

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
H02G 13/00 (2006.01)



## [12] 实用新型专利说明书

专利号 ZL 200920097208.4

[45] 授权公告日 2010年3月24日

[11] 授权公告号 CN 201430408Y

[22] 申请日 2009.6.18

[21] 申请号 200920097208.4

[73] 专利权人 天津市电力公司

地址 300010 天津市河北区五经路39号

[72] 发明人 刘琳 刘全 冀慧强

[74] 专利代理机构 天津盛理知识产权代理有限公司

代理人 王来佳

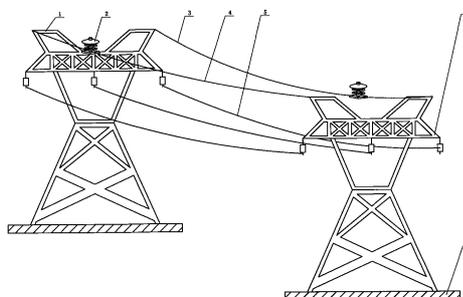
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

### [54] 实用新型名称

用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置

### [57] 摘要

本实用新型涉及一种用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，在相邻的输电杆塔之间平行安装有两根避雷线，每根避雷线上至少固装一个导电夹箍，在导电夹箍上固装一绝缘套管型引雷针，两根避雷线上固装的绝缘套管型引雷针呈错位分布。夹箍下端固装一钢棒配重物，以保持引雷针向上并垂直于避雷线，引雷针与其安装处的一段避雷线组成一个倒“十字架”的形状。本实用新型结构简单、成本低廉，采用引雷能力更强的绝缘管型引雷针与避雷线组合成保护范围更大的引雷装置，减少雷害跳闸，使线路防雷保护效果更进一步提高，解决雷电绕击导线造成线路跳闸的技术难题。



1、一种用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，在相邻的输电杆塔之间平行安装有两根避雷线，其特征在于：每根避雷线上至少固装一个导电夹箍，在导电夹箍上固装一绝缘套管型引雷针，两根避雷线上固装的绝缘套管型引雷针呈错位分布。

2、根据权利要求 1 所述的用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，其特征在于：所述导电夹箍由上夹箍板和下夹箍板相互扣装组成，上夹箍板上固装绝缘套管型引雷针，在上、下夹箍板之间夹装避雷线，在夹装避雷线的上、下夹箍板的内壁上制有锁紧避雷线的条纹。

3、根据权利要求 1 所述的用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，其特征在于：所述的绝缘套管型引雷针由上段导电针、圆柱钢棒、中段导电针和下段导电针依次固装组成，所述上段导电针和圆柱钢棒共同外套一绝缘套管，该绝缘套管与上段导电针为间隙配合，与圆柱钢棒为紧密配合，该绝缘套管相对于上段导电针下端部位置的侧壁上制有排水孔，所述下段导电针的下端部与导电夹箍的上夹箍板上端面固定连接。

4、根据权利要求 2 所述的用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，其特征在于：所述导电夹箍的下夹箍板的下表面固装一与绝缘套管型引雷针同轴的配重块。

5、根据权利要求 3 所述的用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，其特征在于：所述绝缘套管的外壁上固装有伞形防雨裙边。

