

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2017年2月2日 (02.02.2017)



(10) 国际公布号
WO 2017/016369 A1

- (51) 国际专利分类号:
E04H 12/34 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/087813
- (22) 国际申请日: 2016年6月30日 (30.06.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510445829.7 2015年7月27日 (27.07.2015) CN
- (71) 申请人: 中国电力科学研究院 (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE) [CN/CN]; 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。
- (72) 发明人: 倪达 (NI, Da); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 夏拥军 (XIA, Yongjun); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 易建山 (YI, Jianshan); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 张亚迪 (ZHANG, Yadi); 中国北京市海淀区

清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 杨怀伟 (YANG, Huaiwei); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 陈小元 (CHEN, Xiaoyuan); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 郝玉靖 (HAO, Yujing); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 马一民 (MA, Yimin); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 刘开 (LIU, Kai); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 彭飞 (PENG, Fei); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 秦剑 (QIN, Jian); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。 胡春华 (HU, Chunhua); 中国北京市海淀区清河小营东路15号, Beijing 100192 (CN)。

- (74) 代理人: 北京派特恩知识产权代理有限公司 (CHINA PAT INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE); 中国北京市海淀区南路21号中关村知识产权大厦B座2层, Beijing 100080 (CN)。

[见续页]

(54) Title: TOWER CRANE FOR ASSEMBLING POWER TRANSMISSION TOWER

(54) 发明名称: 一种用于组装输电塔的抱杆

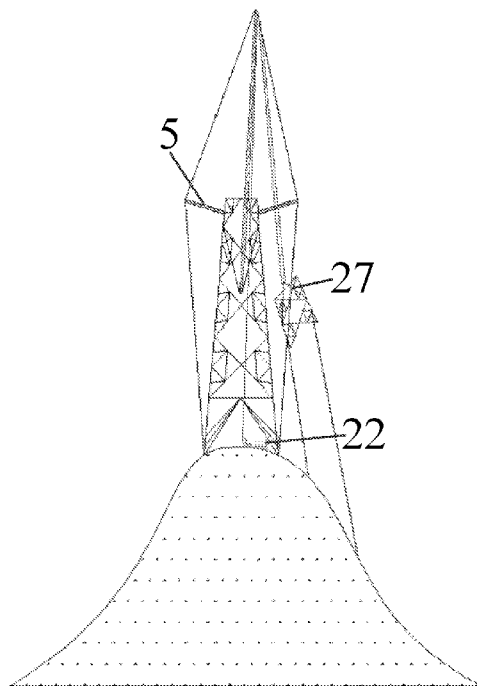


图 11

(57) Abstract: Disclosed is a tower crane for assembling a power transmission tower comprising a vertically disposed tower body (15) and a cross arm (16) transversely disposed on the tower body (15). The tower crane consists of an upper end section (1), a standard section (2) and a lower end section (3) disposed sequentially from top to bottom, wherein the tower crane is provided with guy wires (18) connected to the power transmission tower; the upper end section (1), the standard section (2) and the lower end section (3) are connected with each other by rectangular connectors (4), and the section body of the standard section (2) is a rectangular frame consisting of vertically disposed main tubes (14) and adjacent inclined tubes (6) between the main tubes; and the guy wires (18) extend from the tower crane to the tower body (15), and are supported therebetween with stay bars (5) horizontally disposed on the power transmission tower.

(57) 摘要: 一种用于组装输电塔的抱杆, 所述输电塔包括竖向设置的塔身 (15) 以及横向设置在所述塔身 (15) 上的横担 (16), 所述抱杆由从上至下依次设置的上端节 (1)、标准节 (2) 和下端节 (3) 组成, 所述抱杆设有与所述输电塔连接的拉线 (18); 所述的上端节 (1)、标准节 (2) 和下端节 (3) 之间用矩形连接件 (4) 连接, 所述标准节 (2) 的节身为由竖向设置的主管 (14) 和所述主管间相邻的斜管 (6) 组成的矩形架; 所述拉线 (18) 从所述抱杆顶延伸至塔身 (15), 其间用水平方向设置于输电塔的撑杆 (5) 支撑。



(81) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) **指定国** (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,

NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

一种用于组装输电塔的抱杆

技术领域

本发明涉及一种抱杆，尤其涉及一种用于组装输电塔的抱杆。

背景技术

5 抱杆是吊装设备时使用的一种起重工具。抱杆主要有单体柱式和格构式两种，在同样承载能力下格构式抱杆比单体柱式自重轻，纵向稳定性好，抗弯强度大，侧向变形小。所以格构式抱杆应用更加广泛。

10 现有的格构式抱杆用材料普遍使用有钢制标准节及铝制标准节。钢材密度大，用其制成的抱杆较重，不利于装拆和搬运，特别是在地势复杂的山区和环境恶劣的地区的安装和搬运更加困难。铝材密度相对较小，但制成的抱杆强度低，容易损坏，且铝材格构式抱杆需要用法兰连接，连接后重量增大同样不便于安装和搬运；随着材料科学的进步，玻璃纤维增强树脂基复合材料即玻璃钢逐渐应用于抱杆，但玻璃钢抱杆存在如下缺点：

（1）弹性模量低：玻璃钢的弹性模量比钢小 5 倍，刚性较低。

15 （2）耐温期短：玻璃钢一般不能在高温下长期使用，例如通用聚酯玻璃钢一般只在 100℃以下使用；通用型环氧玻璃钢仅在 60℃以上，且强度明显下降。

（3）易老化：在紫外线、风沙雨雪、化学介质、机械应力等条件下耐老化性能差。

20 发明内容

为解决上述技术问题，本发明实施例期望提供一种用于组装输电塔的抱杆，以降低抱杆重量、增强结构稳定、易于运输、降低制造成本和提高

使用范围。

本发明实施例的技术方案是这样实现的：

本发明实施例提供一种用于组装输电塔的抱杆，所述输电塔包括竖向设置的塔身以及横向设置在所述塔身上的横担，所述抱杆由从上至下依次
5 设置的上端节、标准节和下端节组成，所述抱杆设有与所述输电塔连接的拉线；

所述的上端节、标准节和下端节之间用矩形连接件连接，所述标准节的节身为由竖向设置的主管和所述主管间相邻的斜管组成的矩形架；

所述拉线从所述抱杆顶延伸至塔身，其间用水平方向设置于输电塔的
10 撑杆支撑。

上述方案中，所述矩形连接件包括水平方向设置的矩形底座以及设置在所述矩形底座拐角处竖向设置的插管，所述矩形连接件上设有连接相邻节身的螺栓孔。

上述方案中，所述主管和插管间用连接件连接或用环氧树脂胶接；

15 所述上端节、标准节和下端节用碳纤维增强树脂基复合材料制成。

上述方案中，所述撑杆两端分别设有与所述拉线连接顶部连接金具和与
所述输电塔连接的底部连接金具；

所述顶部连接金具为一端开口的圆柱形腔体，所述圆柱形腔体另一端轴线上设有两个相互垂直的三角形板组成的十字型拉板，所述十字拉板设
20 有以十字拉板轴线为对称轴对称设置的四个连接孔；所述连接孔分别连接设置在所述输电塔顶部和底部的所述拉线。

上述方案中，所述底部连接金具为一端开口的圆柱形腔体，另一端固定有以圆柱形腔体轴线对称设置的两个固定板；所述固定板上设有开口方向垂直于所述圆柱形腔体轴线的通孔；所述通孔与输电塔相连。

25 本发明实施例还提供了一种利用上述抱杆组装输电塔的方法，所述方

法包括如下步骤:

第一步、整体起立抱杆,使所述抱杆与地面倾斜设置;

第二步、在所述抱杆两端设置连有吊绳的滑轮,所述吊绳两端分别与绞磨机和塔腿相连,将塔腿吊装在铁塔基础上;按照上述方法组装塔座;

5 第三步、分别在塔座上端和所述塔座上端轴向向下大于 6 米处设置腰环;

第四步、所述抱杆下端设有承托绳的固定件,所述承托绳另一端通过设置在塔座上下两端的滑轮与绞磨机相连;

第五步、在所述塔座外侧设置撑杆安装件;

10 第六步、通过所述绞磨机驱动承托绳起吊抱杆和撑杆到达指定位置后,将所述撑杆下端的底部连接金具与撑杆安装件相连;

第七步、调整抱杆使其向起吊面倾斜;使用起重组件完成塔身的吊装工作;

15 第八步、提升抱杆至塔顶 16 米处并调整所述抱杆使其向起吊面倾斜 0.4 至 0.6 米;使用起重组件吊装地线支架;

第九步、在所述地线支架上设置滑轮,使用起重组件上的驱动绳通过所述地线支架上的滑轮吊装横担;

20 第十步、铁塔吊装完毕后,通过所述绞磨机驱动承托绳调整抱杆使其竖直设置,并在抱杆根部设置拉绳;所述拉绳另一端与设置在地面上的电机相连;

通过牵引设备提升抱杆上升后,拆除承托绳、拉线和滑轮后通过所述抱杆升降组件下降抱杆后,拆除撑杆;拉紧拉绳,将抱杆引出塔身。

在第三步中,所述腰环为顶点设有与所述抱杆轴向垂直的连板的长方形框架;

