幅滑轮组钢丝绳, 11.平衡臂拉索, 12.塔顶桅杆, 13.平衡臂, 14.防前倾拉索, 15.配重拉索, 16.起升机构走绳, 17.变幅机构走绳, 18.起升卷扬机, 19.变幅卷扬机, 20.地面配重, 21.地面配重和机构的底座, 22.起重机安装中心位置, 23.风力发电机基础, 24.风力发电机基础环, 25、26.风力发电机基础内预埋地锚中心位置, 27、28.侧面地锚中心位置, 29.地面配重中心位置, 30.起重机基础垫板, 31.起升钢丝绳临时固定千斤绳, 32.变幅钢丝绳临时固定千斤绳, 33.塔身标准节, 34.塔身标准节提升小车, 35.塔身标准节引进梁, 36.上部导向滑轮, 37.塔身标准节提升钢丝绳, 38.下部导向滑轮, 39.塔身标准节提升卷扬机。

### 具体实施方式

下面对照附图结合本发明的具体安装过程对自升式塔式起重机进行具体说明:

在风力发电机基础 23 浇筑时, 应按照图 3 要求位置预埋两个前地锚 25、26。基础垫板 30 布置方式如图 5 所示, 其上平面不平度小于 1/1000。按照图 5 所示, 摆放底架 1。如图 4 所示, 起重机的前后中心线必须通过风力发电机基础 23 中心。底架 1 要可靠接地, 接地电阻小于 4 欧姆。摆放如图 1 所示压重 2。如图 4 所示位置布置侧向地锚 27、28, 并参考图 2 布置地面配重 20、起升卷扬机 18、变幅卷扬机 19。安装塔身 3 第一节和滑升套架 6, 塔身 3 垂直度偏差不超过 1/1000。安装塔顶 7。安装塔顶桅杆 12 和平衡臂 13 组合件, 步骤是: 在地面将塔顶桅杆 12 (放倒) 和平衡臂 13 组合在一起, 将平衡臂拉索 11 两端分别连接平衡臂和塔顶桅杆, 并将防后倾拉索 9 装在塔顶桅杆 12 上, 防前倾拉索 14 带在平衡臂 13 上, 然后整体吊装; 为了便于就位, 应挂手拉葫芦调平; 安装好塔顶桅杆 12 和塔顶 7 的连接销轴后, 分别将防后倾拉索 9 的另一端连接在塔顶 7, 防前倾拉索 14 另一端连接在滑升套架 6 的下部。安装起重臂 8 及变幅滑轮组钢丝绳 10, 步骤是: 在地面将起重臂 8 和吊钩摆放到适当位置, 穿绕起升滑轮组钢丝绳 5, 倍率为 7, 穿好后起升钢丝绳走绳 16 用一段千斤绳临时固定在起重臂上; 起重臂 8、吊钩整体吊装; 起重臂就位后, 辅助吊车仍然提住起重臂 8, 穿绕变幅滑轮组钢丝绳 10, 穿好后走绳 17

用一段千斤绳 32 临时固定在平衡臂 13 上(在此之前,考虑到顶升作业前需要前后调平,需要注意起重臂 8 的仰角);用另一段千斤绳 31 将起升钢丝绳走绳 16 也临时固定在平衡臂 13 上,拆除起重臂 8 上起升钢丝绳走绳 16 临时固定千斤绳。安装起重臂防后倾撑杆。将配重拉索 15 一端挂在平衡臂 13 尾部(也可以在地面挂好,随塔顶桅杆和平衡臂组件一起吊装)。到此,起重机的状态如图 6 所示。顶升作业程序和普通自升式塔式起重机相同,这里不再赘述。如图 7 所示,提升标准节 33 由地面布置的卷扬机 39 完成。在顶升作业时,起升钢丝绳走绳 16、变幅钢丝绳走绳 17、配重拉索 15 要保持自然悬垂状态,不可承受额外拉力。当第十一个塔身标准节 33 从滑升套架 6 下露出时,挂塔身拖拉绳 4。拖拉绳 4 前后各两根,侧面各一根,共六根。前部拖拉绳固定在风机基础 23 中预埋的地锚 25、26 上,后部拖拉绳固定在地面配重和机构的底座 21 上,两侧拖拉绳专设活动地锚 27、28,分别设置液压张紧装置或卷扬机,便于精确调整塔身 3 的侧向垂直度,保证风机结构顺利就位。第 11 个标准节是经过加固的,在顶升加节要特别留意。加标准节总计 20 节。顶升作业完成后,分别操纵起升卷扬机 18、变幅卷扬机 19 让其走绳 16、17 少许受力后,拆除各自的临时固定钢丝绳 31、32。将配重拉索 15 另一端固定在地面配重和机构底座 21 的相应耳座上。拆除平衡臂和滑升套架之间的防前倾拉索 14。底架 1 和地面配重和机构底座 21 之间设两根撑杆,可防止地面配重 20 前移。配备柴油发电机为起重机和现场作业提供电力。

