



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102425188 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201110262996. X

CN 101250952 A, 2008. 08. 27, 全文.

(22) 申请日 2011. 09. 07

US 2011138720 A1, 2011. 06. 16, 全文.

(73) 专利权人 中国电力科学研究院

审查员 侯佳艳

地址 100192 北京市海淀区清河小营东路
15 号

专利权人 国家电网公司

(72) 发明人 苏荣臻 鲁先龙 丁士君 冯自霞

(74) 专利代理机构 北京安博达知识产权代理有
限公司 11271

代理人 徐国文

(51) Int. Cl.

E02D 27/42(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 201817817 U, 2011. 05. 04, 说明书第 2-5
页 [0029]-[0049] 段、附图 1-11.

CN 101187268 A, 2008. 05. 28, 全文.

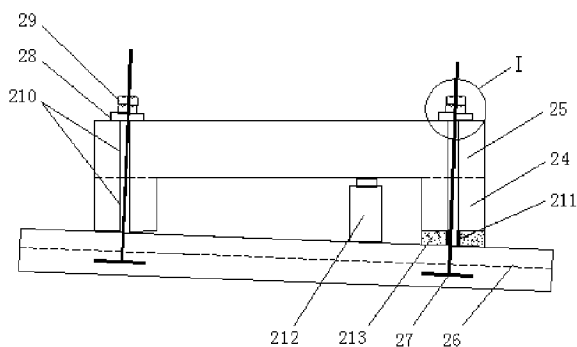
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种可调高度型杆塔基础的调节方法

(57) 摘要

本发明属于输电线路的基础工程领域,具体涉及一种可调高度型杆塔基础及其调节方法。该杆塔基础主要包括立柱、横梁 I、竖梁、横梁 II、竖撑、底板和地脚螺栓,该杆塔基础将用于支撑杆塔塔腿的各立柱联结为一体式结构,该结构不易发生不均匀沉降,当地基不均匀沉降造成杆塔基础发生倾斜时,通过本发明的调节方法,可以调节杆塔基础四角的高度,使用于支撑杆塔塔腿的各立柱顶面重新保持水平,以保证上部杆塔的稳定性的要求。该杆塔基础具有结构简单、稳定可靠等优点,能够满足上部杆塔的稳定性的要求;该调节方法具有操作简单、可靠性高等优点。



1. 一种可调高度型杆塔基础的调节方法,所述杆塔基础包括立柱(21)、横梁 I(22)、竖梁(23)、横梁 II(24)、竖撑(25)、底板(26)和地脚螺栓(27),其特征在于:用于支撑杆塔塔腿的各立柱(21)通过横梁 I(22)和竖梁(23)连成基本结构,该基本结构的两侧分别对称设有两根横梁 II(24),每一侧的两根横梁 II 之间通过竖撑(25)相连接,在每两根通过竖撑相连的横梁 II 下端设有一底板(26),各地脚螺栓(27)均埋设于底板(26)中,并且其顶端依次穿过横梁 II(24)和竖撑(25)上相对应的通孔(210)后由垫片(28)和螺母(29)进行紧固;所述垫片(28)呈上、下端面均为水平面的圆环结构;当该杆塔基础发生倾斜时,将垫片(28)更换为垫片(28'),所述垫片(28')呈下端面为水平状、上端面为倾斜面的环状结构;

所述可调高度型杆塔基础的调节方法包括如下步骤:

A) 当地基不均匀沉降造成该杆塔基础发生倾斜时,先旋松固定地脚螺栓的螺母(29),取下垫片(28)和螺母(29);再挖开竖撑(25)与底板(26)之间的空间,用工具将竖撑(25)较低一侧顶起,调整竖撑的顶面至水平状态;