25 所述连板设有与其表面垂直设置的孔,所述孔内设有与所述塔座相连

的绳索，

所述长方形框架内设有与所述抱杆固定的连接件。

在第五步中，所述撑杆安装件包括圆环固定件、设置在所述圆环固定件侧面且与其横截面垂直的联板；

5 所述圆环固定件内设有与所述塔座配合固定的连接件；

所述联板设有与其表面垂直设置的空心圆轴；所述空心圆轴与底部连接金具通过双头螺栓固定。

所述圆环固定件由两个半圆连接件通过螺栓固定；两个所述半圆连接件连接处分别设有与其横截面垂直的连接板，所述连接板通过螺栓连接。

10 所述撑杆安装件设置在塔座的四个侧面上且位于其顶端轴向向下 1.5 米处。

在第六步中，所述抱杆始终保持垂直状态且其高度高出所述塔座高度 19—20 米；

15 固定好的所述抱杆与承托绳夹角不大于 45 度；所述撑杆与水平面的夹角在 10 至 15 度之间。

在第六步至第九步中，所述起重组件包括绞磨机、与所述绞磨机相连的驱动绳、设置在所述铁塔下端和抱杆顶端的滑轮以及固定吊件的绳套。

与最接近的现有技术比，本发明实施例的技术方案具有如下有益效果：

20 1、本发明实施例提供的抱杆采用碳纤维增强树脂基复合材料，具有重量轻、力学性能更好、工作温度范围的优点。

2、本发明实施例提供的撑杆采用单体柱式，更简单，稳定，实用性强，降低了风载荷对稳定性的影响。

3、本发明实施例提供的抱杆和撑杆配合使用，解决了特殊地形组塔施工困难的问题。

25 4、本发明实施例提供的撑杆为光滑圆柱，没有突出障碍，提升顺畅，

便于生产与现场搬运，提高施工效率。

5、本发明实施例提供的抱杆其地拉线与水平面夹角不大于 45° ，可以在高低差变化大的山地、半山甚至危崖地带使用。

附图说明

- 5 图 1 为本发明实施例提供的抱杆结构示意图；
图 2 为本发明实施例提供的矩形连接件连接结构示意图；
图 3 为本发明实施例提供的矩形连接件结构示意图；
图 4 为本发明实施例提供的矩形连接件俯视图；
图 5 为本发明实施例提供的撑杆主视图；
10 图 6 为本发明实施例提供的顶部连接金具左视图；
图 7 为本发明实施例提供的底部连接金具剖视图；
图 8 为已有的输电塔结构示意图；
图 9 为本发明实施例提供的使用抱杆组装塔腿示意图；
图 10 为本发明实施例提供的撑杆与塔座连接示意图；
15 图 11 为本发明实施例提供的塔身组装示意图；
图 12 为本发明实施例提供的地线支架组装示意图；
图 13 为本发明实施例提供的横担组装示意图；
图 14 为本发明实施例提供的撑杆安装件结构示意图；
图 15 为本发明实施例提供的腰环俯视图；
20 其中，1—上端节、2—标准节、3—下端节、4—矩形连接件、5—撑杆、
6—斜管、7—连接金具、8—矩形底座、9—插管、10—顶部连接金具、11
—底部连接金具、12—十字拉板、13—固定板、14—主管、15—塔身、16
—横担、17—塔座、18—拉线、19—承托绳、20—撑杆安装件、21—起重
25 组件、22—绞磨机、23—地线支架、24—圆环固定件、25—联板、26—绳
套、27—连板、28—腰环。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅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
5 有作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。

本发明实施例提供了一种用于组装输电塔的抱杆，如图 8 所示，所述输电塔包括竖向设置的塔身 15 以及横向设置在所述塔身 15 上的横担 16，如图 1 所示，所述抱杆由从上至下依次设置的上端节 1、标准节 2 和下端节
10 3 组成，如图 10 所示，所述抱杆设有与所述输电塔连接的拉线 18；

如图 2、图 3 和图 4 所示，所述的上端节 1、标准节 2 和下端节 3 之间用矩形连接件 4 连接，所述标准节 2 的节身为由竖向设置的主管 14 和所述主管 14 间相邻的斜管 6 组成的矩形架；

如图 10 所示，所述拉线 18 从所述抱杆顶延伸至塔身，其间用水平方
15 向设置于输电塔的撑杆 5 支撑。

如图 3 和图 4 所示，所述矩形连接件 4 包括水平方向设置的矩形底座 8 以及设置在所述矩形底座拐角处竖向设置的插管 9，所述矩形连接件 4 上设有连接相邻节身的螺栓孔。

作为一种实施方式，所述主管 14 和插管 9 间用连接件连接或用环氧树
20 脂胶接；

作为一种实施方式，所述上端节 1、标准节 2 和下端节 3 用碳纤维增强树脂基复合材料制成。

如此，抱杆采用碳纤维增强树脂基复合材料，具有重量轻、力学性能更好、工作温度范围宽的优点。

25 作为一种实施方式，所述撑杆 5 两端分别设有与所述拉线 18 连接顶部

连接金具 10 和与所述输电塔连接的底部连接金具 11。如图 5 和图 6 所示，所述顶部连接金具 10 为一端开口的圆柱形腔体，所述圆柱形腔体另一端轴线上设有两个相互垂直的三角形板组成的十字型拉板 12，所述十字拉板 12 设有以十字拉板 12 轴线为对称轴对称设置的四个连接孔；所述连接孔分别
5 连接设置在所述输电塔顶部和底部的所述拉线 18。

如图 5 和图 7 所示，所述底部连接金具 11 为一端开口的圆柱形腔体，另一端固定有以圆柱形腔体轴线对称设置的两个固定板 13；所述固定板 13 上设有开口方向垂直于所述圆柱形腔体轴线的通孔；所述通孔与输电塔相连。

10 如此，撑杆 5 采用单体柱式，更简单，稳定，实用性强，降低了风载荷对稳定性的影响。

基于上述实施例所述的用于组装输电塔的抱杆，本发明实施例还提供了一种利用上述抱杆组装输电塔的方法，所述方法主要包括如下步骤：

15 第一步、整体起立抱杆，使抱杆与地面倾斜设置；

第二步、如图 9 所示，在抱杆两端设置连有吊绳的滑轮，吊绳两端分别与绞磨机 22 和塔腿相连，将塔腿吊装在铁塔基础上；按照上述方法组装塔座 17；

20 第三步、分别在塔座 17 上端和塔座 17 上端轴向向下大于 6 米处设置腰环 28；

第四步、抱杆下端设有承托绳 19 的固定件，承托绳 19 另一端通过设置在塔座 17 上下两端的滑轮与绞磨机 22 相连；

第五步、在塔座 17 外侧设置撑杆安装件 20；

25 第六步、如图 10 所示，通过绞磨机 22 驱动承托绳 19 起吊抱杆和撑杆 5 到达指定位置后，将撑杆 5 下端的底部连接金具 11 与撑杆安装件 20 相连；

