

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202094568 U

(45) 授权公告日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201020690197. 3

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 12. 30

H02G 7/00(2006. 01)

(73) 专利权人 国家电网公司

地址 100031 北京市西城区西长安街 86 号

专利权人 中国电力工程顾问集团华东电力设计院

(72) 发明人 黄伟中 吕铎 温作铭 邓明

张鹏飞 吴建生 谢立高 廖宗高

钱广忠 王子瑾 袁志磊 方波

沈潜 黄平 夏亮 高源

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专

利商标事务所 11038

代理人 崔成哲

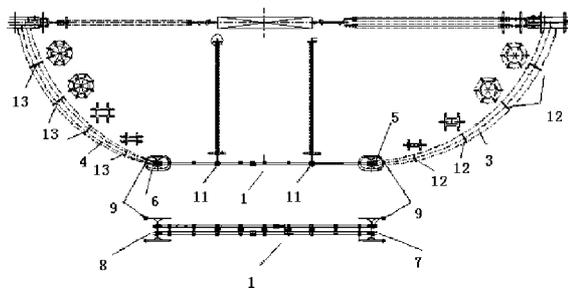
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 5 页

(54) 实用新型名称

交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线

(57) 摘要

本公开涉及一种交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其具有:铝管式管母线;多个大跨越侧引流线,该多个大跨越侧引流线用于将铝管式管母线电连接到大跨越侧导线中;多个普通线路侧引流线,该多个普通线路侧引流线用于将铝管式管母线电连接到普通线路侧导线中;大跨越侧管母线-引流线连接单元;以及普通线路侧管母线-引流线连接单元,其中,多个大跨越侧引流线的个数和多个普通线路侧引流线的个数不同。通过采用本实用新型的技术方案,可以提供对大跨越线路使用的导线与连接的普通线路使用的导线的不同导线方案进行变换的特高压大跨越线路用铝管式刚性跳线。



1. 一种交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其特征在于,具有:
铝管式管母线;
多个大跨越侧引流线,该多个大跨越侧引流线用于将铝管式管母线电连接到大跨越侧导线中;
多个普通线路侧引流线,该多个普通线路侧引流线用于将铝管式管母线电连接到普通线路侧导线中;
大跨越侧管母线-引流线连接单元,该大跨越侧管母线-引流线连接单元将多个大跨越侧引流线与铝管式管母线电连接;以及
普通线路侧管母线-引流线连接单元,该普通线路侧管母线-引流线连接单元将多个普通线路侧引流线与铝管式管母线电连接,
其中,多个大跨越侧引流线的个数和多个普通线路侧引流线的个数不同。
2. 根据权利要求1所述的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其特征在于,
所述多个大跨越侧引流线的个数为6个,
所述多个普通线路侧引流线的个数为8个。
3. 根据权利要求1所述的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其特征在于,
所述大跨越侧管母线-引流线连接单元是与铝管式管母线电连接的大跨越侧管母线线夹,该大跨越侧管母线线夹包含将多个大跨越侧引流线分别电连接到铝管式管母线的多个大跨越侧引流线夹,
所述普通线路侧管母线-引流线连接单元是与铝管式管母线电连接的普通线路侧管母线线夹,该普通线路侧管母线线夹包含将多个普通线路侧引流线分别电连接到铝管式管母线的多个普通线路侧引流线夹。
4. 根据权利要求3所述的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其特征在于,
在所述大跨越侧管母线线夹和所述普通线路侧管母线线夹处均安装有两个均压屏蔽环,
所述两个均压屏蔽环间用支撑架连接。
5. 根据权利要求3所述的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其特征在于,
还具有用于由悬挂于铁塔横担上的跳线绝缘子串支撑固定交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线的两个管母线悬吊线夹,两个管母线悬吊线夹位置分别距离大跨越侧管母线线夹位置和普通线路侧管母线线夹位置四分之一管母线线长。
6. 根据权利要求1所述的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线,其特征在于,
还具有多个大跨越侧引流线用的按照预设距离安装的多个第一跳线间隔棒和多个普通线路侧引流线用的按照预设距离安装的多个第二跳线间隔棒,
从大跨越侧导线到铝管式管母线的方向,多个第一跳线间隔棒中的相邻的第一跳线间隔棒的尺寸相同或逐渐变小,并且从普通线路侧导线到铝管式管母线的方向,多个第二跳