B) 如果经步骤 A 调整后,地基不均匀沉降已结束,则先采用混凝土或水泥砂浆将横梁 II 和竖撑上的通孔(210)以及横梁 II(24)与底板(26)间的空间浇注成一体式结构;再将垫片(28')套设于地脚螺栓(27)上,并通过螺母(29)对地脚螺栓进行固定;最后取出顶起竖撑较低一侧的工具,采用混凝土或水泥砂浆将竖撑(25)与底板(26)间的空间浇注成一体式结构;

C) 如果经步骤 A 调整后,预测到地基不均匀沉降会再次产生,则用与通孔(210)同径的护管(211)护住横梁 II(24)与底板(26)间的那段地脚螺栓(27),并采用混凝土或水泥砂浆将横梁 II(24)与底板(26)间的空间浇注成一体式结构;当二次地基不均匀沉降已结束,则用工具重新调整竖撑的顶面至水平状态后,重复步骤 B;如预测到地基不均匀沉降会继续产生,则重复步骤 C;

所述步骤 A) 中的垫片(28)呈上、下端面均为水平面的圆环结构,所述步骤 B 中的垫片(28')呈下端面为水平状、上端面为倾斜面的环状结构。

2. 如权利要求 1 所述的调节方法,其特征在于:所述横梁 II(24)和竖撑(25)上通孔(210)的孔径不小于地脚螺栓(27)直径的 2 倍。

3. 如权利要求 1 所述的调节方法,其特征在于:所述横梁 I(22)、竖梁(23)和横梁 II(24)的底面均与立柱(21)的底面平齐,所述横梁 I、竖梁和横梁 II 的顶面均低于立柱的顶面。

4. 如权利要求 1 所述的调节方法,其特征在于:所述立柱(21)、横梁 I(22)、竖梁(23)、横梁 II(24)、竖撑(25)连成一体式结构。

5. 如权利要求 1 所述调节方法,其特征在于:所述立柱(21)的数量为四根,四根立柱按照矩形进行分布。

6. 如权利要求 1 所述的调节方法,其特征在于:所述步骤 B 中,在用混凝土或水泥砂浆将横梁 II(24)与底板(26)间的空间以及竖撑(25)与底板(26)间的空间浇注成一体式结构前,在横梁 II(24)与底板(26)间的空间以及竖撑(25)与底板(26)间的空间设置钢筋网片。

7. 如权利要求 1 或 6 所述的调节方法,其特征在于:将竖撑(25)较低一侧顶起,调整

竖撑的顶面至水平状态的工具为千斤顶 (212)。

一种可调高度型杆塔基础的调节方法

技术领域

[0001] 本发明属于输电线路的基础工程领域，具体涉及一种可调高度型杆塔基础发生倾斜时的调节方法。

背景技术

[0002] 按照结构形式，输电线路分为架空输电线路和电缆线路，架空输电线路通常由杆塔、导线、绝缘子、线路金具、拉线、杆塔基础、接地装置等构成，并架设于地面之上。现有的杆塔基础一般采用独立式基础，如图 1 所示，杆塔 11 具有四个塔腿 12，每个塔腿均由一个独立式基础进行支撑，独立式基础包括上部立柱 13 和下部阶梯式底板 14。为了避免对人体的伤害，输电线路通常建设在偏僻或人烟稀少的地区，有些输电线路也架设于环境恶劣地区，例如山上或煤矿附近，当输电线路经过煤矿采空区等可能引起地基不均匀沉降区域时，会造成地基不均匀沉降，以致于杆塔的塔腿沉降不均，当沉降不均超过一定程度时，必然导致上部杆塔结构遭到破坏，从而影响输电线路的运行安全。

[0003] 因此，迫切的需要本领域技术人员开发出一款在杆塔的塔腿产生不均匀沉降时，可以满足上部杆塔结构稳定性要求的可调高度型杆塔基础及其发生倾斜时的调节方法。

发明内容

[0004] 为了克服现有技术的上述缺陷，本发明的目的之一在于提出一种可以满足杆塔结构稳定性要求的可调高度型杆塔基础的调节方法。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的：

