



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220377982 U

(45) 授权公告日 2024. 01. 23

(21) 申请号 202321455348.0

E04H 12/18 (2006.01)

(22) 申请日 2023.06.08

(73) 专利权人 中国能源建设集团广东省电力设计研究院有限公司

地址 510663 广东省广州市黄埔区广州科学城天丰路1号

(72) 发明人 章东鸿 庄志翔 何运祥 黎景辉  
王海乔 曾根生 李敏生 陈廷君

(74) 专利代理机构 华进联合专利商标代理有限公司 44224

专利代理师 周修文

(51) Int. Cl.

E04H 12/10 (2006.01)

E04H 12/24 (2006.01)

E04H 12/22 (2006.01)

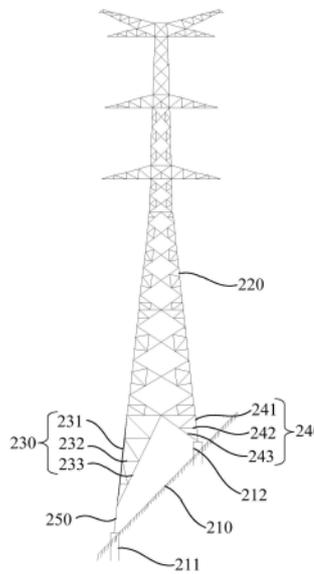
权利要求书1页 说明书6页 附图8页

(54) 实用新型名称

适用于陡峭地形的输电塔

(57) 摘要

本申请涉及一种适用于陡峭地形的输电塔，用于设置于陡峭斜坡上，陡峭斜坡设置有第一基础与第二基础，适用于陡峭地形的输电塔包括：塔身、第一塔腿、第二塔腿以及加长构件。第一塔腿和第二塔腿分别与塔身相连，第一塔腿的长度大于第二塔腿的长度。加长构件用于设置于第一塔腿与第一基础之间，第二塔腿与第二基础相连。通过设置加长构件，可有效增加输电塔的接腿级差，使之能较好地贴合原状地面，有效避免由于接腿级差不足导致的土石方开挖，有利于山区的水土保护，减少塔位范围的水土流失及滑坡的风险。可见，加长构件相当于第一塔腿的延伸，具有承载力高、能较好贴合原状地形、抗弯能力好的特点，非常适合应用于地形陡峭的塔位。



1. 一种适用于陡峭地形的输电塔,用于设置于陡峭斜坡上,其特征在于,所述陡峭斜坡设置有第一基础与第二基础,所述适用于陡峭地形的输电塔包括:

塔身;

第一塔腿与第二塔腿,分别与所述塔身相连,所述第一塔腿的长度大于所述第二塔腿的长度;以及

加长构件,所述加长构件与所述第一塔腿相连,所述加长构件用于设置于所述第一塔腿与所述第一基础之间,所述第二塔腿与所述第二基础相连。

2. 根据权利要求1所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述第一塔腿与所述第二塔腿完全露出于所述陡峭斜坡的外部。

3. 根据权利要求1所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述第一塔腿包括第一主材、第一斜材以及分别与所述第一主材和所述第一斜材相连的多个第一辅助材;所述第一主材与所述塔身相连,所述第一主材与所述第一斜材呈夹角设置;

所述第二塔腿包括第二主材、第二斜材以及分别与所述第二主材和所述第二斜材相连的多个第二辅助材;所述第二主材与所述塔身相连,所述第二主材与所述第二斜材呈夹角设置。

4. 根据权利要求3所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述加长构件与所述第一主材远离于所述塔身的一端相连。

5. 根据权利要求4所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述加长构件的延伸方向与所述第一主材的延伸方向相同。

6. 根据权利要求4所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述加长构件与所述第一主材的端部通过第一紧固件相连、卡接相连或焊接相连。

7. 根据权利要求1所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述加长构件包括一个连接管或依次可拆卸连接的多个连接管。

8. 根据权利要求7所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,相邻两个所述连接管的端部均设有法兰盘,两个所述法兰盘通过第二紧固件相连。