线间隔棒中的相邻的第二跳线间隔棒的尺寸相同或逐渐变小。

交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线

技术领域

[0001] 本实用新型涉及特高压大跨越线路领域,更具体地说,涉及一种特高压大跨越线路用铝管式刚性跳线。

背景技术

[0002] 随着我国大型火电基地的形成和巨型水电站的建设,需建设跨区域、大容量、远距离、低损耗的国家级特高压骨干电网。建设由百万伏级交流电网组成的国家级特高压骨干电网,符合国民经济迅猛发展对电力工业的迫切需要,此举将促进电力产业技术升级,进一步加快“西电东送”和全国联网工程项目的建设进度,实现更大范围内的电力资源优化配置,实现跨大区域、跨流域的水火互济,变输煤为输电,对提高能源利用率具有重要意义。

[0003] 随着硬跳线研究的深入,硬跳线的结构也在不断变化,从水平扁担跳线到弓形跳线,从补偿式跳线到骨架式跳线,从绞线式预制跳线到铝管式预制跳线,无一不是在寻求简单、可靠的跳线引流方式。因此对于 1000kV 交流特高压大跨越输电线路耐张塔跳线连接方式有着极高的要求

[0004] 在现有技术中,耐张塔一般采用普通软跳线,它是由跳线、跳线连接装置及耐张串连接组成。对于特高压送电线路,由于绝缘子片数多,耐张绝缘子吨位大,导致跳线间距离增大,即跳线档距变长,引起跳线弧垂增大,从而使跳线风偏的空间范围变大,因为跳线与铁塔需要一定的安全电气距离,因此使得耐张塔的尺寸也需相应增大才能满足安全距离的要求。结果使线路从整体造价上会非常昂贵。

[0005] 铝管式刚性跳线能很好的解决以上问题,通过使用刚性铝管母线使软跳线部分大大减少,从而减小了跳线弧垂,另外因为刚性铝管母线的存在还可以引入重锤片的使用,从而可以减小跳线的风偏。最终达到减小耐张塔尺寸的目的,节约工程造价。

[0006] 铝管式刚性跳线在交流特高压单回路普通线路中已有应用,但在交流特高压同塔双回路大跨越中的使用尚属首次。

[0007] 铝管式刚性跳线在晋东南-荆门中线交流特高压单回线路中已有应用,图 1 示出该铝管式刚性跳线的示意图。

[0008] 如图 1 的上面的图所示,跳线分为 3 个部分,中间的刚性铝管母线 1 及两侧的连接刚性铝管母线与导线的引流线 2,整个跳线由悬挂于铁塔横担上的跳线绝缘子串支撑固定。铝管母线是刚性的,减少了整个跳线的弧垂;为减少跳线风偏,可在铝管母线上安装重锤片来增加跳线的垂直荷重,从而减少跳线的风偏角度;在跳线上按照预设距离安装间隔棒,间隔棒起到了固定跳线间距的作用;对于重锤片可以根据实际情况的不同而决定其安装的数量。

[0009] 在图 1 中的左下侧的图表示从上面俯视跳线的刚性铝管母线 1 时的刚性铝管母线 1 的示意图,而图 1 中的右下侧的图表示沿着刚性铝管母线的方向 B 水平地观看刚性铝管母线 1 时的刚性铝管母线 1 的示意图。

[0010] 大跨越线路使用的导线与连接的普通线路使用的导线不同,分裂数也一般不同,

导线方案具有特殊性。

[0011] 因此,与现有线路使用的铝管式刚性跳线相比,存在对不同导线方案进行变换的特殊需要。这些都是现有的铝管式刚性跳线所无法解决的。

[0012] 因此,需要提出一种新的技术来解决上述现有技术中的问题。

实用新型内容

[0013] 本公开的一个实施例的一个目的是,提供一种特高压大跨越线路用铝管式刚性跳线,该特高压大跨越线路用铝管式刚性跳线可以对大跨越线路使用的导线与普通线路使用的导线的不同导线方案进行变换,并且还能够实现减少跳线弧垂,减小跳线风偏,从而减小耐张塔尺寸的基本目的。

[0014] 根据一个实施例,交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线具有:

[0015] 铝管式管母线;

[0016] 多个大跨越侧引流线,该多个大跨越侧引流线用于将铝管式管母线电连接到大跨越侧导线中;

[0017] 多个普通线路侧引流线,该多个普通线路侧引流线用于将铝管式管母线电连接到普通线路侧导线中;

[0018] 大跨越侧管母线-引流线连接单元,该大跨越侧管母线-引流线连接单元将多个大跨越侧引流线与铝管式管母线电连接;以及

[0019] 普通线路侧管母线-引流线连接单元,该普通线路侧管母线-引流线连接单元将多个普通线路侧引流线与铝管式管母线电连接,

[0020] 其中,多个大跨越侧引流线的个数和多个普通线路侧引流线的个数不同。

[0021] 根据一个实施例,在交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线中,

[0022] 所述多个大跨越侧引流线的个数为6个,

[0023] 所述多个普通线路侧引流线的个数为8个。

[0024] 根据一个实施例,在本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线中,

[0025] 所述大跨越侧管母线-引流线连接单元是与铝管式管母线电连接的大跨越侧管母线线夹,该大跨越侧管母线线夹包含将多个大跨越侧引流线分别电连接到铝管式管母线的多个大跨越侧引流线夹,