[0006] 一种可调高度型杆塔基础的调节方法，该杆塔基础包括立柱、横梁 I、竖梁、横梁 II、竖撑、底板和地脚螺栓，用于支撑杆塔塔腿的各立柱通过横梁 I 和竖梁连成基本结构，该基本结构的两侧分别对称设有两根横梁 II，每一侧的两根横梁 II 之间通过竖撑相连接，在每两根通过竖撑相连的横梁 II 下端设有一底板，各地脚螺栓均埋设于底板中，并且其顶端依次穿过横梁 II 和竖撑上相对应的通孔后由垫片和螺母进行紧固；所述垫片呈上、下端面均为水平面的圆环结构；当该杆塔基础发生倾斜时，将垫片更换为垫片，所述垫片呈下端面为水平状、上端面为倾斜面的环状结构；

[0007] 该调节方法包括如下步骤：

[0008] A) 当地基不均匀沉降造成该杆塔基础发生倾斜时，先旋松固定地脚螺栓的螺母，取下垫片和螺母；再挖开竖撑与底板之间的空间，用工具将竖撑较低一侧顶起，调整竖撑的顶面至水平状态；

[0009] B) 如果经步骤 A 调整后，地基不均匀沉降已结束，则先采用混凝土或水泥砂浆将横梁 II 和竖撑上的通孔以及横梁 II 与底板间的空间浇注成一体式结构；再将垫片套设于地脚螺栓上，并通过螺母对地脚螺栓进行固定；最后取出顶起竖撑较低一侧的工具，采用混凝土或水泥砂浆将竖撑与底板间的空间浇注成一体式结构；

[0010] C) 如果经步骤 A 调整后，预测到地基不均匀沉降会再次产生，则用与通孔同径的

护管护住横梁 II 与底板间的那段地脚螺栓,并采用混凝土或水泥砂浆将横梁 II 与底板间的空间浇注成一体式结构;当二次地基不均匀沉降已结束,则用工具重新调整竖撑的顶面至水平状态后,重复步骤 B;如预测到地基不均匀沉降会继续产生,则重复步骤 C;

[0011] 所述步骤 A 中的垫片呈上、下端面均为水平面的圆环结构,所述步骤 B 中的垫片呈下端面为水平状、上端面为倾斜面的环状结构。

[0012] 其中,所述横梁 II 和竖撑上通孔的孔径不小于地脚螺栓直径的 2 倍。

[0013] 其中,所述横梁 I、竖梁和横梁 II 的底面均与立柱的底面平齐,所述横梁 I、竖梁和横梁 II 的顶面均低于立柱的顶面。

[0014] 其中,所述立柱、横梁 I、竖梁、横梁 II、竖撑连成一体式结构。

[0015] 其中,所述立柱的数量为四根,四根立柱按照矩形进行分布。

[0016] 其中,所述步骤 B 中,在用混凝土或水泥砂浆将横梁 II 与底板间的空间以及竖撑与底板间的空间浇注成一体式结构前,在横梁 II 与底板间的空间以及竖撑与底板间的空间设置钢筋网片。

[0017] 其中,将竖撑较低一侧顶起,调整竖撑的顶面至水平状态的工具为千斤顶。

[0018] 本发明的有益效果在于:

[0019] 1) 本发明的杆塔基础将用于支撑杆塔塔腿的各立柱通过横梁 I 和竖梁连接为一体式结构,这种杆塔基础形式不易发生不均匀沉降,当地基不均匀沉降时,本发明的杆塔基础结构完全可以满足上部杆塔的稳定性的要求;该杆塔基础具有结构简单,稳定可靠等优点。

[0020] 2) 当地基不均匀沉降造成杆塔基础发生倾斜时,通过本发明的调节方法,可以调节杆塔基础四角的高度,使立柱顶面重新保持水平,以保证上部杆塔的稳定性的要求;该调节方法具有操作简单、可靠性高等优点。