9. 根据权利要求1所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述加长构件为可伸缩支撑件。

10. 根据权利要求1至9任一项所述的适用于陡峭地形的输电塔,其特征在于,所述塔身设为角钢塔或钢管塔。

## 适用于陡峭地形的输电塔

### 技术领域

[0001] 本申请涉及输电线路设备技术领域,特别是涉及一种适用于陡峭地形的输电塔。

### 背景技术

[0002] 随着电力建设的快速发展,线路走廊越来越紧缺,山区输电线路大多处于海拔较高、地势险要、交通不便的地区,随之导致输电塔(又泛称输电铁塔)塔位条件越来越恶劣,在坡度大于 $45^{\circ}$ 的地段,采用常规塔腿型式会造成较大的级差,土石方开挖面积大,施工产生的弃石、弃土不易处理,对环境破坏较大,形成的高边坡易对山体整体稳定性造成影响,施工困难,危险性高。山区线路输电塔建设问题日益突出,已引起社会各方的广泛关注。

[0003] 由于山地地势高低起伏,输电塔通常采用长短腿塔型,以适应地形变化。带长短腿的输电塔在输电线路工程上有成熟的计算理论和运用经验,在输电线路中广泛应用。随着塔腿高度的增大,腿部辅助材分隔数增多,铁塔大变形产生的二阶效应将会对塔腿受力性能产生不利的影响,且对个别地形坡度较陡的塔位,现有长短腿铁塔已不能满足塔位高差要求。

[0004] 相关技术中,在将带长短腿的输电塔装设于山区地形陡峭部位时,通常对山区地形陡峭部位的土方进行开挖,使输电塔的长腿、短腿能分别固定连接在对应的基础上。然而,将造成塔位大量的土方开挖,并对塔位的水土保持造成了不良的影响。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要克服现有技术的缺陷,提供一种适用于陡峭地形的输电塔,它能够更好地贴合于陡峭地形,并能扩大铁塔接腿所能贴合的地形区间,以及能减少塔基范围内土方开挖。

[0006] 一种适用于陡峭地形的输电塔,用于设置于陡峭斜坡上,所述陡峭斜坡设置有第一基础与第二基础,所述适用于陡峭地形的输电塔包括:

[0007] 塔身;

[0008] 第一塔腿与第二塔腿,分别与所述塔身相连,所述第一塔腿的长度大于所述第二塔腿的长度;以及

[0009] 加长构件,所述加长构件与所述第一塔腿相连,所述加长构件用于设置于所述第一塔腿与所述第一基础之间,所述第二塔腿与所述第二基础相连。

[0010] 在其中一个实施例中,所述第一塔腿与所述第二塔腿完全露出于所述陡峭斜坡的外部。

[0011] 在其中一个实施例中,所述第一塔腿包括第一主材、第一斜材以及分别与所述第一主材和所述第一斜材相连的多个第一辅助材;所述第一主材与所述塔身相连,所述第一主材与所述第一斜材呈夹角设置;

[0012] 所述第二塔腿包括第二主材、第二斜材以及分别与所述第二主材和所述第二斜材相连的多个第二辅助材;所述第二主材与所述塔身相连,所述第二主材与所述第二斜材呈

夹角设置。

[0013] 在其中一个实施例中,所述加长构件与所述第一主材远离于所述塔身的一端相连。

[0014] 在其中一个实施例中,所述加长构件的延伸方向与所述第一主材的延伸方向相同。

[0015] 在其中一个实施例中,所述加长构件与所述第一主材的端部通过第一紧固件相连、卡接相连或焊接相连。

[0016] 在其中一个实施例中,所述加长构件包括一个连接管或依次可拆卸连接的多个连接管。

[0017] 在其中一个实施例中,相邻两个所述连接管的端部均设有法兰盘,两个所述法兰盘通过第二紧固件相连。

[0018] 在其中一个实施例中,所述加长构件为可伸缩支撑件。

[0019] 在其中一个实施例中,所述塔身设为角钢塔或钢管塔。

[0020] 上述的适用于陡峭地形的输电塔,由于第一塔腿连接有加长构件,加长构件连接于第一塔腿与第一基础之间,相当于加长了第一塔腿的长度。如此,一方面,结构形式变化,相关技术中的输电塔为桁架结构,杆件仅承受拉力和压力,本实施例中在第一塔腿上连接有加长构件后,为混合结构,该结构形式具有传力路径清晰,安全可靠的优点。另一方面,相关技术中输电塔的塔腿由主材和斜材组成,其连接受到最小构造角度的限制,导致长腿与短腿级差有限,不能贴合陡峭的原状地形,并为确保所有塔腿均露出地面,减少泥土及水对塔腿的腐蚀,相关技术在实际建设中需要清理出一平台,从而导致大量的土方开挖,以及将造成塔基范围的水土流失。本实施例中,通过设置加长构件,可有效增加输电塔的接腿级差,使之能较好地贴合原状地面,有效避免由于接腿级差不足导致的土石方开挖,有利于山区的水土保护,减少塔位范围的水土流失及滑坡的风险。可见,加长构件相当于第一塔腿的延伸,具有承载力高、能较好贴合原状地形、抗弯能力好的特点,非常适合应用于地形陡峭的塔位。