全面检查结构、钢丝绳连接情况,检查机构运转情况及制动器调整情况,检查安全保护装置的可靠性。按照《起重机设计规范》GB3811-83 进行 110% 动负荷试验,125% 静负荷试验。

本起重机利用了风力发电机的吊装特点,所有大件安装就位的重心都可以落在机舱的中轴线上,所以起重机未设置回转机构。利用液压张紧装置调整塔身 3 侧向垂直度时,如需要张紧右侧的拖拉绳,必须先放松左侧的液压千斤,直到左侧拖拉绳有少许垂弧,方可张紧右侧拖拉绳,然后再适当张紧左侧拖拉绳,直到塔身 3 垂直度达到风力发电机安装就位要求。

拆卸起重机的程序和安装程序相同只是顺序相反。拆卸起重机时,风力发电机已完成安装,需要盘车将机舱尾部转离起重臂 8 下方,以便起重机降落。开始降落前,同样需要调整起重臂 8 的仰角进行前

---

后调平，然后临时固定起升和变幅钢丝绳走绳 16、17。其余相同程序不再赘述。只有塔身 3 降落到必须拆除拖拉绳 4 的高度时，方可将其拆除，绝对不可过早拆除拖拉绳 4。

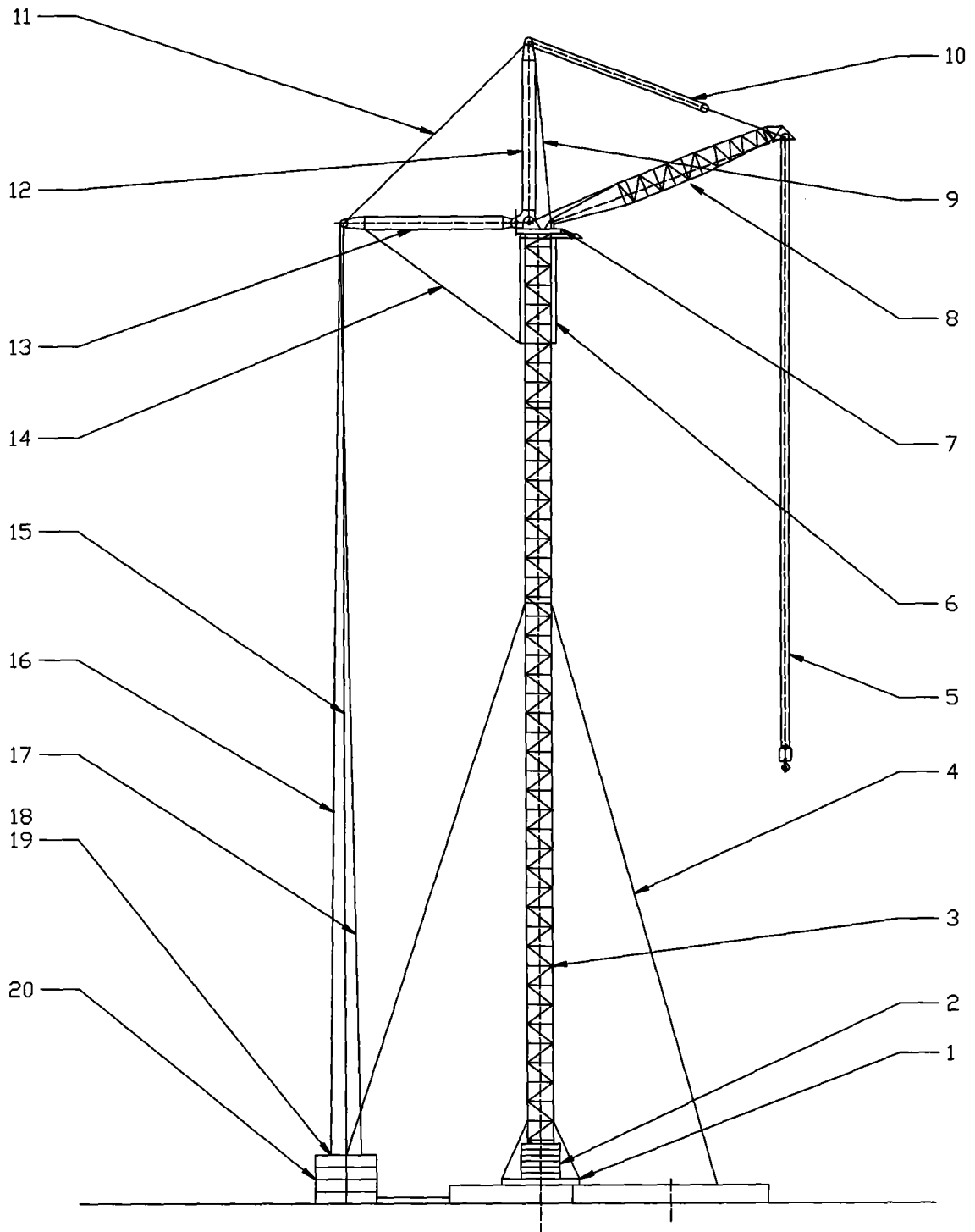


图 1



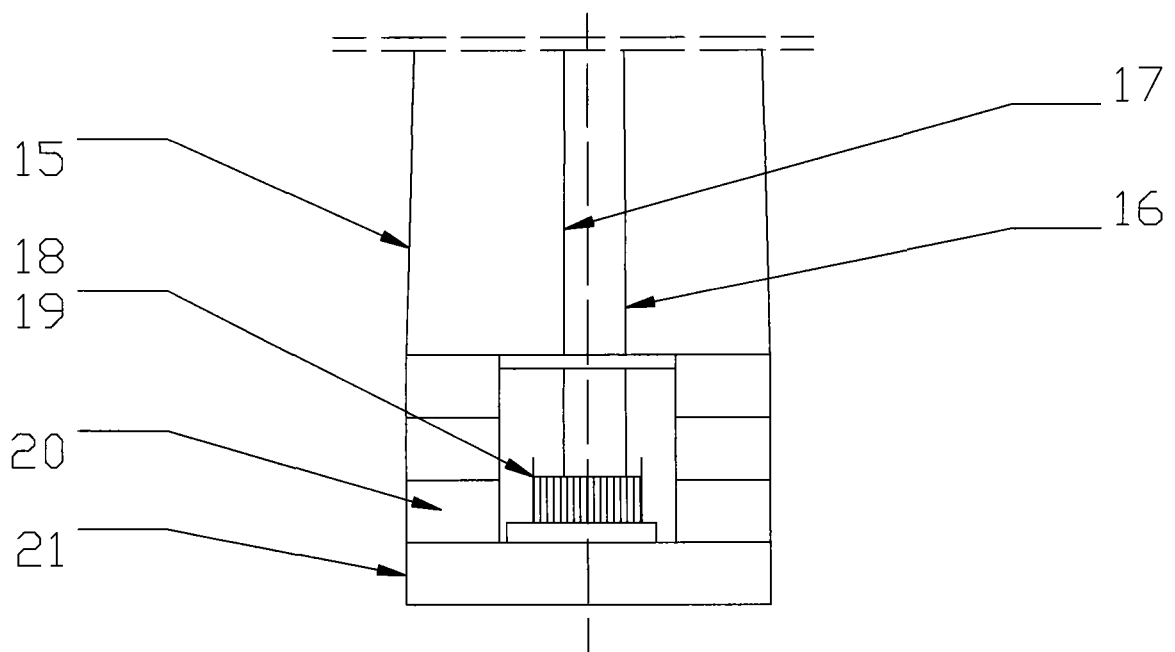


图 2