[0026] 所述普通线路侧管母线-引流线连接单元是与铝管式管母线电连接的普通线路侧管母线线夹,该普通线路侧管母线线夹包含将多个普通线路侧引流线分别电连接到铝管式管母线的多个普通线路侧引流线夹。根据一个实施例,在交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线中,

[0027] 在所述大跨越侧管母线线夹和所述普通线路侧管母线线夹处均安装有两个均压屏蔽环,

[0028] 所述两个均压屏蔽环间用支撑架连接。

[0029] 根据一个实施例,交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线还具有用于由悬挂于铁塔横担上的跳线绝缘子串支撑固定交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线的两个管母线悬吊线夹,两个管母线悬吊线夹位置分别距离大跨越侧管母线线夹位置和普

通线路侧管母线线夹位置四分之一管母线线长。

[0030] 根据一个实施例,交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线还具有多个大跨越侧引流线用的按照预设距离安装的多个第一跳线间隔棒和多个普通线路侧引流线用的按照预设距离安装的多个第二跳线间隔棒,

[0031] 从大跨越侧导线到铝管式管母线的方向,多个第一跳线间隔棒中的相邻的第一跳线间隔棒的尺寸相同或逐渐变小,并且从普通线路侧导线到铝管式管母线的方向,多个第二跳线间隔棒中的相邻的第二跳线间隔棒的尺寸相同或逐渐变小。

[0032] 根据本公开的一个实施例的一个技术效果是,可以提供对大跨越线路使用的导线与普通线路使用的导线的不同导线方案进行变换的特高压大跨越线路用铝管式刚性跳线。

[0033] 另外,通过如上所述合理设计跳线绝缘子串在铝管母线上的夹固点,还可以防止因重量的不均匀造成铝管母线的过度弯曲变形。

[0034] 通过以下参照附图对本实用新型的示例性实施例的详细描述,本实用新型的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0035] 构成说明书的一部分的附图描述了本实用新型的实施例,并且连同说明书一起用于解释本实用新型的原理。

[0036] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本实用新型,其中:

[0037] 图 1 是示出现有技术中的在交流特高压单回线路中使用的铝管式刚性跳线的示意图。

[0038] 图 2 是示出本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线的示意图。

[0039] 图 3A 是示出从侧面观看大跨越侧管母线线夹 7 时的大跨越侧管母线线夹 7 的图,图 3B 是示出从上面俯视大跨越侧管母线线夹 7 时的大跨越侧管母线线夹 7 的图,图 3C 是示出沿着管母线的方向观看大跨越侧管母线线夹 7 时的大跨越侧管母线线夹 7 的图。

[0040] 图 4A 是示出从侧面观看普通线路侧管母线线夹 8 时的普通线路侧管母线线夹 8 的图,图 4B 是示出从上面俯视普通线路侧管母线线夹 8 时的普通线路侧管母线线夹 8 的图,图 4C 是示出沿着管母线的方向观看普通线路侧管母线线夹 8 时的普通线路侧管母线线夹 8 的图。

[0041] 图 5A 是示出沿着管母线观看用支撑架 10 连接的均压屏蔽环 9 时的均压屏蔽环 9 和支撑架 10 的图,图 5B 是示出从上方俯视用支撑架 10 连接的均压屏蔽环 9 时的均压屏蔽环 9 和支撑架 10 的图,图 5C 是示出从侧面观看用支撑架 10 连接的均压屏蔽环 9 时的均压屏蔽环 9 和支撑架 10 的图。

[0042] 图 6A 是示出多个大跨越侧引流线用的按照预设距离安装的多个第一跳线间隔棒的结构图,图 6B 是示出多个普通线路侧引流线用的按照预设距离安装的多个第二跳线间隔棒的结构图。

具体实施方式

[0043] 现在将参照附图来详细描述本实用新型的各种示例性实施例。应注意到:除非另

外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本实用新型的范围。

[0044] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本实用新型及其应用或使用的任何限制。

[0045] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0046] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0047] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0048] 以下,根据图 2-图 6,对本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线的技术方案进行说明。

