

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



[12] 发明专利申请公布说明书

H02G 7/20 (2006.01)

H01B 17/56 (2006.01)

E04H 12/02 (2006.01)

[21] 申请号 200710194976.7

[43] 公开日 2008年6月18日

[11] 公开号 CN 101202431A

[22] 申请日 2007.12.7

[21] 申请号 200710194976.7

[71] 申请人 中国电力科学研究院

地址 100085 北京市海淀区清河小营东路15号

共同申请人 山东迅实电气有限公司

[72] 发明人 陈维江 冯金玲 沈海滨 尹彬

[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

代理人 党建华

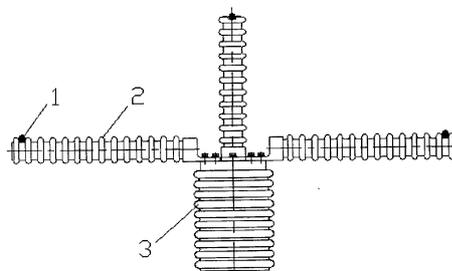
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

[54] 发明名称

配电网架空线路用绝缘塔头

[57] 摘要

本发明公开了配电网架空线路用绝缘塔头，涉及配电网架空线路雷电过电压防护领域，其中所述绝缘塔头包括单回或同杆多回线路用绝缘支柱，所述绝缘塔头还包括横担绝缘子或者横担、针式/柱式绝缘子，其中架空导线固定在横担绝缘子的一端部，或固定在横担端部的针式/柱式绝缘子上，最下面的横担绝缘子的另一端部或横担中部固定到绝缘支柱的上端部，绝缘支柱的下端部固定到电杆的顶部。根据系统实际要求，绝缘支柱、复合/瓷横担绝缘子、绝缘/金属横担和针式或柱式绝缘子可以组合使用，构成多种结构型式的绝缘塔头，其可大幅提高线路的绝缘水平，有效防止架空线路因雷电感生过电压作用导致的线路跳闸、绝缘子损坏和绝缘导线断线等事故的发生。



1、一种配电网架空线路用绝缘塔头，包括单回或同杆多回线路用横担绝缘子(2)，其中架空导线(1)固定在横担绝缘子(2)的一端部，其特征在于：

所述绝缘塔头还包括绝缘支柱(3)，其中最下面的横担绝缘子(2)的另一端部固定到绝缘支柱(3)的上端部，绝缘支柱(3)的下端部固定到电杆(8)的顶部。

2、根据权利要求1所述的绝缘塔头，其中所述横担绝缘子(2)是复合/瓷横担绝缘子。

3、一种配电网架空线路用绝缘塔头，包括单回或同杆多回线路用横担(4)、常规绝缘子(5)和立担(6)，其中架空导线(1)固定在常规绝缘子(5)上，其特征在于：

所述绝缘塔头还包括绝缘支柱(3)，所述立担(6)的下端部与最下面的横担(4)的中部都固定到绝缘支柱(3)的上端部，以及绝缘支柱(3)的下端部固定到电杆(8)的顶部。

4、根据权利要求3所述的绝缘塔头，其中所述横担(4)是复合绝缘/金属横担，以及所述立担(6)是复合绝缘/金属立担。

5、根据权利要求1或3所述的绝缘塔头，其中使用绝缘支柱(3)的并联结构。

6、根据权利要求5所述的绝缘塔头，其中绝缘支柱(3)的并联数量的取值在1~9的范围内。

7、根据权利要求1或3所述的绝缘塔头，其中所述绝缘支柱(3)通过法兰和抱箍(7)紧固在电杆(8)上。

8、根据权利要求1或3所述的绝缘塔头，其中所述绝缘支柱(3)与法兰(9)的一端压注成一体，电杆(8)穿入所述法兰(9)的另一端内部，并用粘结材料封固。

9、根据权利要求1或3所述的绝缘塔头，其中所述绝缘支柱(3)下端部设计成内陷的凹洞，电杆(8)直接插入，并浇筑成一体。

10、根据权利要求1或3所述的绝缘塔头，其中所述绝缘支柱(3)采用瓷支柱或复合材料支柱。

配电网架空线路用绝缘塔头

技术领域

本发明涉及配电网架空线路雷电过电压防护领域，更具体地，涉及配电网架空线路用绝缘塔头。

背景技术

配电网架空线路导线与地面垂直距离较低，雷电防护以防感应雷为主。对于架空裸导线线路，雷电过电压导致绝缘子闪络后，接续的工频续流电弧往往会烧蚀绝缘子表面釉层，严重时可能导致伞群炸裂；对于架空绝缘导线线路，雷电过电压引起导线绝缘层和绝缘子击穿闪络后，接续的工频续流电弧弧根受到绝缘层的阻凝作用，固定在绝缘导线上的击穿点处燃烧，绝缘导线很快就会被烧断。