附图说明

[0021] 图 1 是现有独立式基础的结构示意图,其中,11- 杆塔,12- 塔腿,13- 立柱,14- 底板;

[0022] 图 2 是本发明可调高度型杆塔基础的结构示意图;

[0023] 图 3 是图 2 的 A-A 剖视图;

[0024] 图 4 是图 2 的 B-B 剖视图;

[0025] 图 5 是通过本发明调节方法调整后、杆塔基础的状态示意图;

[0026] 图 6 是图 5 中 I 部的放大示意图

[0027] 其中,21- 立柱,22- 横梁 I,23- 竖梁,24- 横梁 II,25- 竖撑,26- 底板,27- 地脚螺栓,28、28'- 垫片,29- 螺母,210- 通孔,211- 护管,212- 千斤顶,213- 水泥砂浆或混凝土。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图对本发明的可调高度型杆塔基础及其发生倾斜时的调节方法做进一步详细的说明。

[0029] 如图 2-4 所示,本例中的可调高度型杆塔基础主要包括用于支撑杆塔塔腿 12 的立柱 21,横梁 I 22,竖梁 23,横梁 II 24,竖撑 25,底板 26 和地脚螺栓 27;立柱 21、横梁 I 22、竖梁 23、横梁 II 24、竖撑 25 连成一体式结构。四根立柱 21 之间通过两根对称设置的横梁

I 22 和两根对称设置的竖梁 23 连成基本结构,该基本结构的横截面为矩形,四根立柱 21 分别设置在四角上,每根立柱 21 的外侧分别连接有一根横梁 II,其中两根横梁 II 与立柱之间的一根横梁 I 同轴设置、另外两根横梁 II 与立柱之间对称设置的另一根横梁 I 同轴设置,并且每两根相对的横梁 II 上端通过一根竖撑 25 相连接,在这两根通过竖撑相连的横梁 II 的下端固设有一预埋四根地脚螺栓 27 的底板 26,每根横梁 II 24 和竖撑 25 上均设有供相应的地脚螺栓穿过的通孔 210,每根地脚螺栓 27 的顶端依次穿过横梁 II 24 和竖撑 25 上的通孔 210 后,分别由垫片 28 和螺母 29 进行紧固。横梁 I 22、竖梁 23 和横梁 II 24 的底面均与立柱 21 的底面平齐,横梁 I、竖梁和横梁 II 的顶面均低于立柱的顶面。立柱 21、横梁 I 22、竖梁 23、横梁 II 24、竖撑 25 和底板 26 均由钢筋骨架和混凝土一体浇筑成型。

[0030] 为了使杆塔基础倾斜时调整方便,最好使横梁 II 24 和竖撑 25 上通孔 210 的孔径不小于地脚螺栓 27 直径的 2 倍。

[0031] 初始构建的该杆塔基础的垫片 28 为圆环状,其底面与顶面均为水平面;当发生地基不均匀沉降造成杆塔基础倾斜时,根据各立柱的沉降高度,将垫片 28 拆下替换成新垫片 28',新垫片 28' 呈底面为水平面、顶面为倾斜面的环状结构,新垫片 28' 可以满足其底面与竖撑 25 的顶面相贴紧,而顶面与调整后的地脚螺栓 27 的轴线相垂直,从而保证螺母 29、垫片 28' 与地脚螺栓 27 相配合该杆塔基础的各部件进行紧固连接。

[0032] 当地基不均匀沉降造成该杆塔基础发生倾斜时,可通过如下调节方法对杆塔基础进行调节,具体步骤包括:

[0033] A) 当地基不均匀沉降造成该杆塔基础发生倾斜时,先旋松固定地脚螺栓的螺母 29,取下垫片 28 和螺母 29;再挖开竖撑 25 与底板 26 之间的空间,将千斤顶 212 置于沉降较大的一端,将竖撑 25 较低一侧顶起,调整竖撑的顶面至水平状态;