## 用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置

### 技术领域

本实用新型属于输电线防雷击技术领域，尤其是一种用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置。

### 背景技术

当前为了保护输电线路的导线少受雷击，普遍采用的是架设避雷线，我国电力行业标准 DL/T 620—1997《交流电气装置的过电压保护和绝缘配合》第 6.1.2 条规定：110kV 沿全线架设避雷线，在山区和雷电活动特殊强烈地区，宜沿全线架设双避雷线；220kV 及以上线路应该全线架设双避雷线。该避雷线的结构如图 1 所示：在三相输电导线 5 上方的左输电杆塔 1 和右输电杆塔 6 的顶端间隔平行安装两条裸露的钢绞线，该裸露的钢绞线既为第一避雷线 4 和第二避雷线 3，该两根避雷线通过两侧的输电杆塔和大地 7 导通。但由于现有避雷线的引雷能力不足，在输电线路采用了各项常规防雷措施后，输电线路的雷害跳闸还是很多，国外和我国福建、广东、湖北、东北、华北等地输电线路跳闸次数统计结果，在各种原因引起的跳闸次数中，雷害跳闸次数均占总跳闸次数之首位。例如：《高电压技术》2008 年第 1 期，易辉“我国输电线路运行现状及防雷保护”一文给出的 2002~2004 年全国电网故障统计表，在 9 种原因造成的线路跳闸总次数 231 中，雷害跳闸 129 次，占总次数的 55.8%，居首位；又如：2005~2007 年北京电力公司 35kV 以上架空输电线路共发生跳闸 442 次，其中雷击跳闸 198 次，占总次数的 44.8%，也居首位。输电线路运行统计结果表明：在平原地区的线路雷电绕击造成的跳闸率与反击造成的跳闸率基本相当；而在山区线路因地形复杂、坡度角的影响、档距跨度大、风吹使避雷线和导线的摆度加大，甚至导线与避雷线出现方向相反的摆动，使避雷线与导线水平距离加大，即避雷线对导线的保护角变大，导致绕击率比反击率要大得多。例如：《高电压技术》1998 年第 6 期，王庆军、刘文海“安徽 500kV 线路雷击跳闸原因分析”一文给出 2002~2003 年，安徽 500kV 线路雷击跳闸 9 次，占总跳闸数约为 70%，而在 9 次雷击跳闸中，7 次为绕击，绕击跳闸占雷击跳闸的 78%。上述发生雷击跳闸事故的线路均已架设了避雷线和采用了常规的各种防雷技术措施，可见已有的各种防雷技术措施不能够保证输电线路的安全运行。

### 发明内容

本实用新型的目的在于克服现有技术的不足，提供一种结构简单、成本低廉且吸引雷电能力强、保护半径大，能有效保护输电导线的用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置。

本实用新型采取的技术方案是：

一种用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，在相邻的输电杆塔之间平行安装有两根避雷线，其特征在于：每根避雷线上至少固装一个导电夹箍，在导电夹箍上固装一绝缘套管型引雷针，两根避雷线上固装的绝缘套管型引雷针呈错位分布。

而且，所述导电夹箍由上夹箍板和下夹箍板相互扣装组成，上夹箍板上固装绝缘套管型引雷针，在上、下夹箍板之间夹装避雷线，在夹装避雷线的上、下夹箍板的内壁上制有锁紧避雷线的条纹。

而且，所述的绝缘套管型引雷针由上段导电针、圆柱钢棒、中段导电针和下段导电针依次固装组成，所述上段导电针和圆柱钢棒共同外套一绝缘套管，该绝缘套管与上段导电针为间隙配合，与圆柱钢棒为紧密配合，该绝缘套管相对于上段导电针下端部位置的侧壁上制有排水孔，所述下段导电针的下端部与导电夹箍的上夹箍板上端面固定连接。

而且，所述导电夹箍的下夹箍板的下表面固装一与绝缘套管型引雷针同轴的配重块。

而且，所述绝缘套管的外壁上固装有伞形防雨裙边。

本实用新型的优点和积极效果是：

1. 本引雷装置中的绝缘套管型引雷针通过一导电夹箍垂直安装在避雷线上，该绝缘套管型引雷针的下端部与导电夹箍的上端面固定连接。该绝缘套管型引雷针属于现有技术，它主要被应用在发电站、变电站、石油罐区、微波塔、易燃、易爆等易受到雷击的重要场所，由于其引雷能力特强，其防雷保护范围比普通避雷针大多倍，比避雷线就更大若干倍，故在避雷线上加装绝缘套管型引雷针，就能对输电导线的防雷保护作用提高若干倍，可以高效地解决雷电绕击输电导线所造成的雷害跳闸。

2. 本引雷装置中通过一导电夹箍将绝缘套管型引雷针与避雷线固装在一起，且在导电夹箍夹装避雷线位置的内壁上制有可锁紧避雷线的条纹。该结构可有效的避免二者之间发生滑动和扭动，提高了整体的稳固性。

3. 本引雷装置中的导电夹箍下方安装一与绝缘套管型引雷针同轴的配重块，该配重块的作用是使绝缘套管型引雷针在风雨天气中保持竖直向上。该配重块安装在下夹箍板下端面固装的螺栓柱上并通过锁紧螺栓固定，其形状为圆柱形，不应有边角，以利于避免发生电晕，其重量为绝缘套管型引雷针总重量的3~5倍。