目前，配电网架空线路已采用的雷电防护措施主要包括安装避雷线、保护间隙和避雷器等。避雷线通过电磁屏蔽作用，可降低导线上的感应过电压幅值，减少线路发生雷击闪络的次数，但效果并不明显。保护间隙利用特制金具限定雷电冲击放电路径，疏导工频续流电弧弧根离开导线至金具上燃烧，并且该金具能耐受一定能量和次数的工频电弧烧灼，从而有效保护绝缘子或绝缘导线免于雷击损坏。保护间隙提高了线路重合闸成功的概率，缺点是自身不具备灭弧能力。避雷器利用金属氧化物电阻片的非线性特性，吸收雷电能量、抑制工频续流起弧，保护绝缘子或绝缘导线免于雷击损坏的同时，可防止线路雷击跳闸，是一种理想的雷电防护措施，缺点为成本较高，运行过程中需要定期维护。

从提高线路绝缘水平的角度入手，研制一种能够耐受架空线路雷电感应过电压的防护措施，防止配电网架空线路雷击事故的发生，将具有重大的实用意义和广阔的应用前景。

发明内容

配电网架空线路用的电线杆多数为水泥杆或金属杆(以下统称为电杆),现有塔头有两种型式,一种是在电杆顶部固定横担绝缘子,横担绝缘子自身起到横担、立担作用,构成塔头;另一种是在电杆顶部通过抱箍固定金属横担、立担,横担、立担端部安装针式/柱式常规绝缘子固定导线,金属横担、立担和绝缘子整体构成塔头。裸导线对地绝缘就是绝缘子的绝缘,绝缘导线对地绝缘为绝缘子绝缘加上导线绝缘层绝缘。

根据本发明的一方面,提供一种配电网架空线路用绝缘塔头,包括单回或同杆多回线路用横担绝缘子,其中架空导线固定在横担绝缘子的一端部,其特征在于:所述绝缘塔头还包括绝缘支柱,其中最下面的横担绝缘子的另一端部固定到绝缘支柱的上端部,绝缘支柱的下端部固定到电杆的顶部。

根据本发明的另一方面,提供一种配电网架空线路用绝缘塔头,包括单回或同杆多回线路用横担、常规绝缘子和立担,其中架空导线固定在常规绝缘子上,其特征在于:所述绝缘塔头还包括绝缘支柱,所述立担的下端部与最下面的横担的中部都固定到绝缘支柱的上端部,以及绝缘支柱的下端部固定到电杆的顶部。

本发明是从提高线路绝缘水平角度入手,在电杆上端部附加安装绝缘支柱,绝缘支柱上端通过不同方式安装横担绝缘子,或者安装绝缘/金属横担、立担,绝缘支柱与横担绝缘子、横担、立担以及绝缘子组合使用,提出的一种配电网架空线路用绝缘塔头,其可大幅提高线路绝缘水平。

仿真研究表明,配电网架空线路上产生的最大雷电感应过电压幅值,一般不超过400~500kV,采用绝缘塔头,可以使线路耐受最大雷电感应过电压,防止架空线路因雷电感应过电压作用导致的线路跳闸、绝缘子损坏和绝缘导线断线等事故的发生。

本发明的创新点:

(1)本发明在杆塔上设立绝缘支柱，与横担绝缘子或者绝缘/金属横担、常规绝缘子组合使用，以大幅提高线路绝缘水平，有效耐受线路上出现的雷电感应过电压，进而大幅提高线路耐雷水平。有效防止了雷电感应过电压导致的线路跳闸、绝缘子损坏和绝缘导线断线等事故的发生，使感应雷防护不再是配电网雷电防护的主要问题。