第七步、如图 11 所示，调整抱杆使其向起吊面倾斜；使用起重组件 21

完成塔身 15 的吊装工作；

通过抱杆和撑杆配合使用，解决了特殊地形组塔施工困难的问题。

作为一种实施方式，撑杆为光滑圆柱，没有突出障碍，提升顺畅，便于生产与现场搬运，提高施工效率。

5 第八步、如图 12 所示，提升抱杆至塔顶 16 米处并调整抱杆使其向起吊面倾斜 0.4 至 0.6 米；使用起重组件 21 吊装地线支架 23；

第九步、如图 13 所示，在地线支架 23 上设置滑轮，使用起重组件 21 上的驱动绳通过地线支架 23 上的滑轮吊装横担 16；

第十步、铁塔吊装完毕后，通过绞磨机 22 驱动承托绳 19 调整抱杆使其
10 其竖直设置，并在抱杆根部设置拉绳；拉绳另一端与设置在地面上的电机相连；

通过牵引设备提升抱杆上升后，拆除承托绳 19、拉线 18 和滑轮后通过抱杆升降组件 26 下降抱杆后，拆除撑杆 5；拉紧拉绳，将抱杆引出塔身。

作为一种实施方式，如图 15 所示，在第三步中，腰环 28 为顶点设有
15 与抱杆轴向垂直的连板 27 的长方形框架；

连板 27 设有与其表面垂直设置的孔，孔内设有与塔座 17 相连的绳索，长方形框架内设有与抱杆固定的连接件。

作为一种实施方式，如图 14 所示，在第五步中，撑杆安装件 20 设有圆环固定件 24、设置在圆环固定件 24 侧面且与其横截面垂直的联板 25；

20 圆环固定件 24 内设有与塔座 17 配合固定的连接件；

联板 25 设有与其表面垂直设置的空心圆轴；空心圆轴与底部连接金具
11 通过双头螺栓固定。

圆环固定件 24 由两个半圆连接件通过螺栓固定；两个半圆连接件连接处分别设有与其横截面垂直的连接板，连接板通过螺栓连接。

25 撑杆安装件 20 设置在塔座 17 的四个侧面上且位于其顶端轴向向下 1.5

米处。

作为一种实施方式，在第六步中，抱杆始终保持垂直状态且其高度高出塔座 17 高度 19—20 米；

固定好的抱杆与承托绳 19 夹角不大于 45 度；撑杆 5 与水平面的夹角在 10 至 15 度之间。

由于抱杆其地拉线与水平面夹角不大于 45° ，因此，可以在高低差变化大的山地、半山甚至危崖地带使用。

作为一种实施方式，在第六步至第九步中，起重组件 21 设有绞磨机 22、与绞磨机 22 相连的驱动绳、设置在铁塔下端和抱杆顶端的滑轮以及固定吊件的绳套 26。

本发明实施例提供的技术方案具有如下有益效果：

1、本发明实施例提供的抱杆采用碳纤维增强树脂基复合材料，具有重量轻、力学性能更好、工作温度范围宽的优点；

2、本发明实施例提供的撑杆采用单体柱式，更简单，稳定，实用性强，降低了风载荷对稳定性的影响；

3、本发明实施例提供的抱杆和撑杆配合使用，解决了特殊地形组塔施工困难的问题；

4、本发明实施例提供的撑杆为光滑圆柱，没有突出障碍，提升顺畅，便于生产与现场搬运，提高施工效率；

5、本发明实施例提供的抱杆其地拉线与水平面夹角不大于 45° ，可以在高低差变化大的山地、半山甚至危崖地带使用。

以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制，尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明，所属领域的普通技术人员依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相

关的技术领域，均同理包括在本实用新型的专利保护范围内。

工业实用性

本发明实施例中，一种用于组装输电塔的抱杆，所述输电塔包括竖向设置的塔身以及横向设置在所述塔身上的横担，所述抱杆由从上至下依次
5 设置的上端节、标准节和下端节组成，所述抱杆设有与所述输电塔连接的拉线；所述的上端节、标准节和下端节之间用矩形连接件连接，所述标准节的节身为由竖向设置的主管和所述主管间相邻的斜管组成的矩形架；所述拉线从所述抱杆顶延伸至塔身，其间用水平方向设置于输电塔的撑杆支撑；如此，能降低抱杆重量、增强结构稳定、易于运输、降低制造成本和
10 提高使用范围。

权利要求书

1、一种用于组装输电塔的抱杆，所述输电塔包括竖向设置的塔身（15）以及横向设置在所述塔身（15）上的横担（16），所述抱杆由从上至下依次设置的上端节（1）、标准节（2）和下端节（3）组成，所述抱杆设有与所
5 述输电塔连接的拉线（18）；其中，

所述的上端节（1）、标准节（2）和下端节（3）之间用矩形连接件（4）连接，所述标准节（2）的节身为由竖向设置的主管（14）和所述主管（14）间相邻的斜管（6）组成的矩形架；

所述拉线（18）从所述抱杆顶延伸至塔身，其间用水平方向设置于输
10 电塔的撑杆（5）支撑。

2、如权利要求 1 所述的抱杆，其中，所述矩形连接件（4）包括水平方向设置的矩形底座（8）以及设置在所述矩形底座拐角处竖向设置的插管（9），所述矩形连接件（4）上设有连接相邻节身的螺栓孔。

3、如权利要求 1 所述的抱杆，其中，
15 所述主管（14）和插管（9）间用连接件连接或用环氧树脂胶接；

所述上端节（1）、标准节（2）和下端节（3）用碳纤维增强树脂基复合材料制成。

4、如权利要求 1 所述的抱杆，其中，所述撑杆（5）两端分别设有与
20 所述拉线（18）连接顶部连接金具（10）和与所述输电塔连接的底部连接金具（11）；

所述顶部连接金具（10）为一端开口的圆柱形腔体，所述圆柱形腔体另一端轴线上设有两个相互垂直的三角形板组成的十字型拉板（12），所述十字拉板（12）设有以十字拉板（12）轴线为对称轴对称设置的四个连接孔；所述连接孔分别连接设置在所述输电塔顶部和底部的所述拉线（18）。

25 所述底部连接金具（11）为一端开口的圆柱形腔体，另一端固定有以

圆柱形腔体轴线对称设置的两个固定板(13);所述固定板(13)上设有开口方向垂直于所述圆柱形腔体轴线的通孔;所述通孔与输电塔相连。

5 5、一种利用权利要求1至4所述抱杆组装输电塔的方法,所述方法包括如下步骤:

第一步、整体起立抱杆,使所述抱杆与地面倾斜设置;

第二步、在所述抱杆两端设置连有吊绳的滑轮,所述吊绳两端分别与绞磨机(22)和塔腿相连,将塔腿吊装在铁塔基础上;按照上述方法组装塔座(17);

10 第三步、分别在塔座(17)上端和所述塔座(17)上端轴向向下大于6米处设置腰环(28);

第四步、所述抱杆下端设有承托绳(19)的固定件,所述承托绳(19)另一端通过设置在塔座(17)上下两端的滑轮与绞磨机(22)相连;

第五步、在所述塔座(17)外侧设置撑杆安装件(20);

15 第六步、通过所述绞磨机(22)驱动承托绳(19)起吊抱杆和撑杆(5)到达指定位置后,将所述撑杆(5)下端的底部连接金具(11)与撑杆安装件(20)相连;

第七步、调整抱杆使其向起吊面倾斜;使用起重组件(21)完成塔身(15)的吊装工作;

20 第八步、提升抱杆至塔顶16米处并调整所述抱杆使其向起吊面倾斜0.4至0.6米;使用起重组件(21)吊装地线支架(23);

第九步、在所述地线支架(23)上设置滑轮,使用起重组件(21)上的驱动绳通过所述地线支架(23)上的滑轮吊装横担(16);

25 第十步、铁塔吊装完毕后,通过所述绞磨机(22)驱动承托绳(19)调整抱杆使其竖直设置,并在抱杆根部设置拉绳;所述拉绳另一端与设置在地面上的电机相连;

通过牵引设备提升抱杆上升后，拆除承托绳（19）、拉线（18）和滑轮后通过所述抱杆升降组件（26）下降抱杆后，拆除撑杆（5）；拉紧拉绳，将抱杆引出塔身。

- 6、如权利要求 5 所述的方法，其中，在第三步中，所述腰环（28）为
5 顶点设有与所述抱杆轴向垂直的连板（27）的长方形框架；

所述连板（27）设有与其表面垂直设置的孔，所述孔内设有与所述塔座（17）相连的绳索，

所述长方形框架内设有与所述抱杆固定的连接件。

- 7、如权利要求 5 所述的方法，其中，在第五步中，所述撑杆安装件（20）
10 包括圆环固定件（24）、设置在所述圆环固定件（24）侧面且与其横截面垂直的联板（25）；

所述圆环固定件（24）内设有与所述塔座（17）配合固定的连接件；

所述联板（25）设有与其表面垂直设置的空心圆轴；所述空心圆轴与底部连接金具（11）通过双头螺栓固定。

- 8、如权利要求 7 所述的方法，其中，所述圆环固定件（24）由两个半
15 圆连接件通过螺栓固定；两个所述半圆连接件连接处分别设有与其横截面垂直的连接板，所述连接板通过螺栓连接。