## 附图说明

[0021] 图1为相关技术中的角钢塔应用于陡峭地形的斜坡上的结构图。

[0022] 图2为相关技术中的钢管塔应用于陡峭地形的斜坡上的结构图。

[0023] 图3为本申请一实施例的角钢塔应用于陡峭地形的斜坡上的结构图。

[0024] 图4为本申请一实施例的钢管塔应用于陡峭地形的斜坡上的结构图。

[0025] 图5为本申请一实施例的角钢塔的结构示意图。

[0026] 图6为本申请一实施例的钢管塔的结构示意图。

[0027] 图7为本申请一实施例的角钢塔的塔腿结构示意图。

[0028] 图8为本申请一实施例的钢管塔的塔腿结构示意图。

[0029] 110、角钢塔;120、斜坡;130、钢管塔;140、塔位;

[0030] 210、陡峭斜坡;211、第一基础;212、第二基础;220、塔身;230、第一塔腿;231、第一主材;232、第一斜材;233、第一辅助材;240、第二塔腿;241、第二主材;242、第二斜材;243、第二辅助材;250、加长构件;251、连接管。

## 具体实施方式

[0031] 为使本申请的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本申请的具体实施方式做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本申请。但是本申请能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本申请内涵的情况下做类似改进,因此本申请不受下面公开的具体实施例的限制。

[0032] 正如背景技术所述,现有技术中的造成塔位大量的土方开挖,并对塔位的水土保持造成了不良的影响的问题,经发明人研究发现,出现这种问题的原因在于,请参阅图1与图2,图1示出了相关技术中的角钢塔110应用于陡峭地形的斜坡120上的结构图,图2示出了相关技术中的钢管塔130应用于陡峭地形的斜坡120上的结构图,无论输电套是角钢塔110或者是钢管塔130,输电塔的接腿主要依靠主材与斜材承担上部荷载。经过实验验证,在主材与斜材的夹角小于预设值时容易产生破坏,固进行输电塔设计时需要使得主材与斜材的夹角满足于大于该预设值,进而导致输电塔在山地的应用有一定局限性,尤其是针对地形较陡的塔位140,输电塔的接腿无法很好地贴合地形,进而造成塔位140大量土方开挖,从而对塔位140的水土保持造成了不良的影响。

[0033] 基于以上原因,本申请提供了一种适用于陡峭地形的输电塔,它能够更好地贴合于陡峭地形,并能扩大输电塔接腿所能贴合的地形区间,以及能减少塔基范围内土方开挖的方案。

[0034] 参阅图3至图6,图3示出了本申请一实施例的角钢塔应用于陡峭地形的斜坡上的结构图。图4示出了本申请一实施例的钢管塔应用于陡峭地形的斜坡上的结构图。图5示出了本申请一实施例的角钢塔的结构示意图。图6示出了本申请一实施例的钢管塔的结构示意图。本申请一实施例提供一种适用于陡峭地形的输电塔,用于设置于陡峭斜坡210上,陡峭斜坡210设置有第一基础211与第二基础212。适用于陡峭地形的输电塔包括塔身220、第一塔腿230、第二塔腿240以及加长构件250。第一塔腿230和第二塔腿240分别与塔身220相连,第一塔腿230的长度(如图5中的L1所示)大于第二塔腿240的长度(如图5中的L2所示)。加长构件250与第一塔腿230相连,加长构件用于设置于第一塔腿230与第一基础211之间,第二塔腿240与第二基础212相连。