4. 本引雷装置中的绝缘套管型引雷针由上导电针、圆柱钢棒、中导电针和下导电针依次固装组成，在上导电针和圆柱钢棒外部共同套装一绝缘套管，该绝缘套管与上导电针为间隙配合，与圆柱钢棒为紧密配合，该绝缘套管的高度高于上导电针和圆柱钢棒的总高度。上述结构的保护角大于 $90^\circ$ ，可保护比其

稍高的被保护物。

5. 本引雷装置在机械强度等经济合理的条件下，适当增高绝缘套管型引雷针的高度和安装在避雷线上距杆塔的适当距离，还可保护杆塔免受雷击，使雷击塔顶而发生“反击”所造成的雷害跳闸减少，大大提高输电线路的耐雷水平。特别是对土壤电阻率较高，杆塔接地电阻难以降低地区的输电线路防雷保护效果更为显著。

6. 本引雷装置中的绝缘套管型引雷针的引雷能力特强，保护范围很大，对高压和超高压输电线路而言，在线路易雷击段的每一个档距中，只需在其避雷线上安装2~8支绝缘套管型引雷针，就能可靠地保护导线免受雷击，故所需的绝缘套管型引雷针数量很少。例如：标准档距为400m的220kV双避雷线线路，在一个档距的每条避雷线上，只需要安装1支、高度为4m的绝缘套管型引雷针，就可完全满足防绕击的要求。

7. 本引雷装置中的绝缘套管型引雷针的总重量不超过25kg，对避雷线的载荷能力来说是微不足道的，其构造并不复杂，所需数量又少，故其材料和安装成本较低。

8. 本实用新型结构简单、成本低廉，采用引雷能力更强的绝缘管型引雷针与避雷线组合成保护范围更大的引雷装置，解决了雷电绕击导线造成线路跳闸的技术难题，试运行取得满意防雷保护效果后，便可在新建输电线路设计时，将避雷线的保护角适当放大，减小避雷线与输电导线间的垂直距离，进一步发挥避雷线的耦合作用和屏蔽作用，提高线路的耐雷水平，减少雷害跳闸，使线路防雷保护效果更进一步提高。

#### 附图说明

图1是本实用新型的结构示意图；

图2是避雷线与绝缘套管型引雷针装配后的结构示意图；

图3是图2的A-A向剖视图；

图4是应用实施例2的结构示意图。

#### 具体实施方式

下面结合实施例，对本实用新型进一步说明，下述实施例是说明性的，不是限定性的，不能以下述实施例来限定本实用新型的保护范围。

一种用于输电导线的双避雷线防雷电绕击引雷装置，如图1~3所示，在相邻的左输电杆塔1和右输电杆塔6之间平行安装有第一避雷线4和第二避雷线3，本实用新型的创新在于：每根避雷线至少固装一个导电夹箍，在导电夹箍上固装一绝缘套管型引雷针2，第一避雷线上设置的绝缘套管型引雷针和第二避雷线上设置的绝缘套管型引雷针之间呈错位分布。该导电夹箍由钢板压制而成的上夹箍板18和下夹箍板19组成，其长度为400~700毫米，厚度为1~3毫米，

该上、下夹箍板内夹装避雷线并通过螺栓锁紧，在上、下夹箍板与避雷线接触的内壁上制有与避雷线表面凹入曲线条纹相同的凸出曲线条纹，以使二者可以紧密咬合接触，更好地防止导电夹箍滑动和扭动。该上夹箍板的上端面固装绝缘套管型引雷针的下端部，该下夹箍板的下端面设置有一螺栓柱 21，该螺栓柱上啮合连接一与绝缘套管型引雷针同轴的配重块 20。该配重块为圆钢棒或铸铁制成，其重量为绝缘套管型引雷针等部件总重量的 3~5 倍，其形状为圆柱形，不应有边角，以避免发生电晕，其主要目的是使绝缘套管型引雷针在风雨天气中保持竖直向上。