[0034] B) 如果经步骤 A 调整后,通过沉降监测仪器预测到地基不均匀沉降已基本结束,则先采用混凝土或水泥砂浆将横梁 II 和竖撑上的通孔 210 以及横梁 II 24 与底板 26 间的空间浇注成一体式结构;再将垫片 28' 套设于地脚螺栓 27 上,确保该新垫片 28' 的底面与竖撑 25 的顶面相贴紧、顶面与地脚螺栓 27 的轴线方向相垂直;然后通过螺母 29 对地脚螺栓进行固定;固定好后,取出千斤顶 212,用混凝土或水泥砂浆将竖撑 25 与底板 26 间的空间浇注成一体式结构,经过该调节方法调整后的杆塔基础图 5 所示;

[0035] C) 如果经步骤 A 调整后,通过沉降监测仪器预测到地基不均匀沉降会再次产生,则用与通孔 210 同径的护管 211(同径即为:通孔的孔径与护管的外径相等,)护住横梁 II 24 与底板 26 间的那段地脚螺栓 27,并用混凝土或水泥砂浆 213 将横梁 II 24 与底板 26 间的空间浇注成一体式结构,护管 211 可以采用钢管;通过护管 211 可以确保对横梁 II 24 与底板 26 间的空间进行浇注时,混凝土或水泥砂浆 213 不会灌入到通孔 210 中,以保证再次发生沉降时,还可以对杆塔基础进行调整;当通过沉降监测仪器预测到二次地基不均匀沉降已结束并且不会发生再次沉降时,则用千斤顶 212 重新调整竖撑 25 的顶面至水平状态后,重复步骤 B;如沉降监测仪器预测到地基不均匀沉降会继续产生,则重复步骤 C。

[0036] 为了提高杆塔基础的稳定性,在用混凝土或水泥砂浆 213 将横梁 II 24 与底板 26 间的空间以及竖撑 25 与底板 26 间的空间浇注成一体式结构之前,最好在横梁 II 24 与底板 26 间的空间以及竖撑 25 与底板 26 间的空间均加设有钢筋网片。

[0037] 初始构建的该杆塔基础的垫片 28 为圆环状,其底面与顶面均为水平面;当发生地

基不均匀沉降造成杆塔基础倾斜时,根据各立柱沉降的高度,再需要对地脚螺栓 27 进行紧固前,将新垫片 28' 套设于地脚螺栓 27 上,由于该垫片 28' 呈底面为水平面、顶面为倾斜面的环状结构(垫片 28' 的顶面与底面之间的夹角 $0^{\circ} < \theta < 90^{\circ}$),所以可以满足如图 6 所示的垫片 28' 的底面与竖撑 25 的顶面相贴紧,而顶面与调整后的地脚螺栓 27 的轴线相垂直,可以保证螺母与地脚螺栓的紧固连接,使调整后的杆塔基础更加安全可靠。

[0038] 当地基不均匀沉降造成杆塔基础发生倾斜时,通过该调节方法,可以调节杆塔基础四角的高度,使用于支撑杆塔塔腿的各立柱顶面重新保持水平,以保证上部杆塔的稳定

性要求。

[0039] 最后应当说明的是: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应当理解: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,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求范围当中。