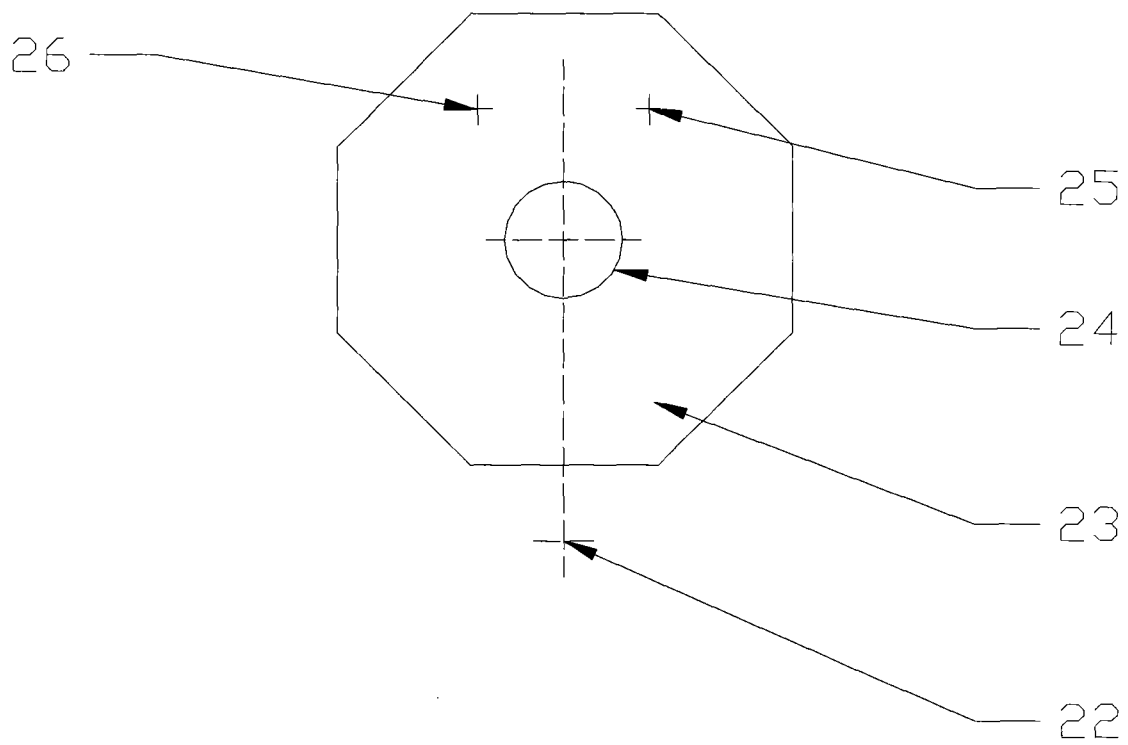


图 3

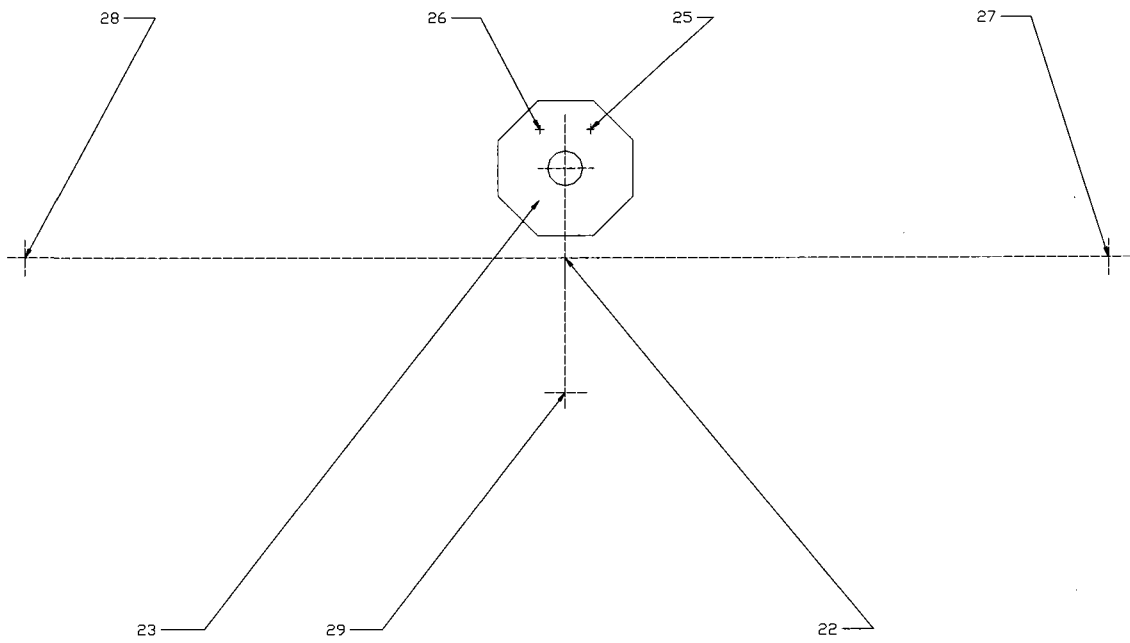


图 4

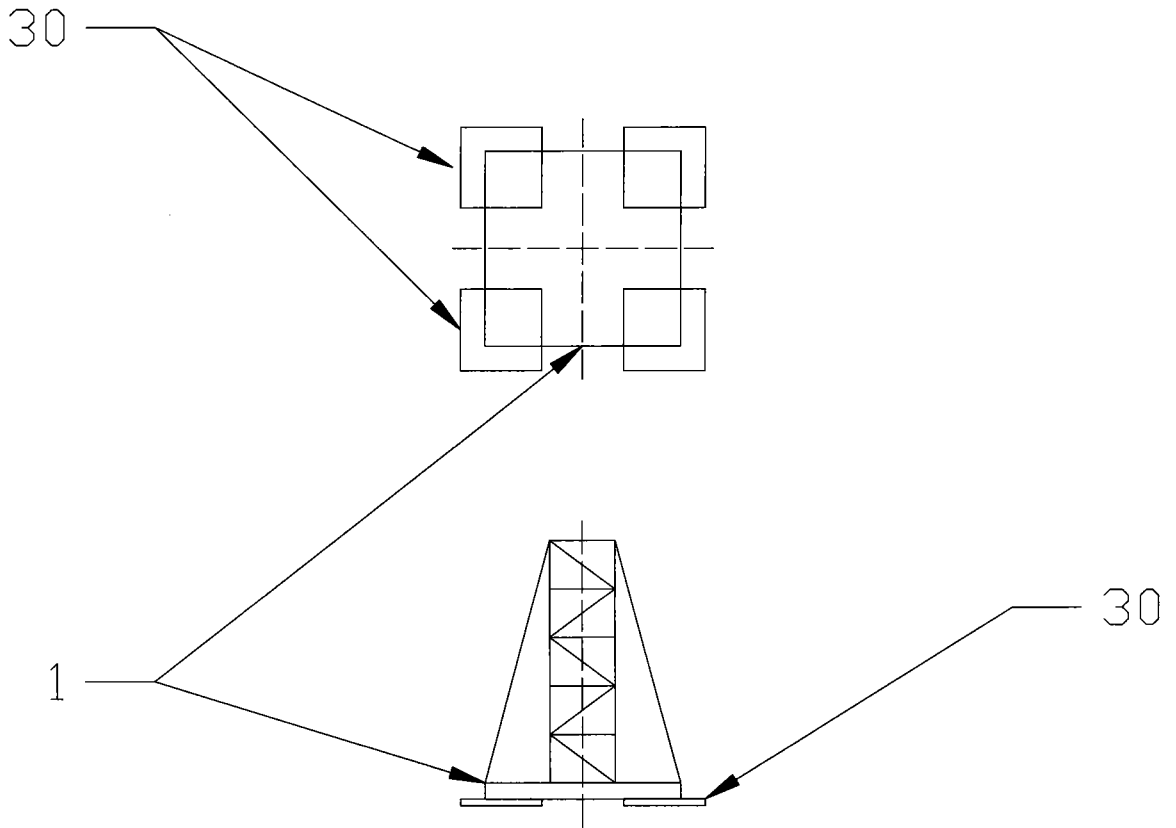


图 5