绝缘套管型引雷针由上段导电针 23、圆柱钢棒 24、中段导电针 13 和下段导电针 16 依次固装组成，下面对各结构的连接关系分别进行描述：

上段导电针、中段导电针和下段导电针的形状为圆棒或圆管，三者的直径取值在  $\phi 6 \sim \phi 15$  毫米范围内，三者的直径可相等。三者的材料可以使用钢、不锈钢、铝合金或铜。上段导电针的上端部为  $10 \sim 15^\circ$  顶角的圆锥，上段导电针、中段导电针、下段导电针和圆柱钢棒的总高度为 0.3~7 米。其中上段导电针的下端部焊接圆柱钢棒，该圆柱钢棒的下端焊接在第一连接板中 11，第一连接板通过螺栓与第二连接板 12 固定在一起，该第二连接板中焊接中段导电针的上端部，该中段导电针的下端部焊接在第三连接板 14 中，第三连接板通过螺栓与第四连接板 15 固定在一起，该第四连接板中焊接下段导电针的上端部，该下段导电针的下端部焊接在上夹箍板的上端面，按照上述结构安装后，上、中、下段导电针与导电夹箍和避雷线为导通状态。

在上段导电针和圆柱钢棒上共同套装一绝缘套管 8，其内径与圆柱钢棒的外径相同，但比上段导电针的外径大 2~8 毫米，其高度比上段导电针高 10~40 毫米。该绝缘套管通过强力胶与圆柱钢棒和第一连接板粘接在一起并通过螺栓锁紧在圆柱钢棒上。该绝缘套管由环氧玻璃钢管、硅橡胶、高强度硬质塑料或有机玻璃、酚醛胶布管制成。在绝缘管套的外壁上固装一支撑圆环 22，该支撑圆环上固装有由环氧玻璃钢、高强度硬质塑料或有机玻璃、硅橡胶材料制成的伞形防雨裙边 10。在绝缘套管相对于上段导电针下端部的侧壁上制有 3~4 个排水孔 9，为了易于排水，该排水孔为由绝缘套管内壁向外壁以  $45^\circ$  倾斜的通孔。

在与下段导电针上端部固装的第四连接板和上夹箍板之间安装有两根支撑棒 17，其上端焊接在第四连接板上，其下端焊接在上夹箍板的上端面，每根支撑棒为  $\phi 4 \sim \phi 8$  的圆钢棒，其主要目的是减少下段导电针所受的扭力。

#### 应用实施例 1

220kV 标准档距 400m 的双避雷线线路安装绝缘套管型引雷针的结构如图 1 所示：在距左输电杆塔右侧 80m 处的第一避雷线 4 上，安装 1 支 4m 高的绝缘套管型引雷针 2；在距本档距右输电杆塔左侧 80m 处的第二避雷线 3 上，安装 1 支

4m 高的绝缘套管型引雷针，即在一个档距内共安装 2 支绝缘套管型引雷针，且该两个绝缘套管型引雷针呈错位分布。其中每个绝缘套管型引雷针的结构是：上段导电针和圆柱钢棒的总高度为 0.8 米，上段导电针的外径为 13 毫米，绝缘套管的内径为 17 毫米，中段导电针的高度为 1.2 米，下段导电针的高度为 2 米，经过雷击模拟实验测试，可有效地保护这一档距内输电导线免受绕击雷害。

#### 应用实施例 2

如图 4 所示，本应用实施例与应用实施例 1 不同是：两个输电杆塔之间的挡距较大，所以在每根避雷线上安装有两个绝缘套管型引雷针。该四个绝缘套管型引雷针呈错位分布，其它与应用实施例 1 相同。