[0049] 图 2 是示出本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线的示意图。

[0050] 本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线具有:铝管式管母线 1;多个大跨越侧引流线 3,该多个大跨越侧引流线 3 用于将铝管式管母线 1 电连接到大跨越侧导线中;多个普通线路侧引流线 4,该多个普通线路侧引流线 4 用于将铝管式管母线 1 电连接到普通线路侧导线中;大跨越侧管母线-引流线连接单元 5,该大跨越侧管母线-引流线连接单元 5 将多个大跨越侧引流线 3 与铝管式管母线 1 电连接,;以及普通线路侧管母线-引流线连接单元 6,该普通线路侧管母线-引流线连接单元 6 将多个普通线路侧引流线 4 与铝管式管母线 1 电连接,其中,多个大跨越侧引流线 3 的个数和多个普通线路侧引流线 4 的个数不同。

[0051] 在本实施例中,所述多个大跨越侧引流线 3 的个数为 6 个,所述多个普通线路侧引流线 4 的个数为 8 个。但是,所述多个大跨越侧引流线 3 的个数和所述多个普通线路侧引流线 4 的个数也可以采用其它的任何数量,可以根据具体的技术方案进行适当的变更。

[0052] 在本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线中,所述大跨越侧管母线-引流线连接单元 5 是与铝管式管母线电连接的大跨越侧管母线线夹 7,该大跨越侧管母线线夹 7 包含将多个大跨越侧引流线分别电连接到铝管式管母线的多个大跨越侧引流线夹 71,所述普通线路侧管母线-引流线连接单元 6 是与铝管式管母线电连接的普通线路侧管母线线夹 8,该普通线路侧管母线线夹 8 包含将多个普通线路侧引流线分别电连接到铝管式管母线的多个普通线路侧引流线夹 81。

[0053] 在本实用新型中,铝管式管母线 1 由两根铝管式管母线构成,但是对于铝管式管母线的数量没有特别限制,可以由 1 根构成,也可以由多根构成。

[0054] 以下,以铝管式管母线 1 由两根铝管式管母线构成的情况进行说明。

[0055] 大跨越侧管母线线夹 7 和普通线路侧管母线线夹 8 的结构分别如图 3、4 所示。

[0056] 图 3A 是示出从侧面观看大跨越侧管母线线夹 7 时的大跨越侧管母线线夹 7 的图,图 3B 是示出从上面俯视大跨越侧管母线线夹 7 时的大跨越侧管母线线夹 7 的图,图 3C 是示出沿着管母线的方向观看大跨越侧管母线线夹 7 时的大跨越侧管母线线夹 7 的图。

[0057] 从图 3A-图 3C 中可以看出对两根铝管式管母线分别配置 1 个大跨越侧管母线线

夹 7。并且,在从图 3A-图 3C 中可以看出,每个大跨越侧管母线线夹 7 包括 3 个大跨越侧引流夹 71。但是,对于大跨越侧管母线线夹 7 包含的大跨越侧引流夹 71 的数量和具体配置方式没有特别限定。

[0058] 图 4A 是示出从侧面观看普通线路侧管母线线夹 8 时的普通线路侧管母线线夹 8 的图,图 4B 是示出从上面俯视普通线路侧管母线线夹 8 时的普通线路侧管母线线夹 8 的图,图 4C 是示出沿着管母线的方向观看普通线路侧管母线线夹 8 时的普通线路侧管母线线夹 8 的图。

[0059] 从图 4 中可以看出对两根铝管式管母线分别分配 1 个普通线路侧管母线线夹 8。并且,在从图 4A-图 4C 中可以看出,每个普通线路侧管母线线夹 8 包括 4 个普通线路侧引流夹 81。但是,对于普通线路侧管母线线夹 8 包含的普通线路侧引流夹 81 的数量和具体配置方式没有特别限定。

[0060] 大跨越侧管母线线夹 7 和普通线路侧管母线线夹 8 的结构只要能够电连接铝管式管母线和大跨越侧引流线和普通线路侧引流线则没有特别限定。即,图 3、4 中的大跨越侧管母线线夹 7 和普通线路侧管母线线夹 8 的结构仅仅是例示性的,本实用新型的大跨越侧管母线线夹 7 和普通线路侧管母线线夹 8 的结构不限于图 3、4 中的结构。

[0061] 作为一个例子,多个大跨越侧管母线线夹 7 通过固定部件电连接地固定在铝管式管母线 1 上,对于具体的固定方式,对于本领域的普通技术人员来讲是公知的,因此省略详细说明。对于普通线路侧管母线线夹 8,其与铝管式管母线 1 的连接方式也是一样的。