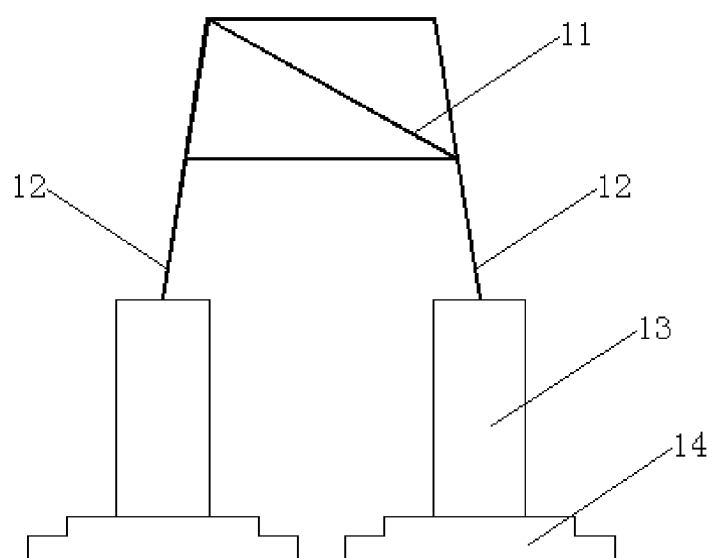


图 1

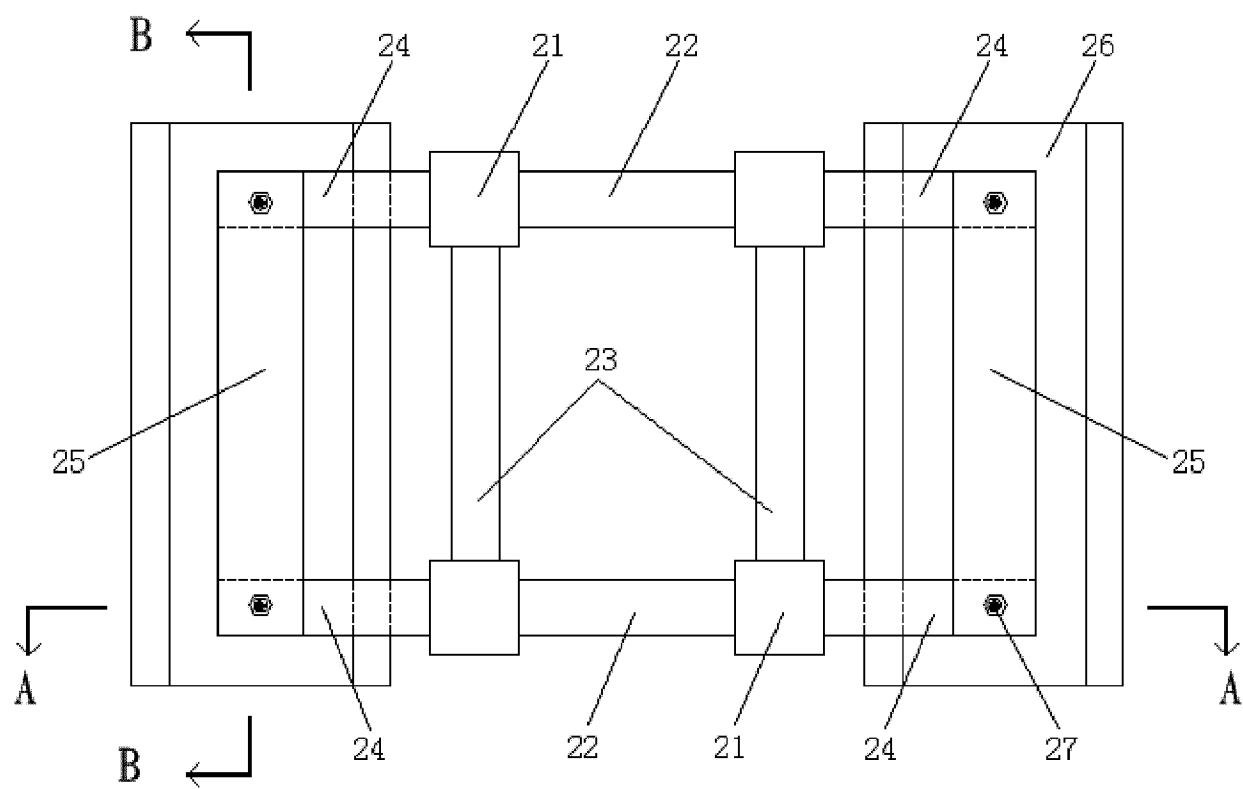


图 2