9、如权利要求 7 所述的方法，其中，所述撑杆安装件（20）设置在塔座（17）的四个侧面上且位于其顶端轴向向下 1.5 米处。

- 10、如权利要求 5 所述的方法，其中，在第六步中，所述抱杆始终保持
20 垂直状态且其高度高出所述塔座（17）高度 19—20 米；

固定好的所述抱杆与承托绳（19）夹角不大于 45 度；所述撑杆（5）与水平面的夹角在 10 至 15 度之间。

- 11、如权利要求 5 所述的方法，其中，在第六步至第九步中，所述起
25 重组件（21）包括绞磨机（22）、与所述绞磨机（22）相连的驱动绳、设置

在所述铁塔下端和抱杆顶端的滑轮以及固定吊件的绳套 (26)。

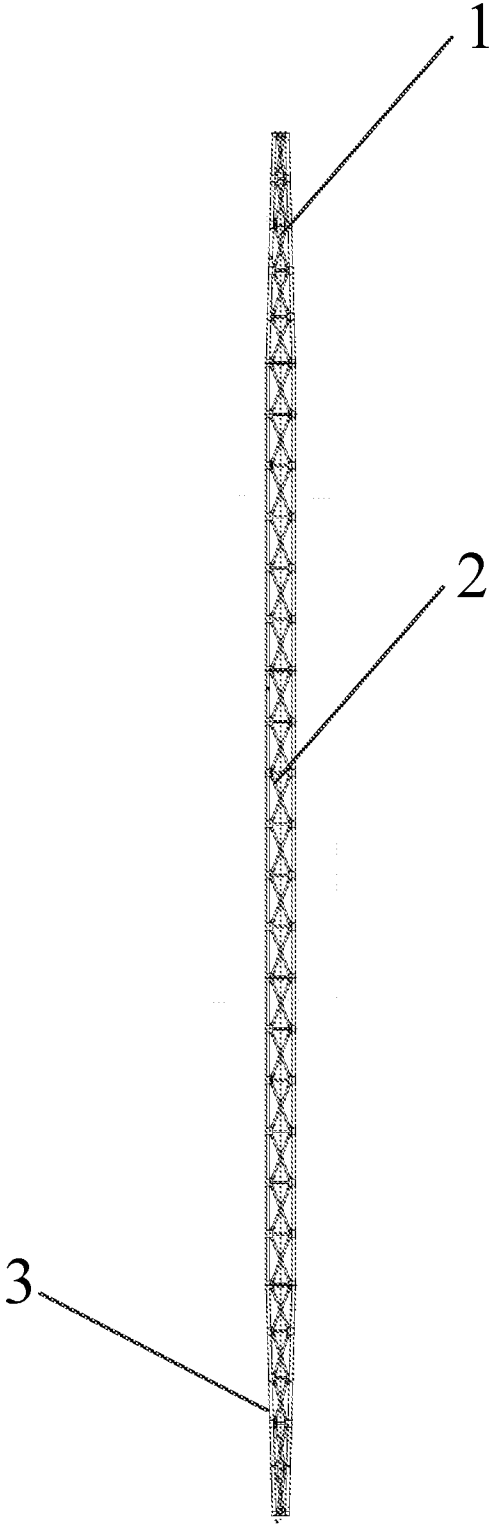


图 1

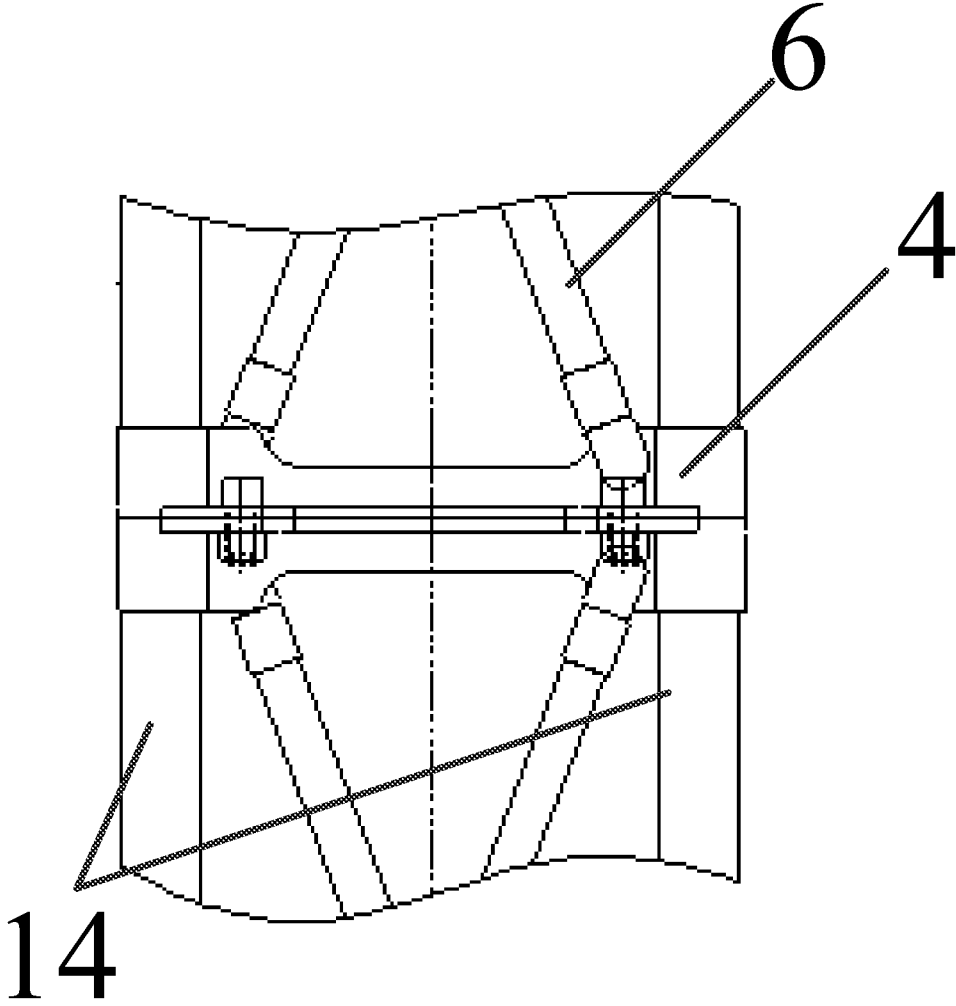


图 2

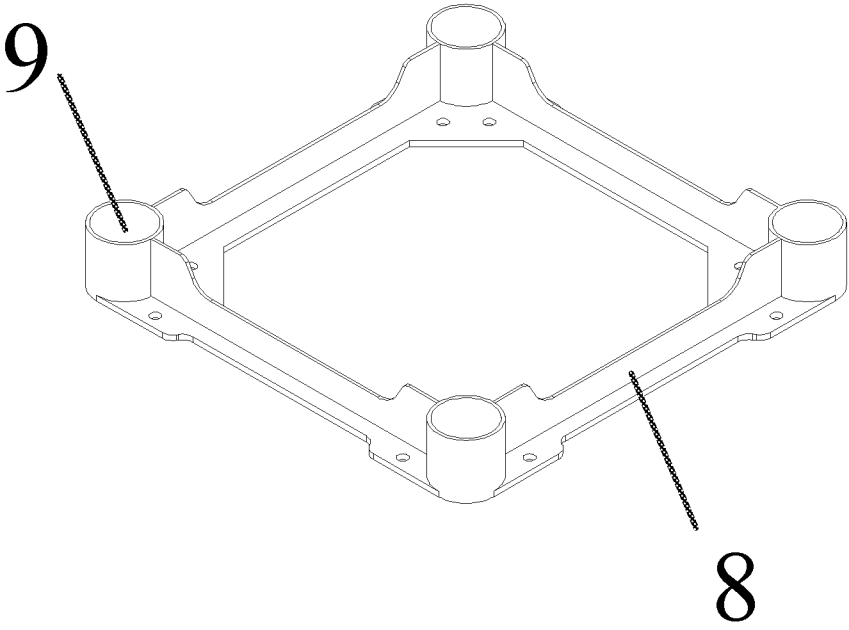


图 3

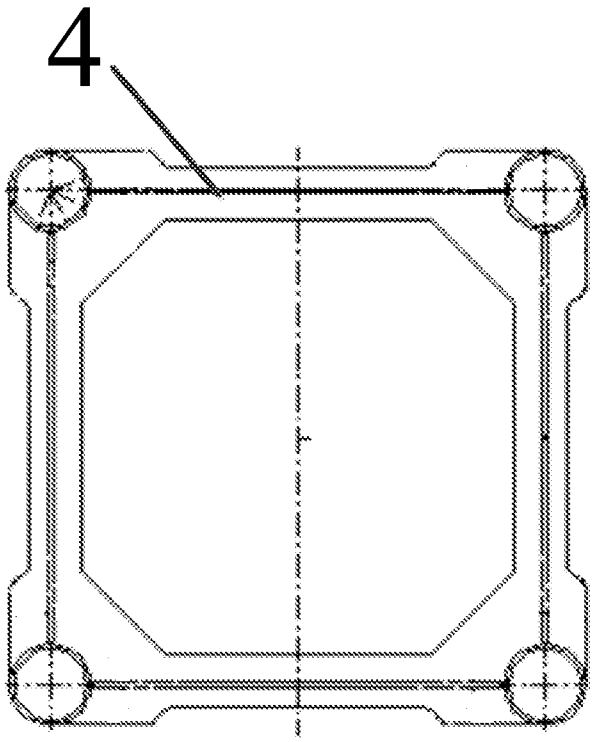


图 4

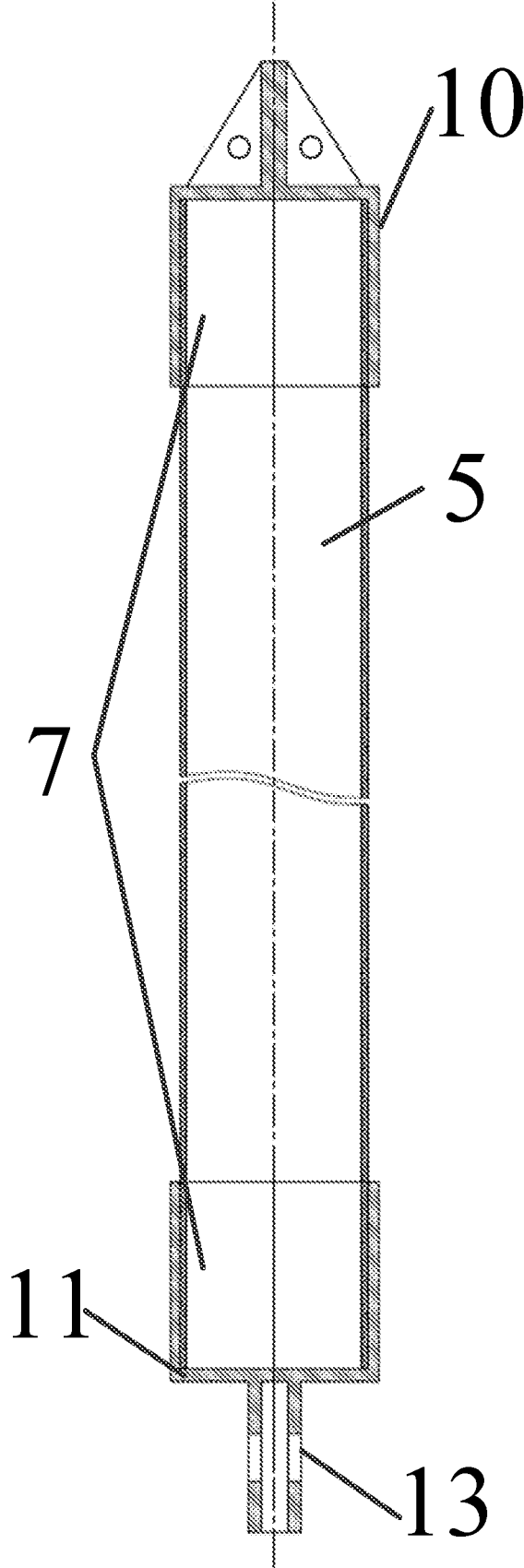


图 5

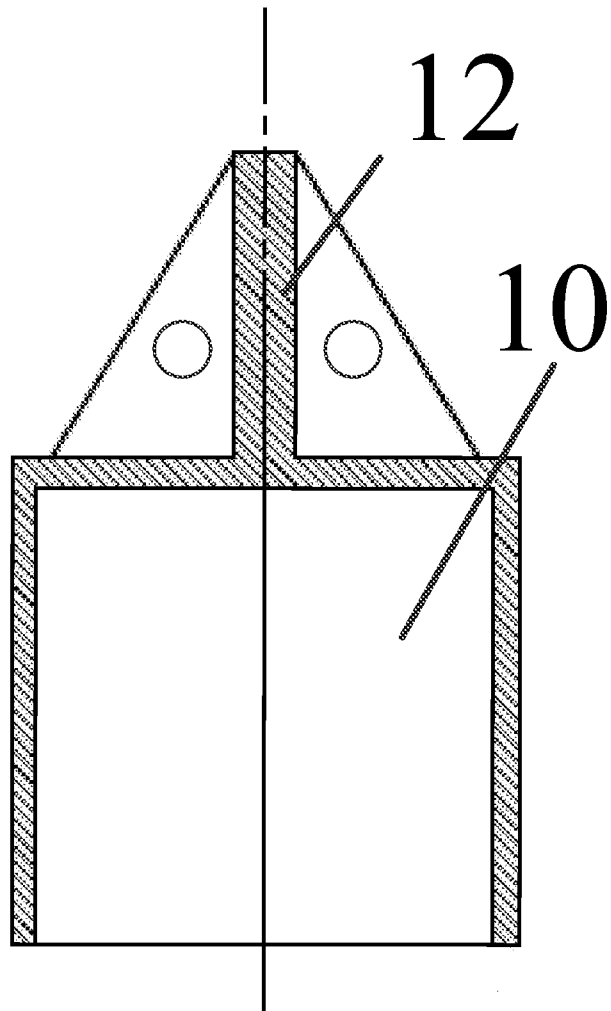


图 6

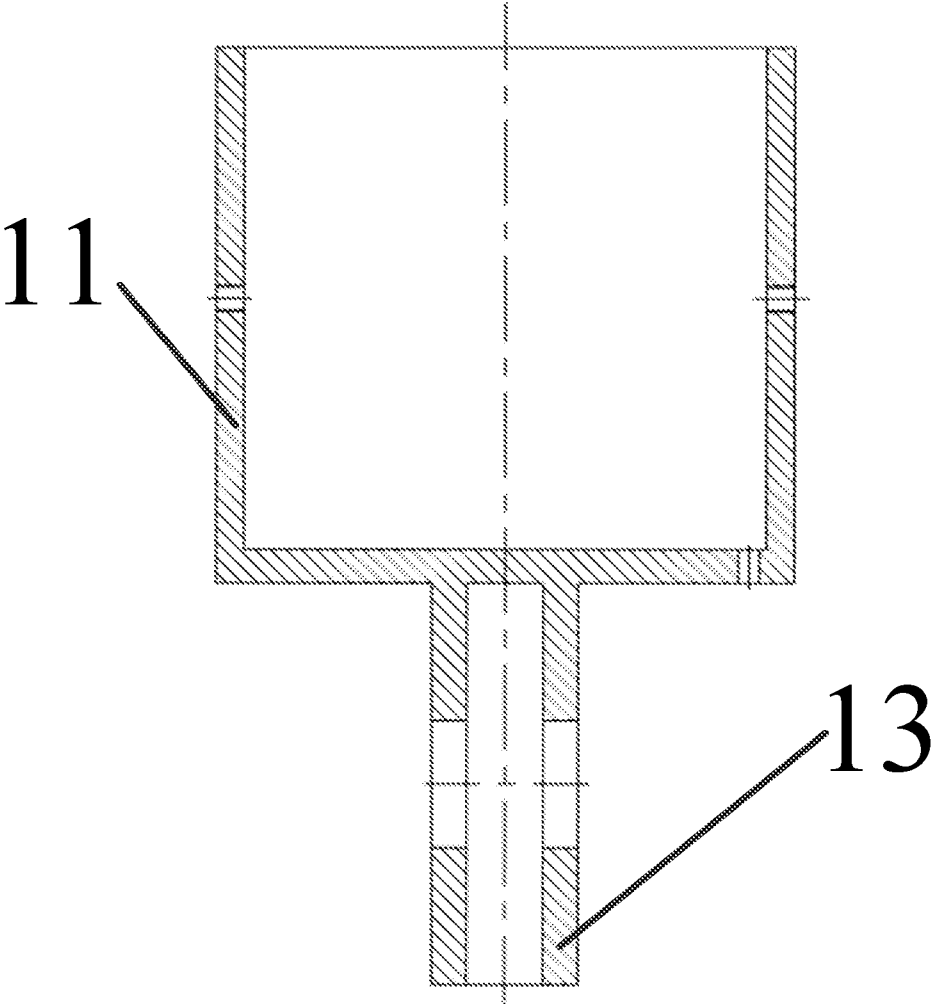


图 7

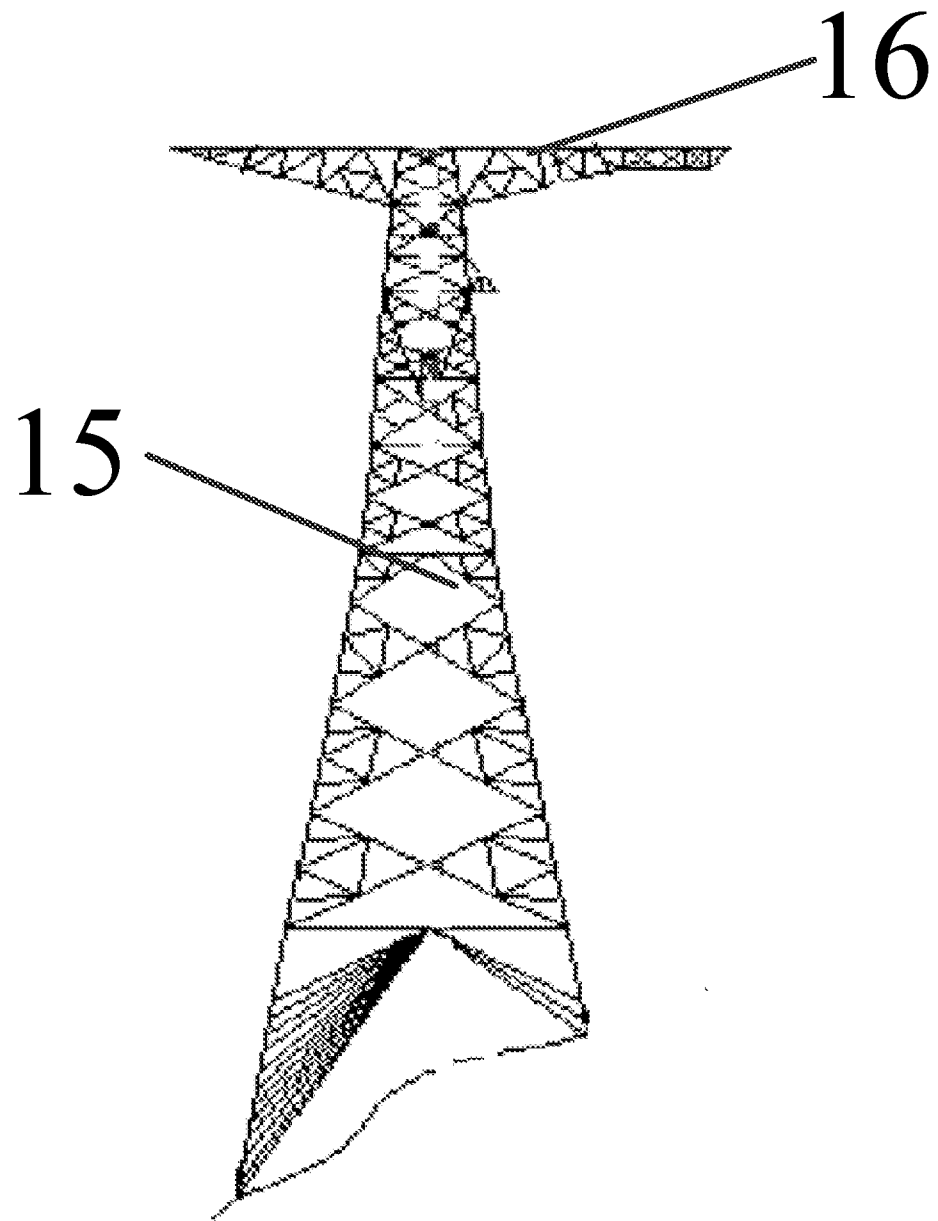


图 8

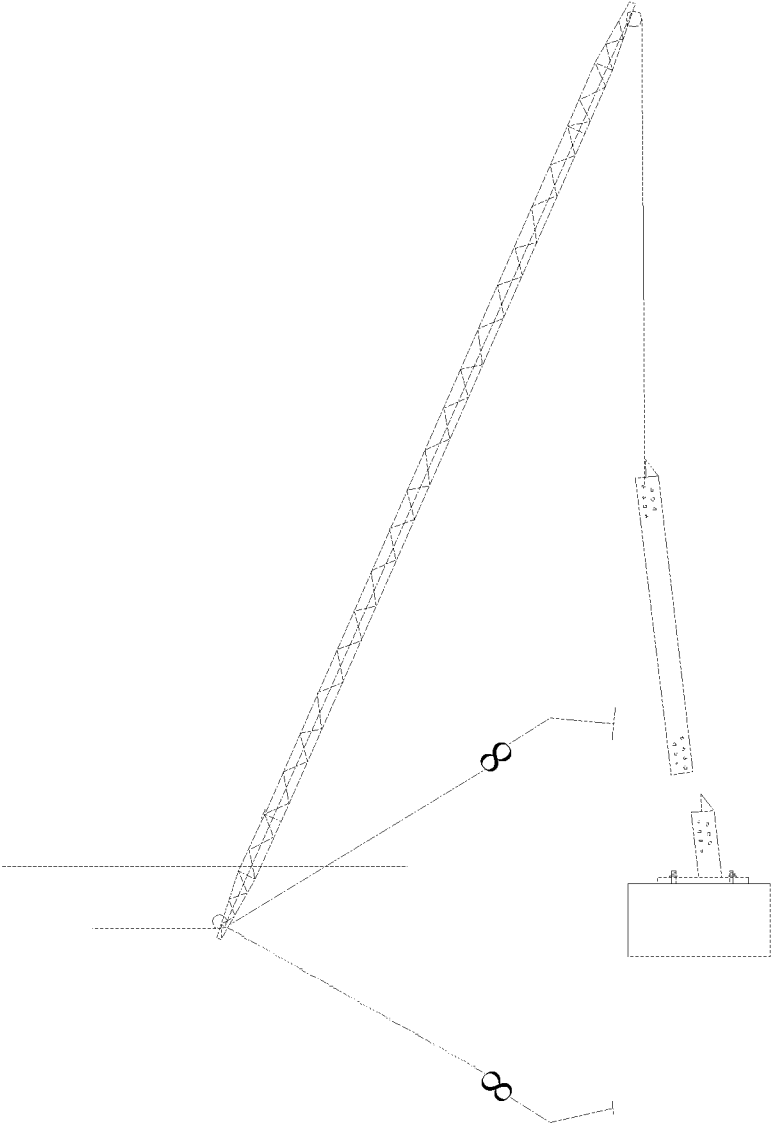


图 9

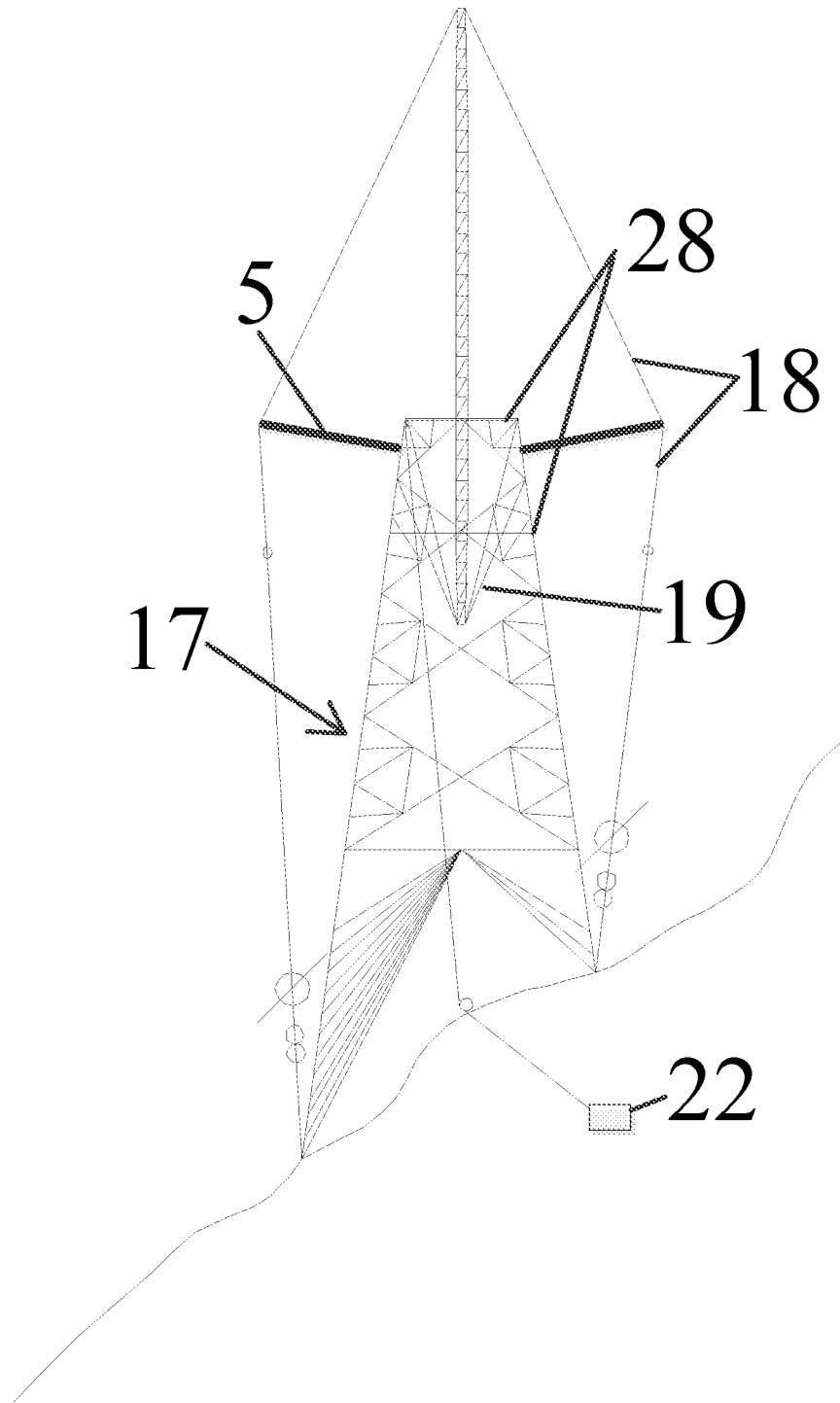


图 10

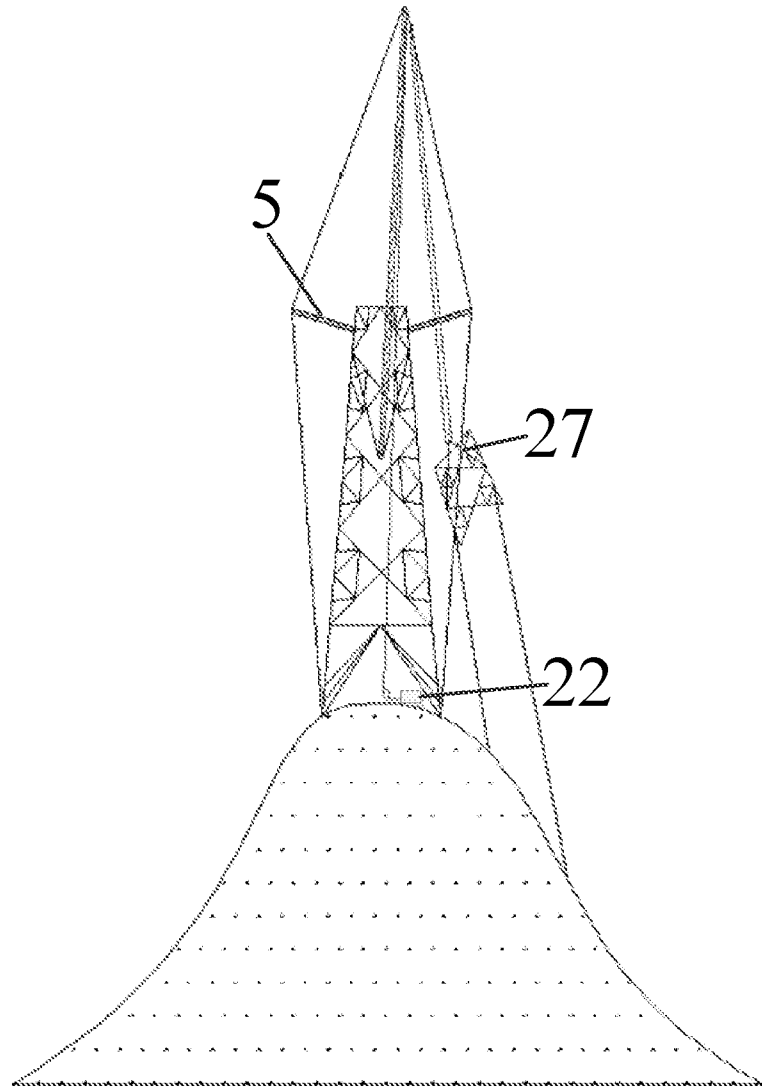


图 11

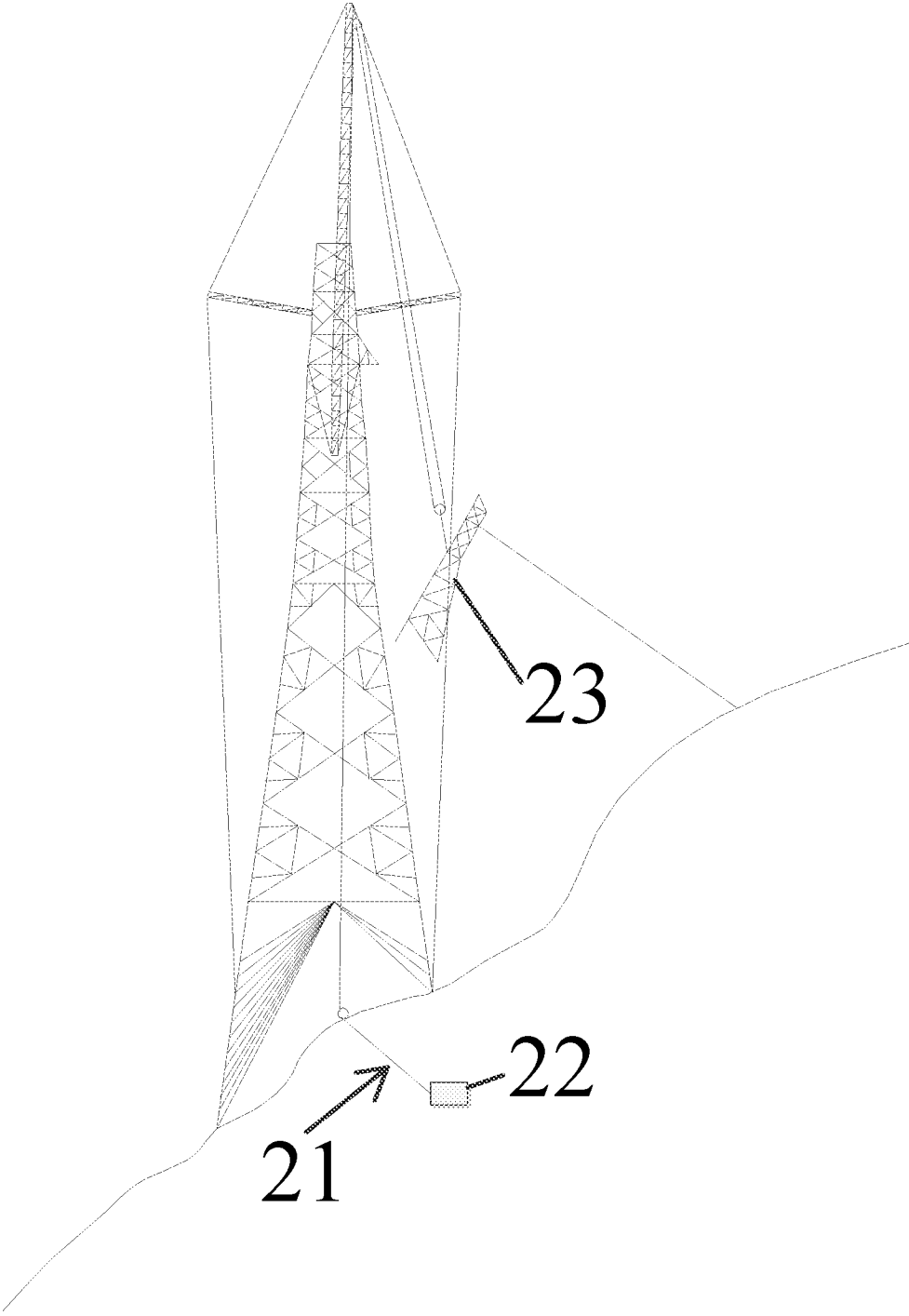


图 12

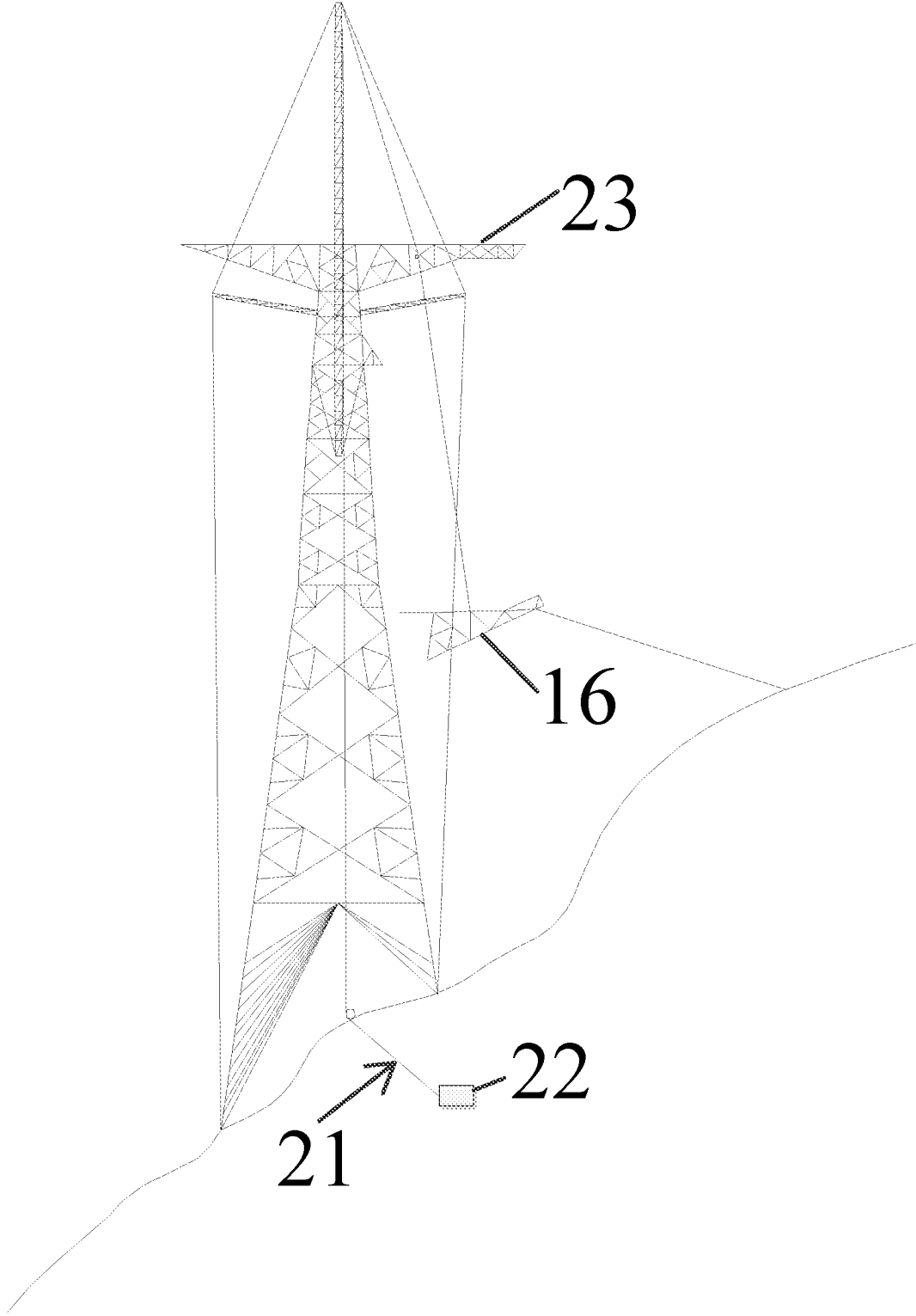


图 13

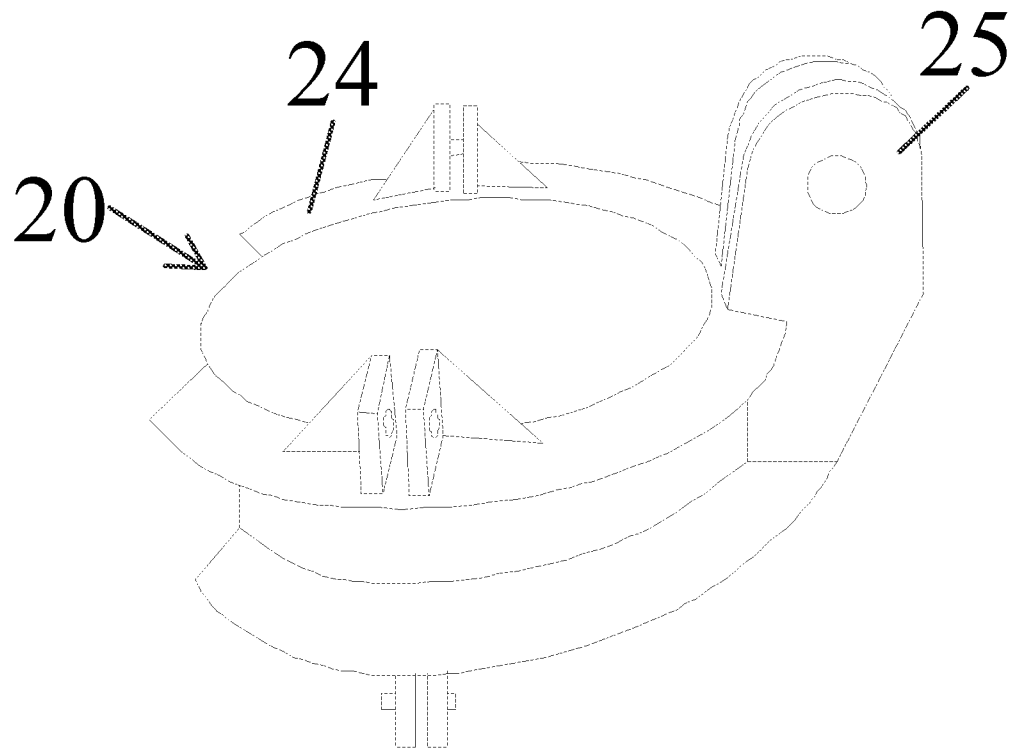


图 14

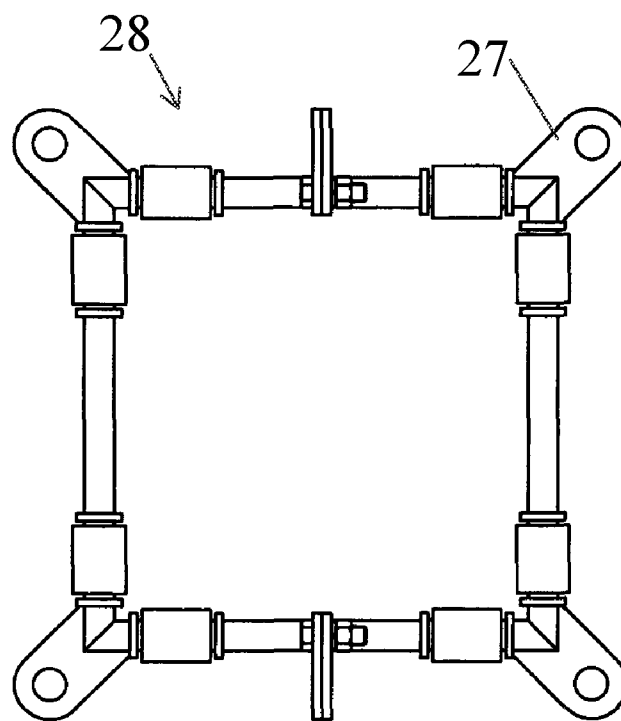


图 15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/087813

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