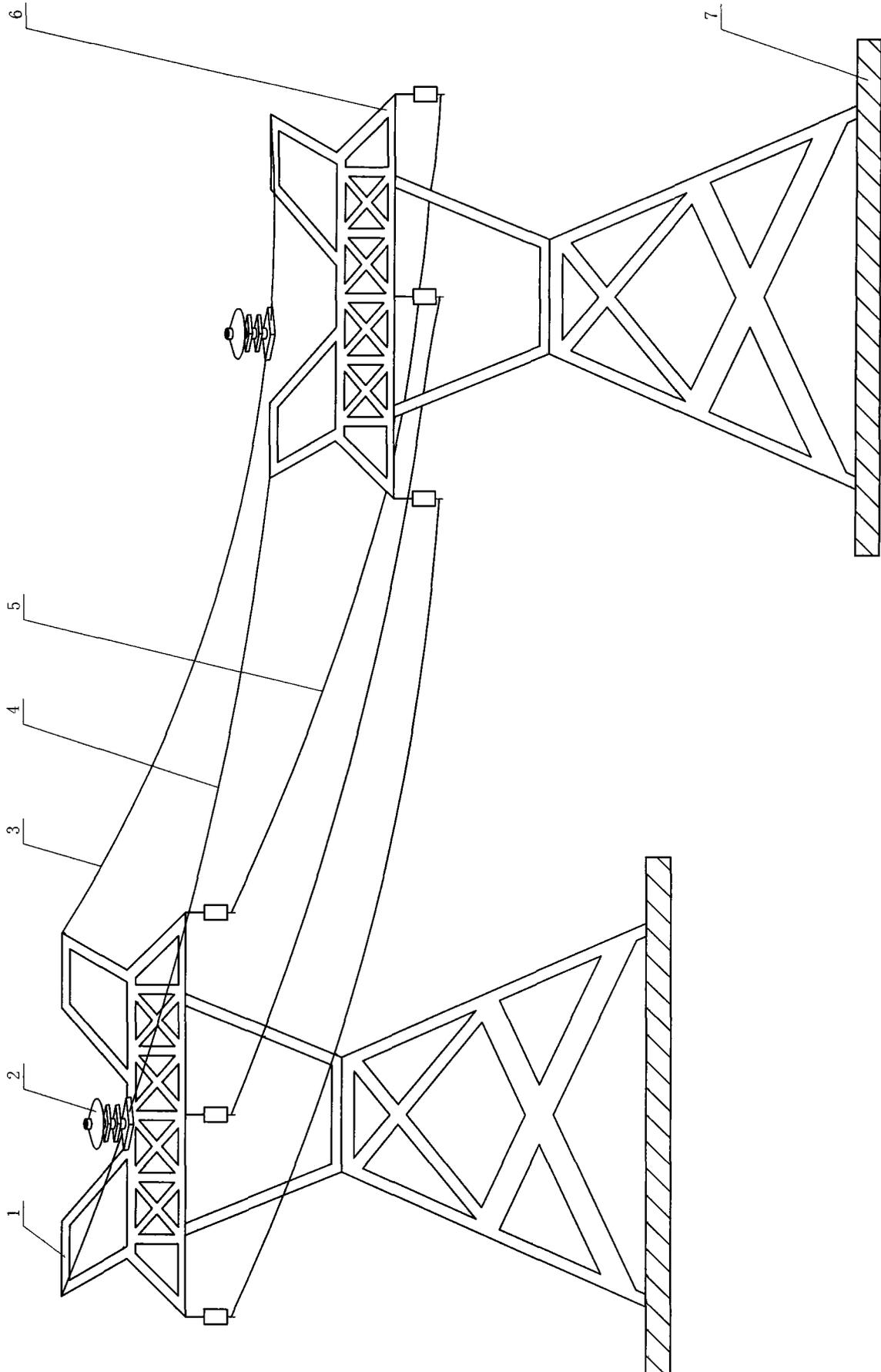


图1