[0035] 上述的适用于陡峭地形的输电塔,由于第一塔腿230连接有加长构件250,加长构件250连接于第一塔腿230与第一基础211之间,相当于加长了第一塔腿230的长度。如此,一方面,结构形式变化,相关技术中的输电塔为桁架结构,杆件仅承受拉力和压力,本实施例中在第一塔腿230上连接有加长构件250后,为混合结构,该结构形式具有传力路径清晰,安全可靠的优点。另一方面,相关技术中输电塔的塔腿由主材和斜材组成,其连接受到最小构造角度的限制,导致长腿与短腿级差有限,不能贴合陡峭的原状地形,并为确保所有塔腿均露出地面,减少泥土及水对塔腿的腐蚀,相关技术在实际建设中需要清理出一平台,从而导致大量的土方开挖,以及将造成塔基范围的水土流失。本实施例中,通过设置加长构件250,可有效增加输电塔的接腿级差,使之能较好地贴合原状地面,有效避免由于接腿级差不足导致的土石方开挖,有利于山区的水土保护,减少塔位范围的水土流失及滑坡的风险。可见,加长构件250相当于第一塔腿230的延伸,具有承载力高、能较好贴合原状地形、抗弯能力好的特点,非常适合应用于地形陡峭的塔位。

[0036] 请参阅图3,在一个实施例中,第一塔腿230与第二塔腿240完全露出于陡峭斜坡

210的外部。如此,第一塔腿230与第二塔腿240均完全露出地面后,不仅能避免土方开挖,还能大大减少泥土及水导致的腐蚀。

[0037] 请参阅图3,在一个实施例中,第一基础211埋设于陡峭斜坡210中,第一基础211的顶部与陡峭斜坡210表面齐平,或者露出到陡峭斜坡210的外面,以便于与位于陡峭斜坡210外面的加长构件250相互连接。

[0038] 请参阅图3,在一个实施例中,第二基础212埋设于陡峭斜坡210中,第二基础212的顶部与陡峭斜坡210表面齐平,或者露出到陡峭斜坡210的外面,以便于与位于陡峭斜坡210外面的第二塔腿240相互连接。

[0039] 当然,作为一些可选的方案,加长构件250的一部分或全部伸入到陡峭斜坡210中。此外,第二塔腿240的一部分伸入到陡峭斜坡210中。

[0040] 请参阅图3,在一个实施例中,第一塔腿230包括第一主材231、第一斜材232以及分别与第一主材231和第一斜材232相连的多个第一辅助材233。第一主材231与塔身220相连,第一主材231与第一斜材232呈夹角设置。

[0041] 请参阅图3,在一个实施例中,第二塔腿240包括第二主材241、第二斜材242以及分别与第二主材241和第二斜材242相连的多个第二辅助材243。第二主材241与塔身220相连,第二主材241与第二斜材242呈夹角设置。

[0042] 其中,第一主材231、第二主材241各自包括但不限于为钢管,其布置坡度与输电塔侧面的布置坡度相同,具体尺寸及厚度可依据计算确定,其材料规格包括但不限于采用Q355, Q420, Q460等。

[0043] 请参阅图3,在一个实施例中,加长构件250与第一主材231远离于塔身220的一端相连。如此,具有承载力高、能较好贴合原状地形、抗弯能力好的特点,非常适合应用于地形陡峭的塔位。

[0044] 请参阅图3,在一个实施例中,加长构件250的延伸方向与第一主材231的延伸方向相同。如此,具有承载力高、能较好贴合原状地形、抗弯能力好的特点,非常适合应用于地形陡峭的塔位。

[0045] 请参阅图7或图8,图7示出了本申请一实施例的角钢塔的塔腿结构示意图。图8示出了本申请一实施例的钢管塔的塔腿结构示意图。在一个实施例中,加长构件250与第一主材231的端部通过第一紧固件(图中未示出)相连、卡接相连或焊接相连。如此,加长构件250与第一塔腿230两者连接稳固,使得具有承载力高、抗弯能力好的特点。

[0046] 其中,第一紧固件包括但不限于为螺栓、销钉、铆钉等等,具体可以根据实际需求灵活选取。

[0047] 请参阅图7或图8,在一个实施例中,加长构件250包括一个连接管251或依次可拆卸连接的多个连接管251。如此,当加长构件250包括依次可拆卸连接的多个连接管251时,可以根据实际需求,灵活地调整连接管251的数量来相应调整加长构件250的长度,从而能实现将加长构件250调整到合适的长度,以使第一塔腿230与第一基础211连接稳固。