[0062] 在本实用新型的技术方案中,包含大跨越侧引流夹 71 的大跨越侧管母线线夹 7 是连接铝管式管母线与大跨越侧引流线的单元,是一个整体。作为一个例子,在有两根 2 根管母线的情况下,大跨越侧管母线线夹除了实现将 6 根大跨越侧引流线均匀地与 2 根管母线连接之外,还对铝管式管母线进行密闭,使得铝管式管母线防水防潮。

[0063] 在本技术方案中,大跨越侧导线通过现有的引流夹与大跨越侧引流线 3 连接,再通过大跨越侧管母线线夹 7 与管母线连接,管母线通过普通线路侧管母线夹 8 与普通线路侧引流线连接,再通过普通线路侧的现有的引流夹与普通线路侧的导线连接。

[0064] 图 5A 是示出沿着管母线观看用支撑架 10 连接的均压屏蔽环 9 时的均压屏蔽环 9 和支撑架 10 的图,图 5B 是示出从上方俯视用支撑架 10 连接的均压屏蔽环 9 时的均压屏蔽环 9 和支撑架 10 的图,图 5C 是示出从侧面观看用支撑架 10 连接的均压屏蔽环 9 时的均压屏蔽环 9 和支撑架 10 的图。

[0065] 在图 5A-5C 中,均压屏蔽环 9 通过特定连接装置与普通线路侧管母线线夹 8 电连接)地固定。对于具体的连接方式,可以采用现有技术中的适当的连接方式,例如用螺栓把均压屏蔽环 9 固定在普通线路侧管母线线夹上,因此不详细说明。

[0066] 对于大跨越侧管母线线夹 7 侧,也具有两个均压屏蔽环 9。由于具体结构与普通线路侧管母线线夹 8 侧类似,故不做详细说明。

[0067] 即,在所述大跨越侧管母线线夹 7 和所述普通线路侧管母线线夹 8 处均要安装均压屏蔽环 9,均压屏蔽环 9 间用支撑架 10 连接。

[0068] 另外,通过使用调距线夹(未图示)使引流线与均压屏蔽环 9 间隔不相碰。通过该技术方案,支撑架 10 固定均压屏蔽环 9 使其不偏斜,使得外观美观。

[0069] 本实施方式的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线还具有用于由悬挂

于铁塔横担上的跳线绝缘子串支撑固定交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线的两个管母线悬吊线夹 11 (请参考图 1), 两个管母线悬吊线夹 11 位置分别距离大跨越侧管母线线夹 7 位置和普通线路侧管母线线夹 8 位置四分之一管母线线长。

[0070] 管母线悬吊线夹 11 的上述的合理位置可以防止因重量的不均匀造成铝管式管母线 1 的过度弯曲变形。

[0071] 图 6A 是示出多个大跨越侧引流线 3 用的按照预设距离安装的多个第一跳线间隔棒的结构图, 图 6B 是示出多个普通线路侧引流线 4 用的按照预设距离安装的多个第二跳线间隔棒的结构图。

[0072] 在图 2 的多个大跨越侧引流线 3 和多个普通线路侧引流线 4 附近, 示出了第一跳线间隔棒和第二跳线间隔棒的结构。图 6A 和图 6B 是对上述结构的放大图。

[0073] 本实用新型的交流特高压同塔双回路大跨越铝管式刚性跳线还具有多个大跨越侧引流线 3 用的按照预设距离安装的多个第一跳线间隔棒 12 和多个普通线路侧引流线 4 用的按照预设距离安装的多个第二跳线间隔棒 13, 从大跨越侧导线到铝管式管母线 1 的方向, 多个第一跳线间隔棒 12 中的相邻的第一跳线间隔棒 12 的尺寸相同或逐渐变小, 并且从普通线路侧导线到铝管式管母线 1 的方向, 多个第二跳线间隔棒 13 中的相邻的第二跳线间隔棒 13 的尺寸相同或逐渐变小。

[0074] 跳线间隔棒起到固定跳线间距的作用, 作为一个例子, 每侧跳线上四个跳线间隔棒, 除靠近引流线夹处的两个间隔棒相同外, 其余跳线间隔棒均不相同。

[0075] 管母线是刚性的, 减少了整个跳线的弧垂。另外, 管母线本身较重, 还可安装重锤片来增加跳线的垂直荷重, 由此可以减少跳线的风偏角度, 达到减小耐张塔尺寸的基本目的。其中, 还可以通过重锤片螺杆来安装重锤片。另外, 通过本实用新型的技术方案, 刚性铝管式管母线 1 成为跳线的一部分, 减少软跳线的部分, 从而减少跳线的弧垂。

[0076] 通过本实用新型的技术方案, 达到对管母线两侧不同导线方案进行变换的目的。另外, 还可以减小耐张塔的尺寸, 节约工程投资。另外, 通过本实用新型的技术方案, 整个跳线方案更加美观, 对环境有益。