E04H 12/34 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

E04H 12/-; B66C 23/-

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNPAT, CNABS, CNTXT, VEN, WPI, EPODOC: CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE; holding pole, erecting, electric tower, stay wire, strut, cantilever, construct, derrick or crane or hoist+, mast or pole, electric+, tower, support+, aim?, rod?, wire, assemb+ or install+, elevat+ or lift+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 105003118 A (CHINA ELECTRIC POWER RESEARCH INSTITUTE), 28 October 2015 (28.10.2015), claims 1-11	1-11
PX	CN 204531567 U (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 05 August 2015 (05.08.2015), description, paragraphs [0037]-[0048], and figures 1-9	1-4
A	CN 103726710 A (STATE GRID CORPORATION OF CHINA et al.), 16 April 2014 (16.04.2014), the whole document	1-11
A	CN 102644403 A (DC CONSTRUCTION BRANCH, STATE GRID CORP. OF CHINA et al.), 22 August 2012 (22.08.2012), the whole document	1-11
A	CN 104120913 A (BAOJI YINGUANG POWER MACHINES CO., LTD.), 29 October 2014 (29.10.2014), the whole document	1-11
A	JP 5-286694 A (KANDEN KOGYO KK.), 02 November 1993 (02.11.1993), the whole document	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 30 August 2016 (30.08.2016)	Date of mailing of the international search report 18 September 2016 (18.09.2016)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer FU, Xiaoyan Telephone No.: (86-10) 010-82245346

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2016/087813

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 54-100048 A (HITACHI CABLE), 07 August 1979 (07.08.1979), the whole document	1-11
A	CN 102359303 A (HUBEI ELECTRIC POWER TRANSMISSION & DISTRIBUTION ENGINEERING CO., LTD.), 22 February 2012 (22.02.2012), the whole document	5-11
A	CN 103924816 A (SHANDONG ELECTRIC POWER TRANSMISSION & SUBSTATION ENGINEERING COMPANY), 16 July 2014 (16.07.2014), the whole document	5-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2016/087813

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105003118 A	28 October 2015	None	
CN 204531567 U	05 August 2015	None	
CN 103726710 A	16 April 2014	WO 2015101272 A1	09 July 2015
CN 102644403 A	22 August 2012	CN 102644403 B	18 March 2015