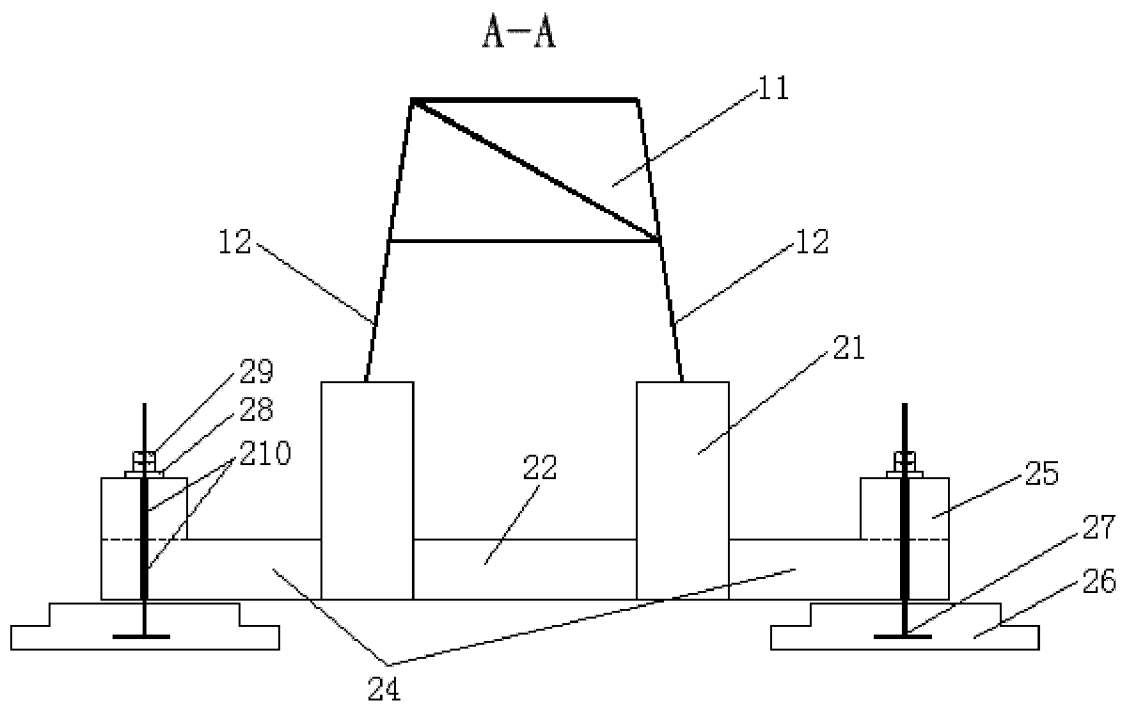


图 3

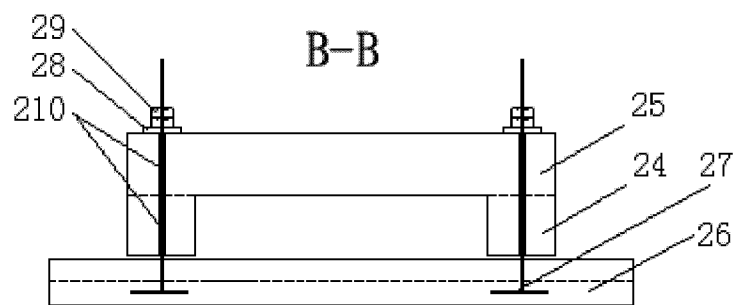


图 4