[0077] 虽然已经通过示例对本实用新型的一些特定实施例进行了详细说明, 但是本领域的技术人员应该理解, 以上示例仅是为了进行说明, 而不是为了限制本实用新型的范围。本领域的技术人员应该理解, 可在不脱离本实用新型的范围和精神的情况下, 对以上实施例进行修改。本实用新型的范围由所附权利要求来限定。

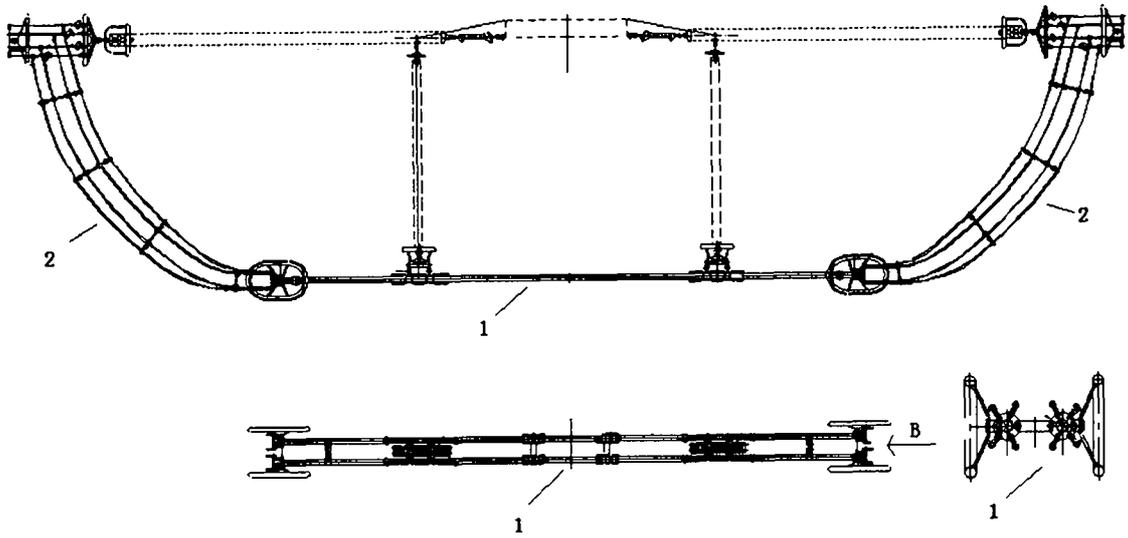


图 1

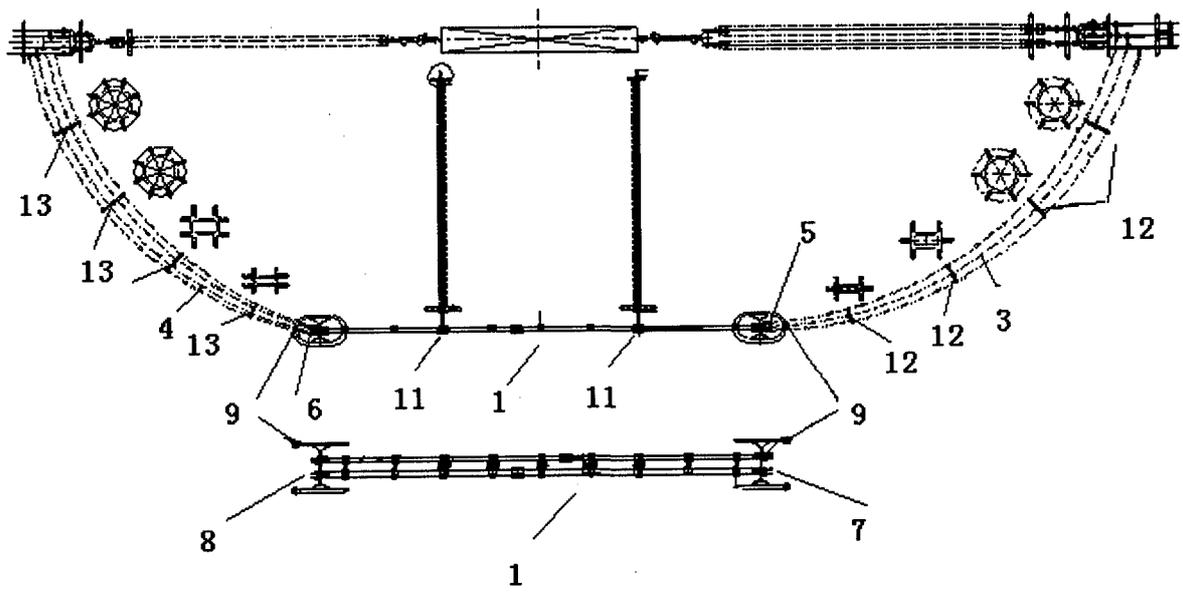


图 2