CN 104120913 A	29 October 2014	None	
JP 5-286694 A	02 November 1993	JP 2579715 B2	12 February 1997
JP 54-100048 A	07 August 1979	None	
CN 102359303 A	22 February 2012	CN 102359303 B	09 October 2013
CN 103924816 A	16 July 2014	CN 103924816 B	25 November 2015

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/087813

A. 主题的分类

E04H 12/34(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

E04H12/-;B66C23/-

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNPAT, CNABS, CNTXT, VEN, WPI, EPODOC: 中国电力科学研究院, 抱杆, 电塔, 塔, 拉线, 撑杆, 悬臂, 施工 or 安装 or 组装 or 提升 or 组立, derrick or crane or hoist+, mast or pole, electric+, tower, support+, aim?, rod?, wire, assemb+ or install+, elevat+ or lift+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 105003118 A (中国电力科学研究院) 2015年 10月 28日 (2015 - 10 - 28) 权利要求1-11	1-11
PX	CN 204531567 U (国家电网公司等) 2015年 8月 5日 (2015 - 08 - 05) 说明书[0037]-[0048]段、附图1-9	1-4
A	CN 103726710 A (国家电网公司等) 2014年 4月 16日 (2014 - 04 - 16) 全文	1-11
A	CN 102644403 A (国家电网公司直流建设分公司等) 2012年 8月 22日 (2012 - 08 - 22) 全文	1-11
A	CN 104120913 A (宝鸡市银光电力机具有限责任公司) 2014年 10月 29日 (2014 - 10 - 29) 全文	1-11
A	JP 特开平5-286694 A (KANDEN KOGYO KK.) 1993年 11月 2日 (1993 - 11 - 02) 全文	1-11