[0048] 请参阅图3与图4,在一个实施例中,当输电塔装设于陡峭斜坡210上时,需要确保输电塔的中心轴线沿竖向方向设置。

[0049] 请参阅图7或图8,在一个实施例中,相邻两个连接管251的端部均设有法兰盘(图中未示出),两个法兰盘通过第二紧固件(图中未示出)相连。如此,两个连接管251的端部的

法兰盘通过第二紧固件相互连接,能实现相邻两个连接管251连接稳固。

[0050] 需要说明的是,该“法兰盘”可以为“连接管251的一部分”,即“法兰盘”与“连接管251的其他部分”一体成型制造;也可以与“连接管251的其他部分”可分离的一个独立的构件,即“法兰盘”可以独立制造,再与“连接管251的其他部分”组合成一个整体。

[0051] 在一个实施例中,加长构件250的底部与第一基础211通过第三紧固件(图中未示出)相连、卡接相连或焊接相连。如此,加长构件250与第一基础211两者连接稳固,使得具有承载力高、抗弯能力好的特点。

[0052] 其中,第三紧固件包括但不限于为螺栓、销钉、铆钉等等,具体可以根据实际需求灵活选取。

[0053] 在一个实施例中,加长构件250包括但不限于为可伸缩支撑件。如此,将加长构件250设置为可伸缩支撑件后,便能根据实际需求灵活地快捷地调整可伸缩支撑件的长度,以使得调整到合适的长度后,能将第一塔腿230与第一基础211连接稳固。

[0054] 在一个实施例中,塔身220包括但不限于为角钢塔(如图3或图5所示)或钢管塔(如图4或图6所示)。

[0055] 在本申请的描述中,需要理解的是,若有出现这些术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”、“轴向”、“径向”、“周向”等,这些术语指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本申请的限制。

[0056] 此外,若有出现这些术语“第一”、“第二”,这些术语仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本申请的描述中,若有出现术语“多个”,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0057] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,若有出现术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等,这些术语应做广义理解。例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0058] 在本申请中,除非另有明确的规定和限定,若有出现第一特征在第二特征“上”或“下”等类似的描述,其含义可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0059] 需要说明的是,若元件被称为“固定于”或“设置于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。若一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。如若存在,本申请所使用的术语“垂直的”、“水平的”、“上”、“下”、“左”、“右”以及类似的表述只是为了说明的目的,并不表示是

唯一的实施方式。

[0060] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0061] 以上所述实施例仅表达了本申请的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但不能因此而理解为对本申请专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本申请构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本申请的保护范围。因此,本申请专利的保护范围应以所附权利要求为准。