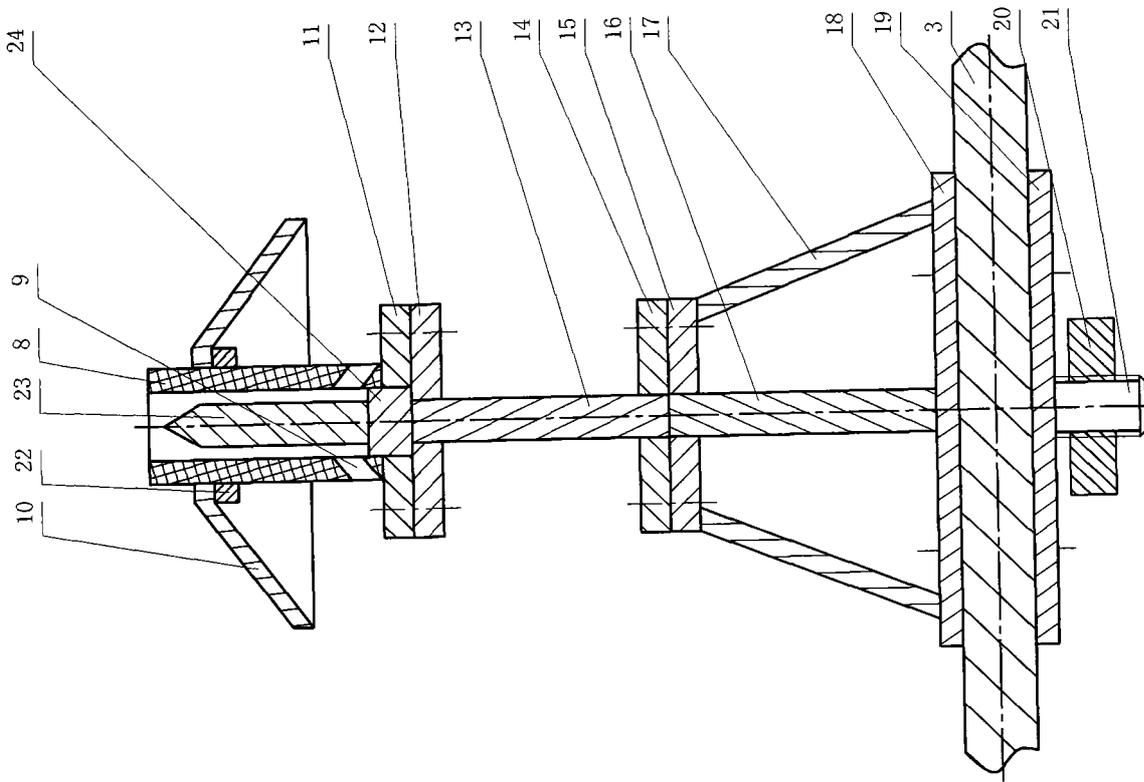


图3

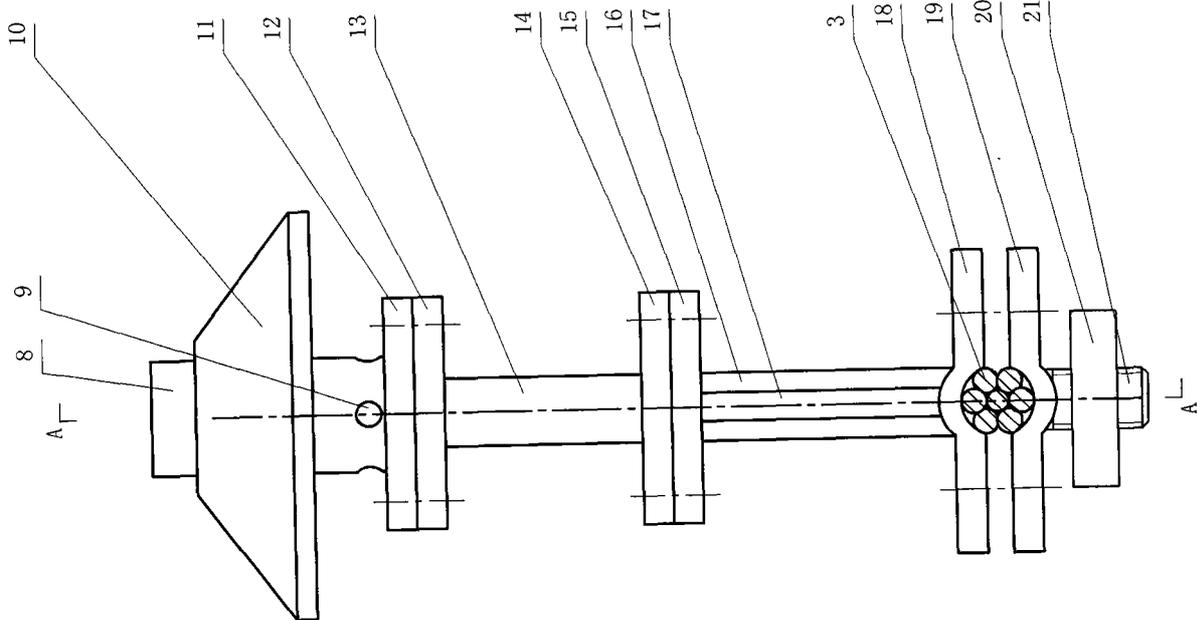