☒ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2016年 8月 30日

国际检索报告邮寄日期

2016年 9月 18日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN)
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

传真号 (86-10)62019451

授权官员

伏晓艳

电话号码 (86-10)010-82245346

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	JP 昭54-100048 A (HITACHI CABLE) 1979年 8月 7日 (1979 - 08 - 07) 全文	1-11
A	CN 102359303 A (湖北省输变电工程公司) 2012年 2月 22日 (2012 - 02 - 22) 全文	5-11
A	CN 103924816 A (山东送变电工程公司) 2014年 7月 16日 (2014 - 07 - 16) 全文	5-11

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/087813

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	105003118	A	2015年 10月 28日	无			
CN	204531567	U	2015年 8月 5日	无			
CN	103726710	A	2014年 4月 16日	WO	2015101272	A1	2015年 7月 9日
CN	102644403	A	2012年 8月 22日	CN	102644403	B	2015年 3月 18日
CN	104120913	A	2014年 10月 29日	无			
JP	特开平5-286694	A	1993年 11月 2日	JP	2579715	B2	1997年 2月 12日
JP	昭54-100048	A	1979年 8月 7日	无			
CN	102359303	A	2012年 2月 22日	CN	102359303	B	2013年 10月 9日
CN	103924816	A	2014年 7月 16日	CN	103924816	B	2015年 11月 25日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)