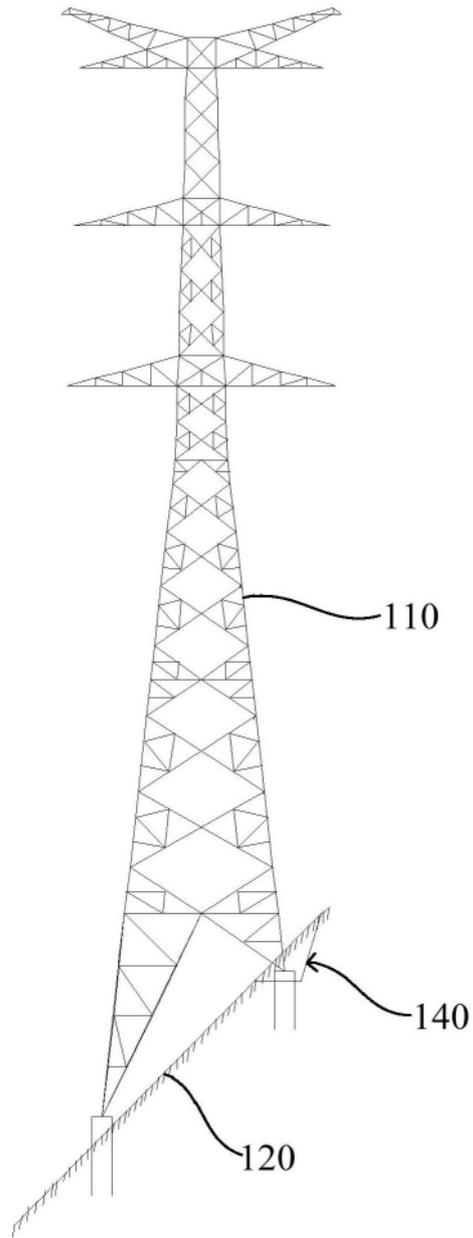


图1

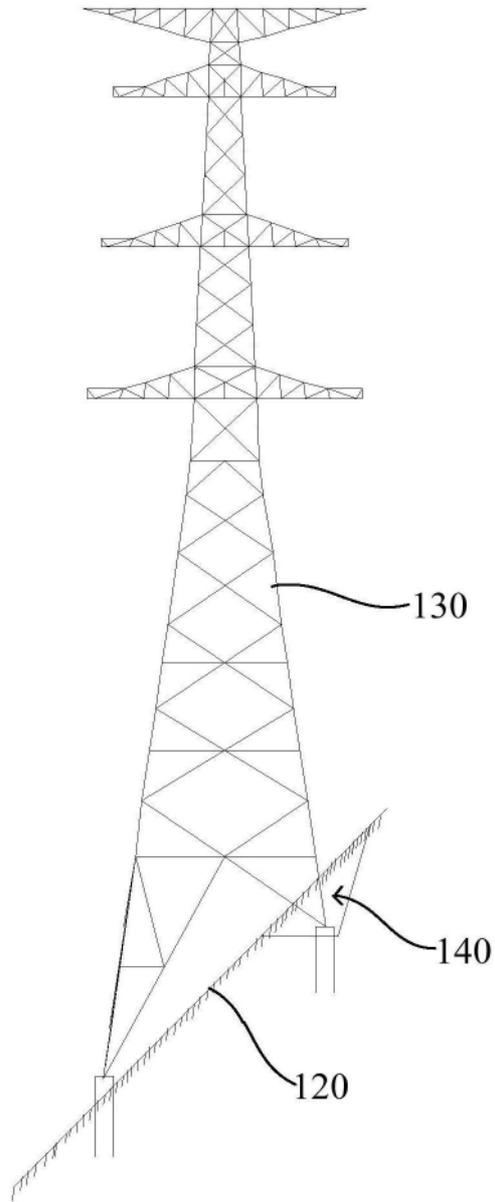


图2

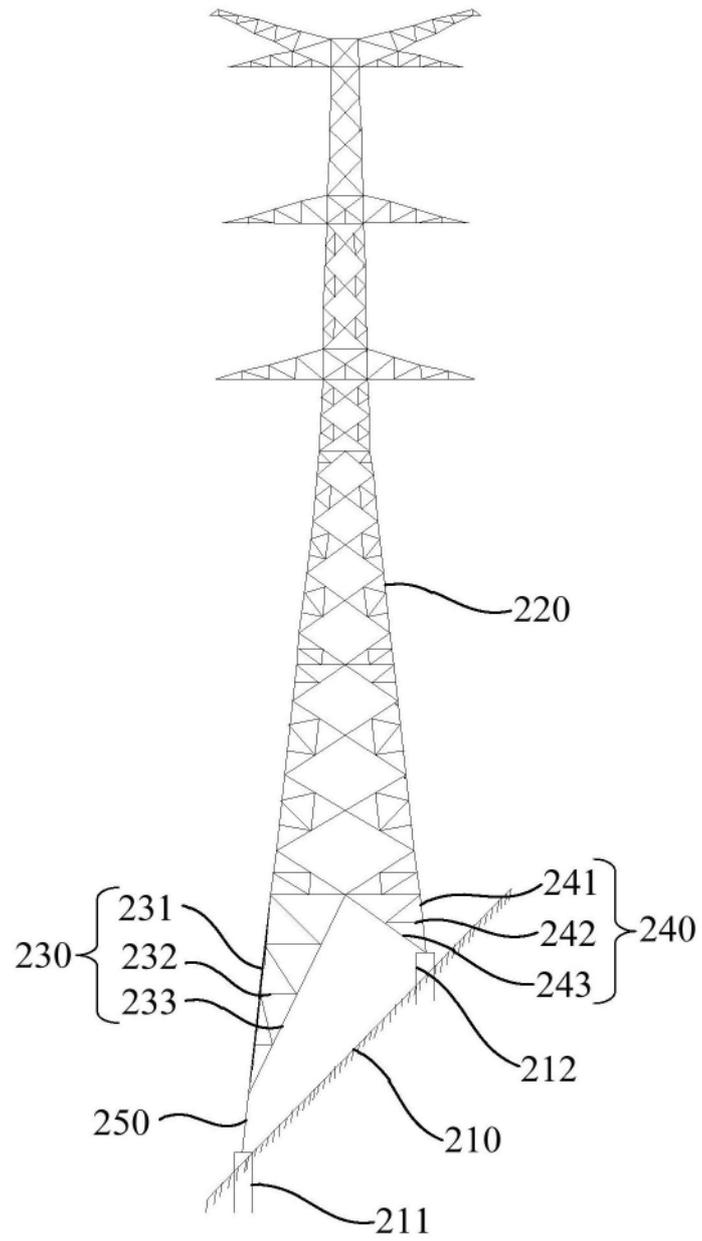