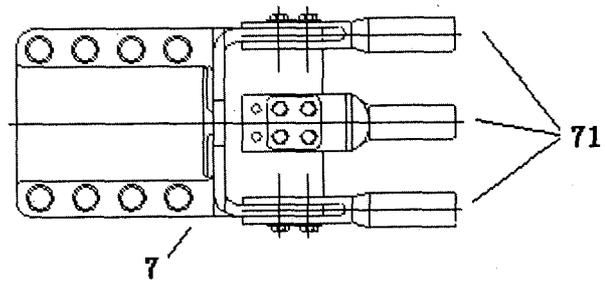


图 3A

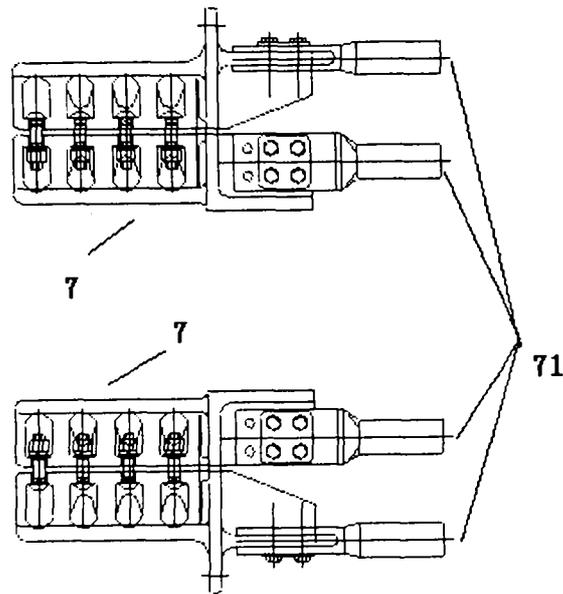


图 3B

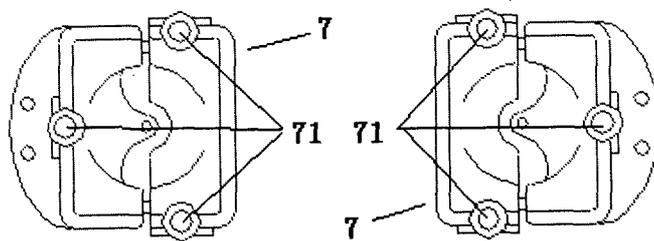


图 3C

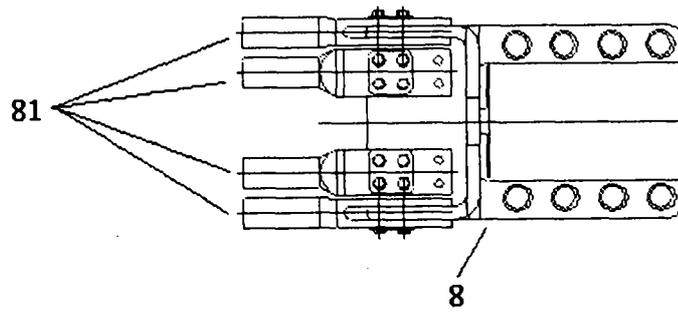


图 4A

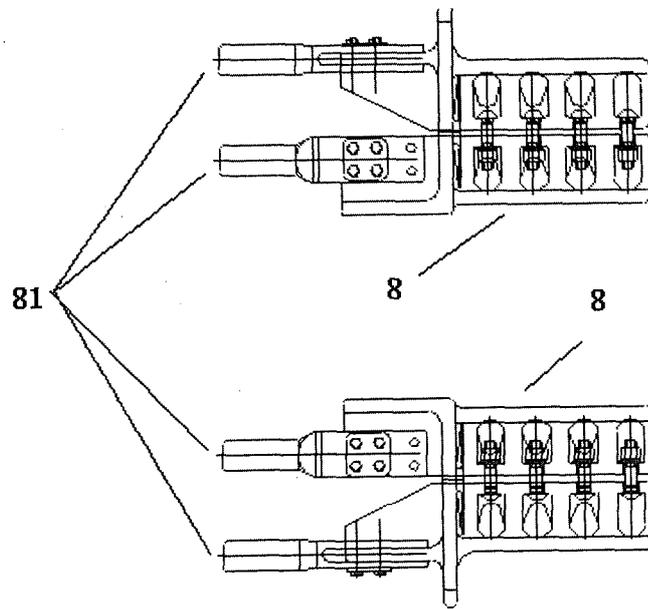


图 4B

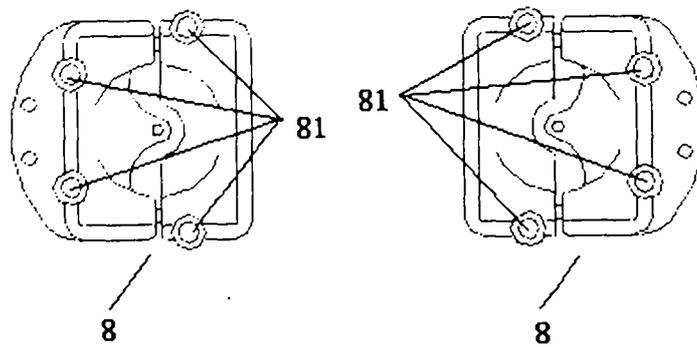