(2)本发明结构简单，安装方便，成本较现有塔头略高，与采用避雷线、保护间隙和避雷器比较，成本相当，但保护效果更好，运行无需维护。

附图说明

图1a是根据本发明的绝缘支柱加复合/瓷横担绝缘子型式的配电网6kV、10kV和20kV单回线路用绝缘塔头的结构示意图；

图1b是根据本发明的绝缘支柱加绝缘/金属横担型式的配电网6kV、10kV和20kV单回线路用绝缘塔头的结构示意图；

图2a - 2c是根据本发明的绝缘塔头与电杆的三种连接方式；

图3a是本发明典型的绝缘支柱加复合/瓷横担绝缘子型式的6kV、10kV和20kV同杆双回线路用绝缘塔头的结构示意图；

图3b是本发明典型的绝缘支柱加绝缘/金属横担型式的6kV、10kV和20kV同杆双回线路用绝缘塔头的结构示意图；

图4是本发明6kV、10kV和20kV同杆三回线路用绝缘塔头的结构示意图；以及

图5是本发明6kV、10kV和20kV同杆六回线路用绝缘塔头的结构示意图。

具体实施方式

下面结合附图来具体描述本发明配电网架空线路用绝缘塔头的具体实施方式，其中相同或相似的附图标号表示相同或相似的部件。

首先，以6kV、10kV和20kV单回线路用绝缘塔头为例做具体说明，其结构示意图见图1a和1b。塔头分为两种型式，即，复合/瓷横担

绝缘子型式和绝缘/金属横担型式。

图1a为绝缘支柱加复合/瓷横担绝缘子型式的配电网6kV、10kV和20kV单回线路用绝缘塔头，其主要包括绝缘支柱3和复合/瓷横担绝缘子2，其中采用带伞群的复合/瓷横担绝缘子2作为横担、立担，架空导线1直接固定在复合/瓷横担绝缘子2的一端部，复合/瓷横担绝缘子2的另一端部通过法兰固定到绝缘支柱3的上端部，绝缘支柱3的下端部固定到电杆顶部（图中未示出）。

图1b为绝缘支柱加绝缘/金属横担型式的配电网6kV、10kV和20kV单回线路用绝缘塔头，其主要包括绝缘支柱3、绝缘/金属横担4、绝缘/金属立担6和常规绝缘子5。架空导线1直接固定在常规绝缘子5的一端部，常规绝缘子5的另一端部分别固定到绝缘/金属横担4的两端和绝缘/金属立担6的上端部，绝缘/金属立担6的下端部与绝缘/金属横担4的中部都固定到绝缘支柱3的上端部，以及绝缘支柱3的下端部固定到电杆顶部（图中未示出）。

其中绝缘支柱3可采用瓷支柱，也可采用复合材料支柱。

其中可采用高强度、耐腐蚀、耐老化的复合绝缘材料或金属材料作为横担、立担，在其端部安装常规绝缘子固定导线。

为避免部分直击雷导致导线相间击穿闪络，可采用三相不平衡绝缘方式，即在满足三相对地绝缘有效耐受雷电感应过电压前提下，设定中相对地绝缘水平较边相低。

另外，根据本发明的绝缘塔头与电杆的连接方式包括三种，即，a. 金属法兰和抱箍型式；b. 圆筒金属法兰型式；c. 内插浇筑型式，其示意图分别见图2a-图2c。

图2a为金属法兰和抱箍型式，通过金属法兰和抱箍7直接紧固在电杆8的顶部；图2b为圆筒金属法兰型式，采用圆筒金属法兰9，法兰9的一端与绝缘支柱3压注成一体，电杆8的端部穿入圆筒式法兰9的另一端内部，用粘结材料封固；以及图2c为内插浇筑型式，将绝缘支柱3的下端部设计成内陷的圆柱体凹洞，电杆8直接插入，浇筑成一体。

以上描述了根据本发明的单回线路用绝缘塔头的具体结构，同杆多回线路用绝缘塔头的设计思路和方法与单回线路相同，均采用绝缘支柱加复合/瓷横担绝缘子型式，或绝缘支柱加绝缘/金属横担、立担与常规绝缘子型式，可依实际情况组合使用，确定实现型式。

考虑到同杆多回线路受到的风荷载和导线自重较大，单个绝缘支柱结构可能难于满足受力要求，可灵活采用多只绝缘支柱并联结构，通过上、下部金属法兰将绝缘支柱固定为一体。实际应用时，应根据线路回路数量具体计算风荷载和导线自重，并留有足够的裕量，以此选择绝缘支柱的径向直径和并联数量，推荐并联数量取值在1~9范围内。