图3

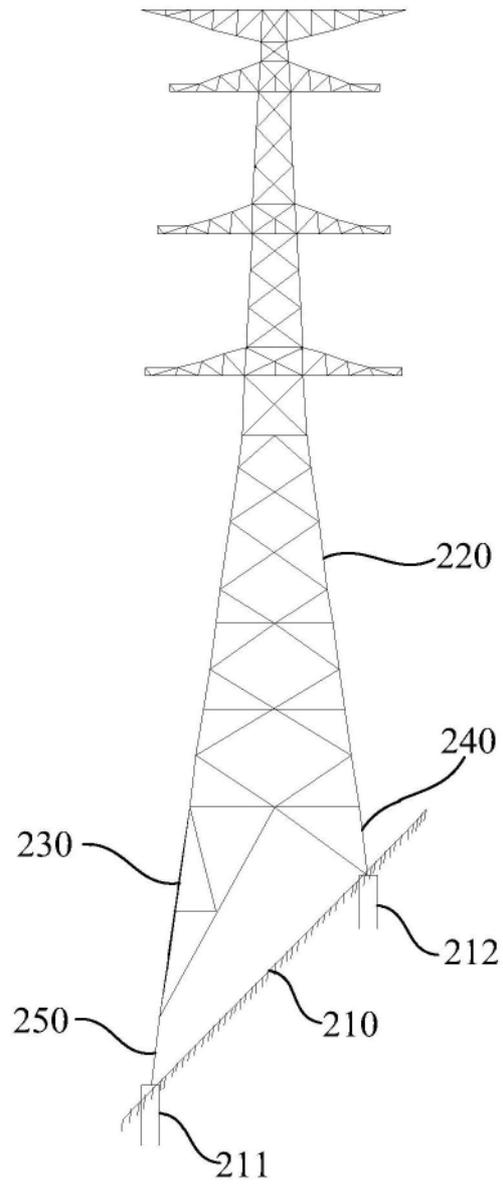


图4

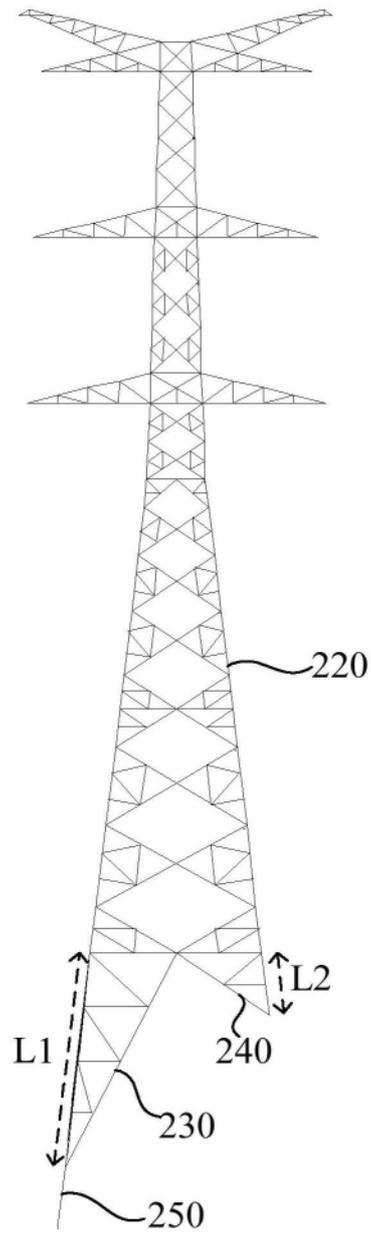


图5