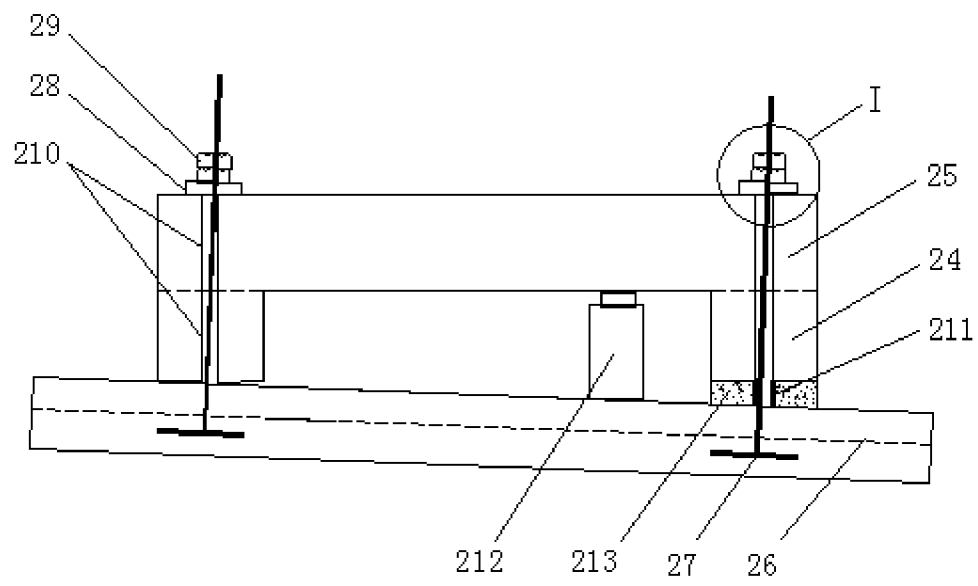


图 5

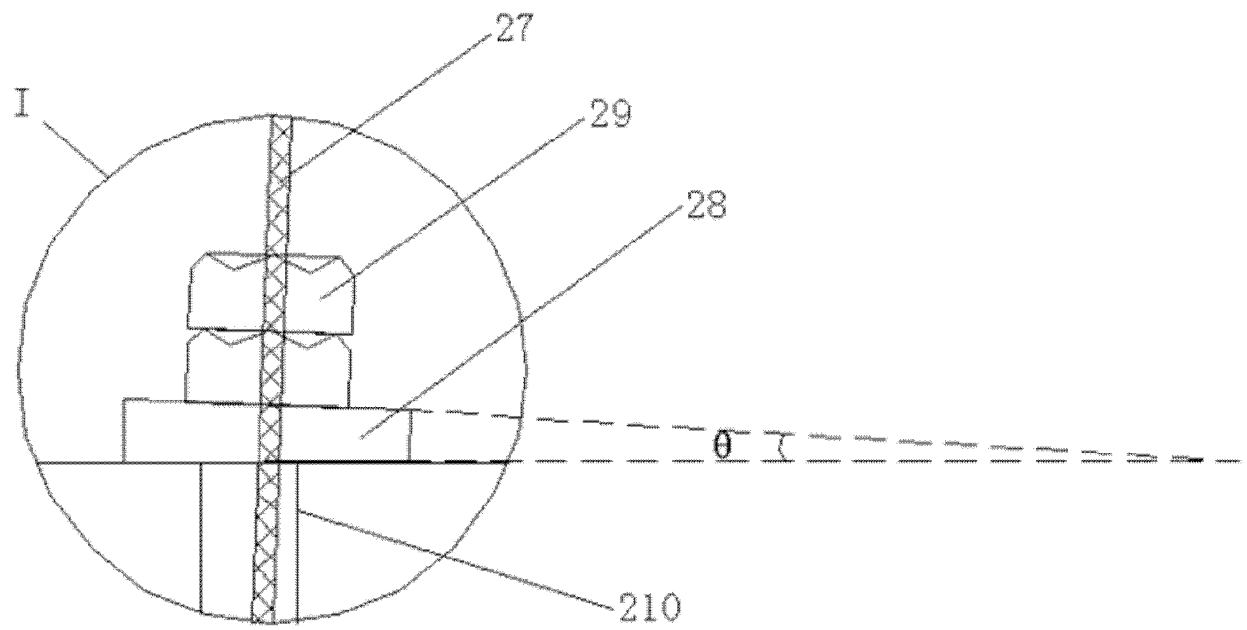


图 6