图2

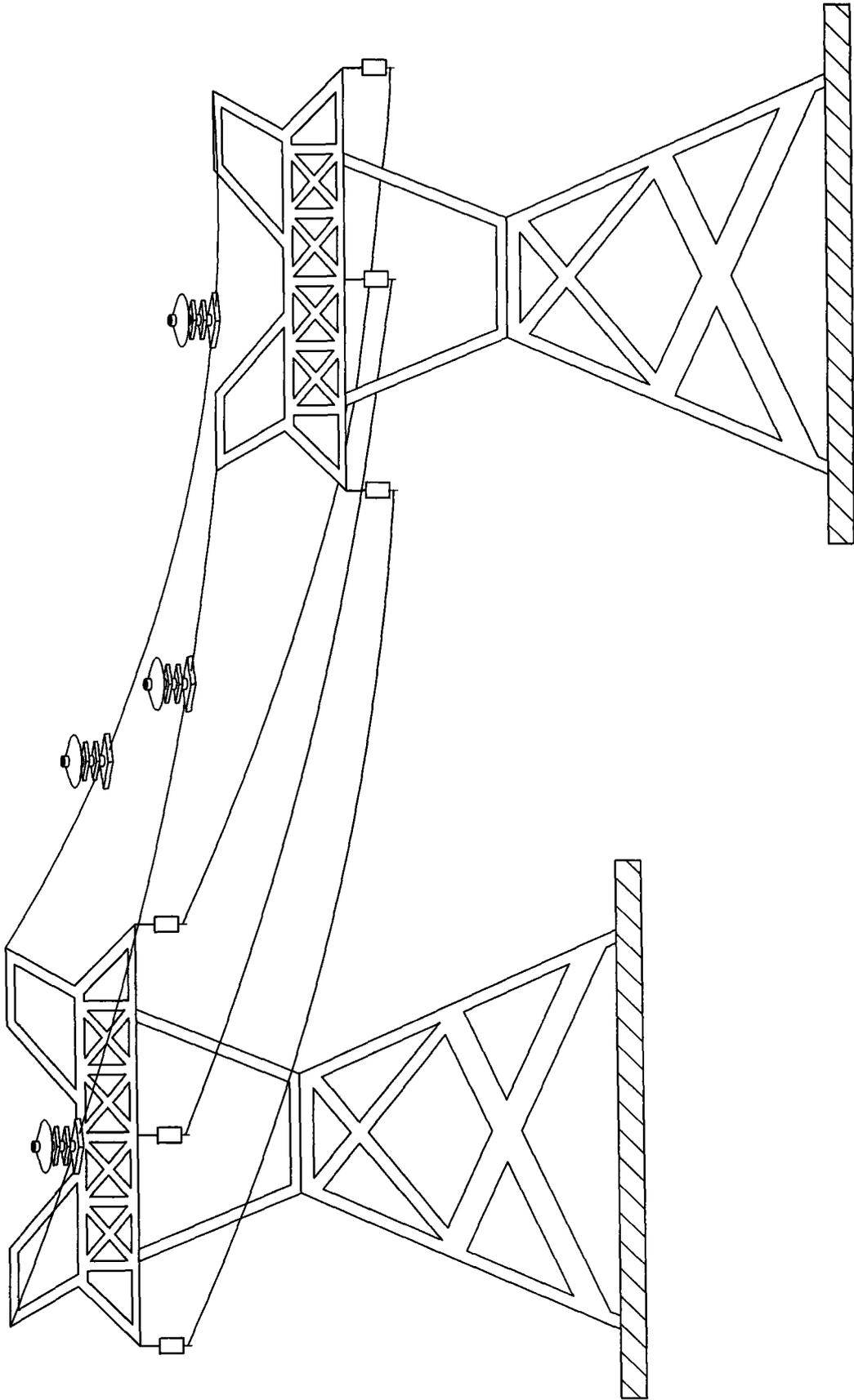


图4