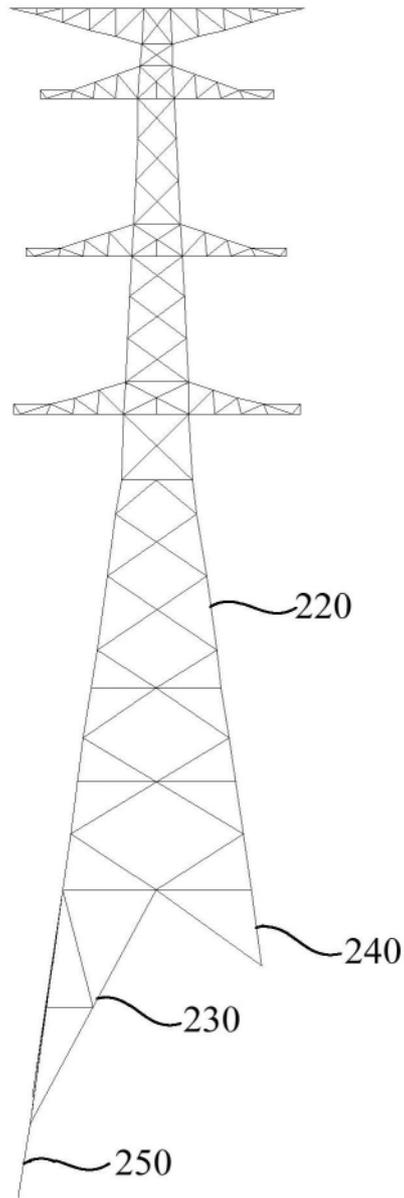


图6

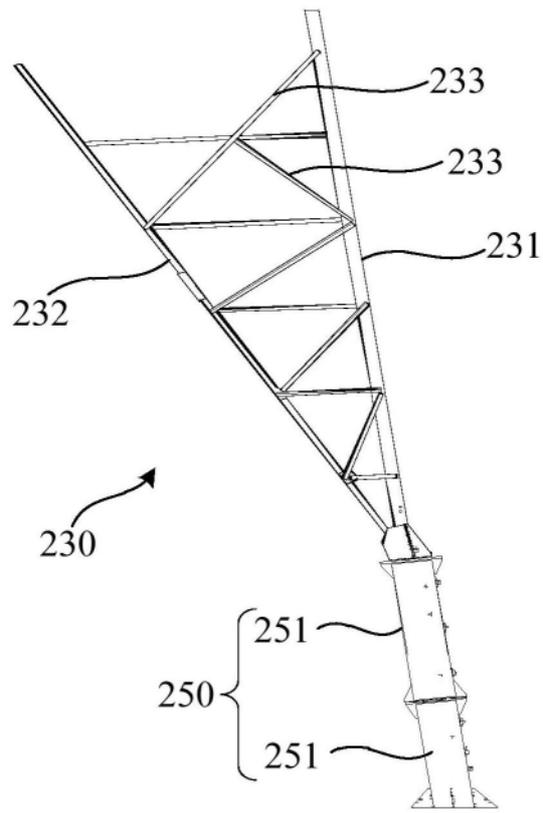


图7

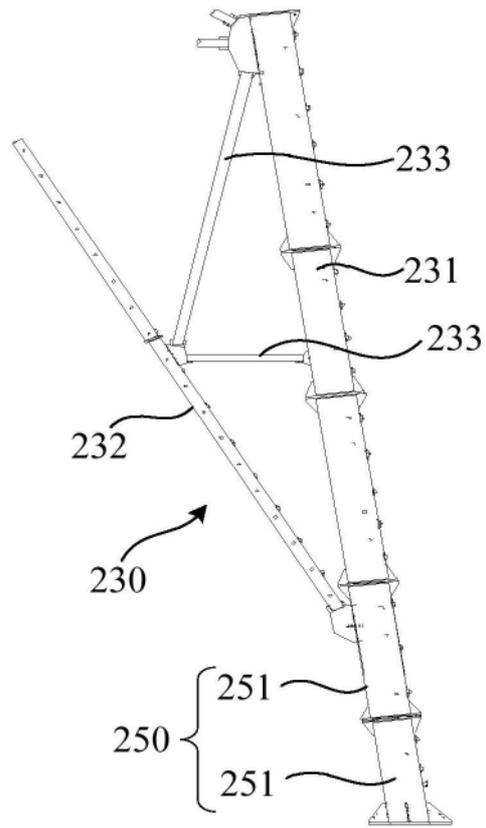


图8