图 4C

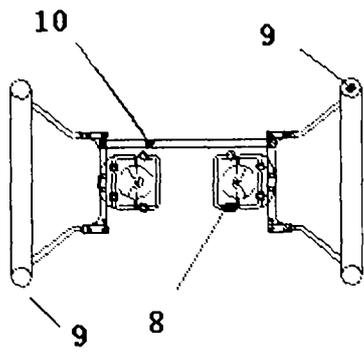


图 5A

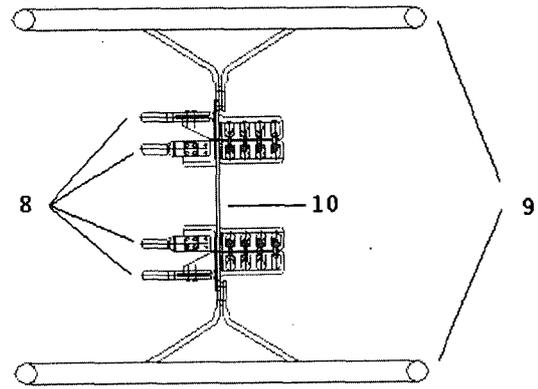


图 5B

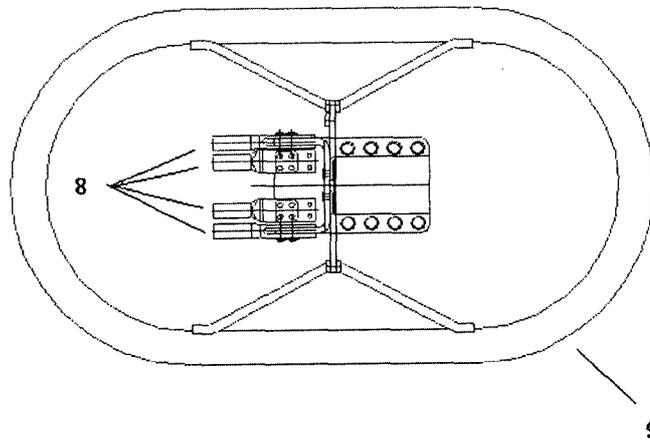


图 5C

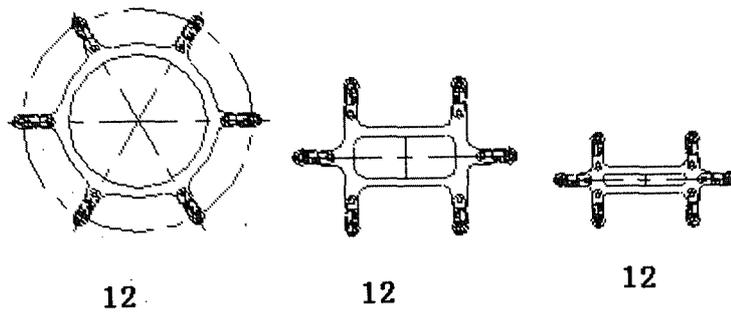


图 6A

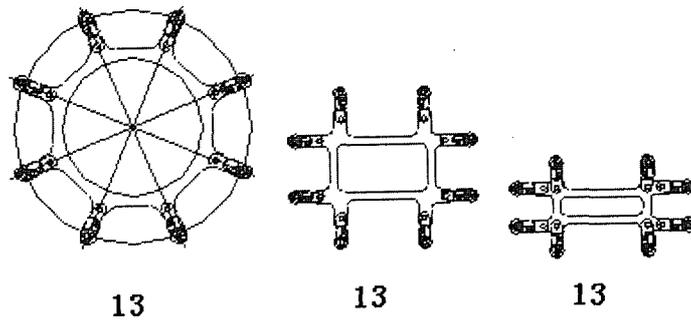


图 6B