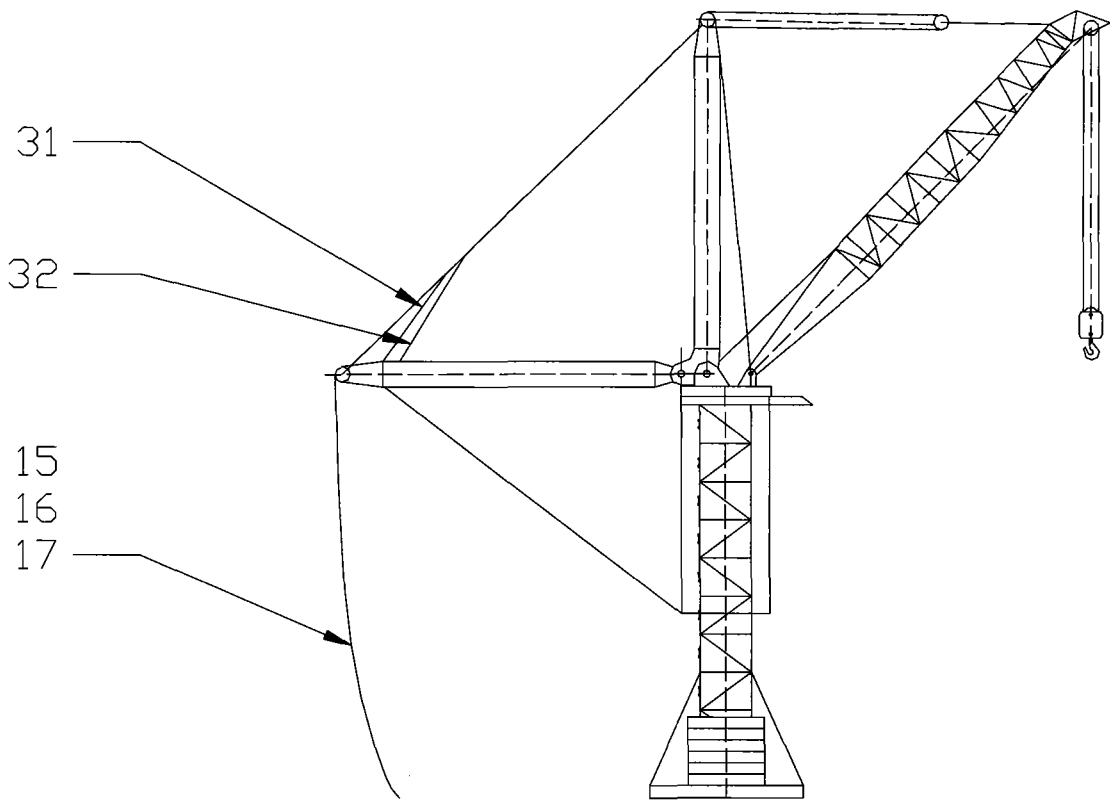


图 6

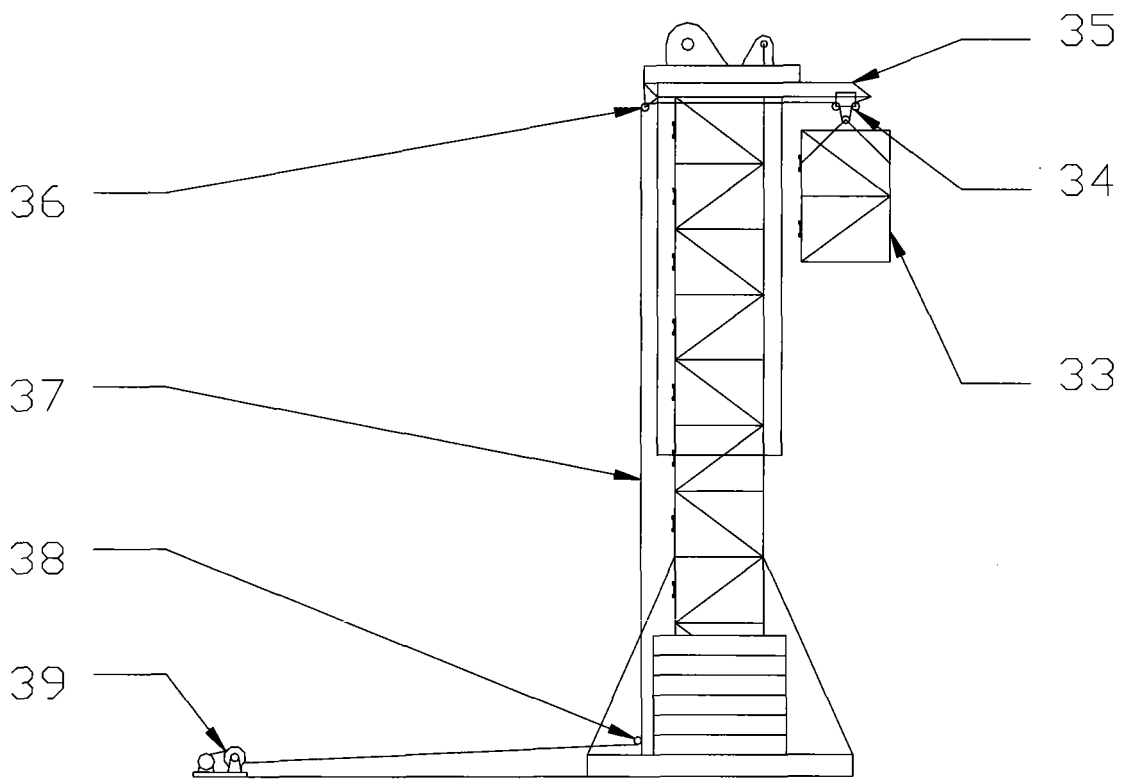


图 7

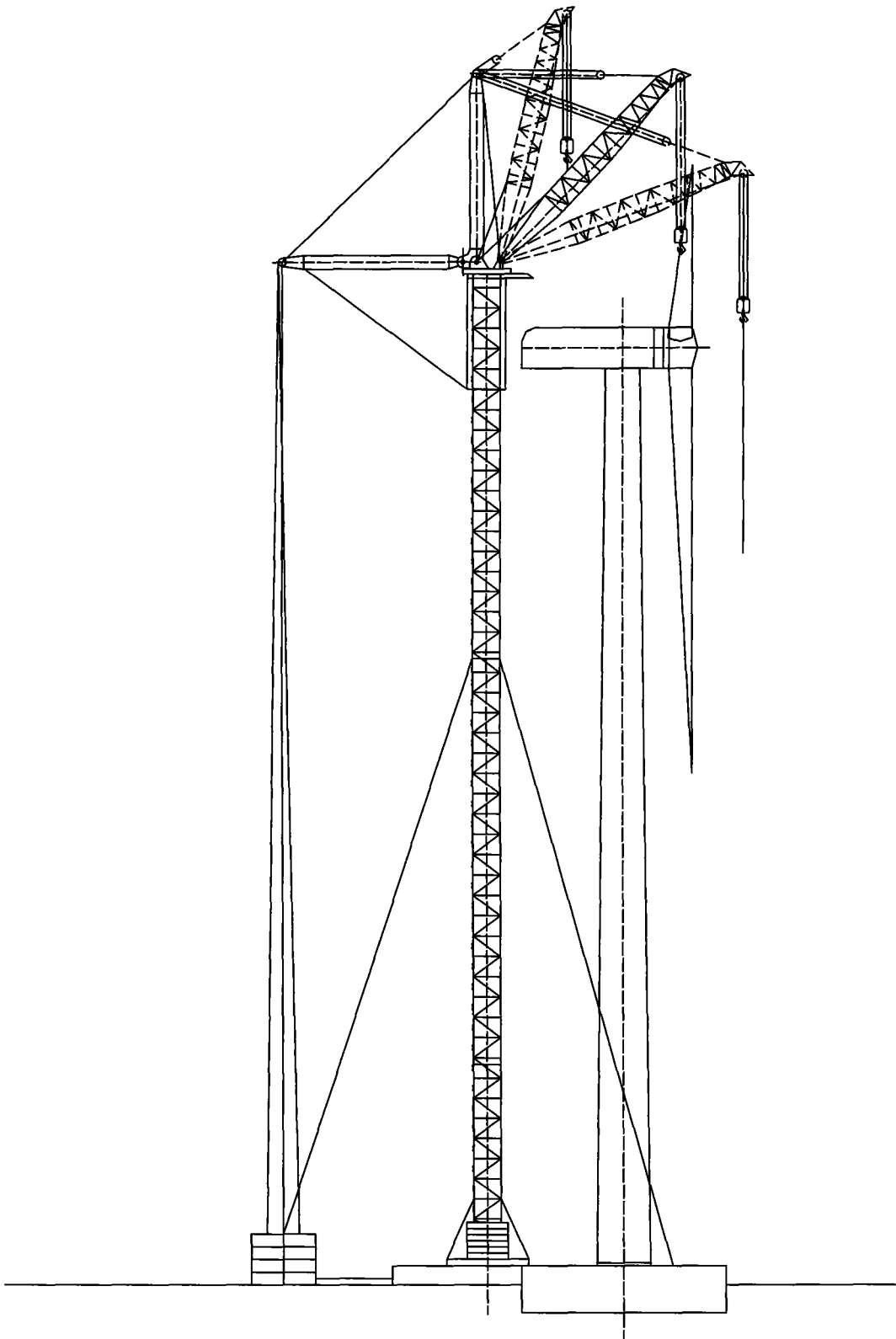


图 8