典型的同杆多回线路用绝缘塔头结构示意图见图3、图4和图5，其中图3a示出了绝缘支柱加复合/瓷横担绝缘子型式的6kV、10kV和20kV同杆双回线路用绝缘塔头，图3b示出了绝缘支柱加绝缘/金属横担型式的6kV、10kV和20kV同杆双回线路用绝缘塔头，图4和图5分别示出了6kV、10kV和20kV同杆三回线路用绝缘塔头和同杆六回线路用绝缘塔头。

参考图3a，在绝缘支柱加复合/瓷横担绝缘子型式的同杆双回线路用绝缘塔头中，最下面的复合/瓷横担绝缘子2固定到绝缘支柱3的上端部。参考图3b，在绝缘支柱加绝缘/金属横担型式的同杆双回线路用绝缘塔头中，绝缘/金属立担6的下端部与最下面的绝缘/金属横担4的中部都固定到绝缘支柱3的上端部。

图4和图5分别示出了同杆三回线路用绝缘塔头和同杆六回线路用绝缘塔头，并且其中使用了多只绝缘支柱3的并联结构，即绝缘支柱组10。

由于同杆双回、三回和六回等线路用现有塔头结构是本领域所公知的，因此在本发明中没有对其做具体的描述。另外，绝缘塔头的参数包括机械性能参数和几何参数。机械性能参数指绝缘支柱、横担绝缘子、横担、立担应能耐受导线风荷载扭力和导线自重压力的联合作用而不损坏，几何参数指绝缘支柱、横担绝缘子、横担、立担及常规

绝缘子组合后总的对地绝缘距离在满足系统工频电压要求的前提下，应满足耐受线路雷电感应过电压的要求，至于导线相间距离，以及同杆多回线路回路间距，可参考现有塔头设计方法和技术条件来确定。

尽管上面已经对本发明进行了具体说明，但本领域普通技术人员也可以修改上述中的某些具体结构或者设想其它的等效过程来实现本发明。因此，本发明并不具体限于上述实施方式的具体过程，例如尽管说明书中只描述了配电网 6kV、10kV 和 20kV 电压等级，当然，本发明可应用于其它配电系统电压等级的塔头中，只要将绝缘支柱增加到普通塔头结构的底部中，使得增大了导线对地的绝缘高度，则可以产生类似的技术效果；以及例如尽管说明书中只描述了同杆双回、三回和六回线路，当然，对于本领域普通技术人员而言也可以设想出其它同杆多回线路。

尽管已对本发明进行描述，但上述描述只是为了说明的目的，本发明不限于上述结合附图的具体描述。本领域普通技术人员可以对其进行各种改变而不脱离本发明的精神，本发明的保护范围由后附的权利要求书来限定。

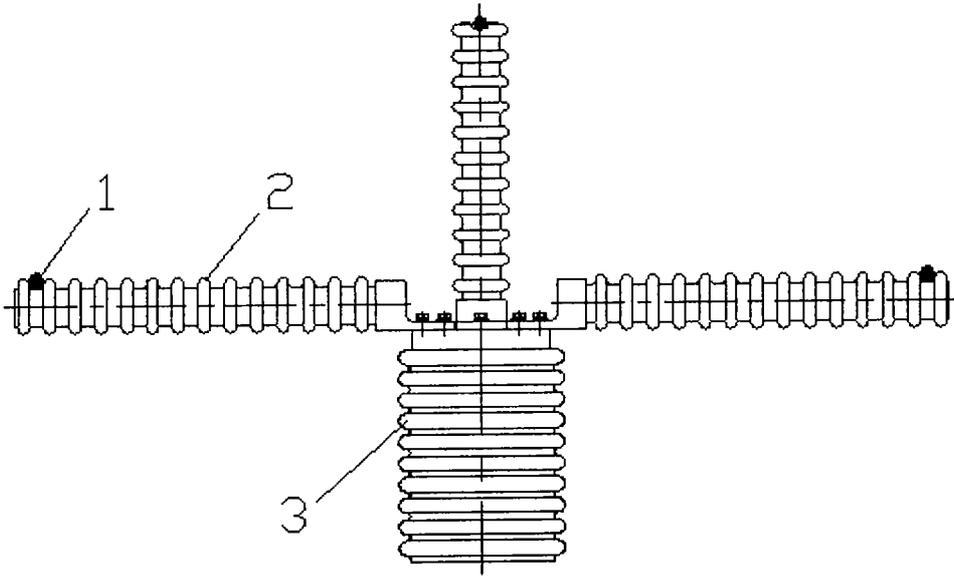


图 1a

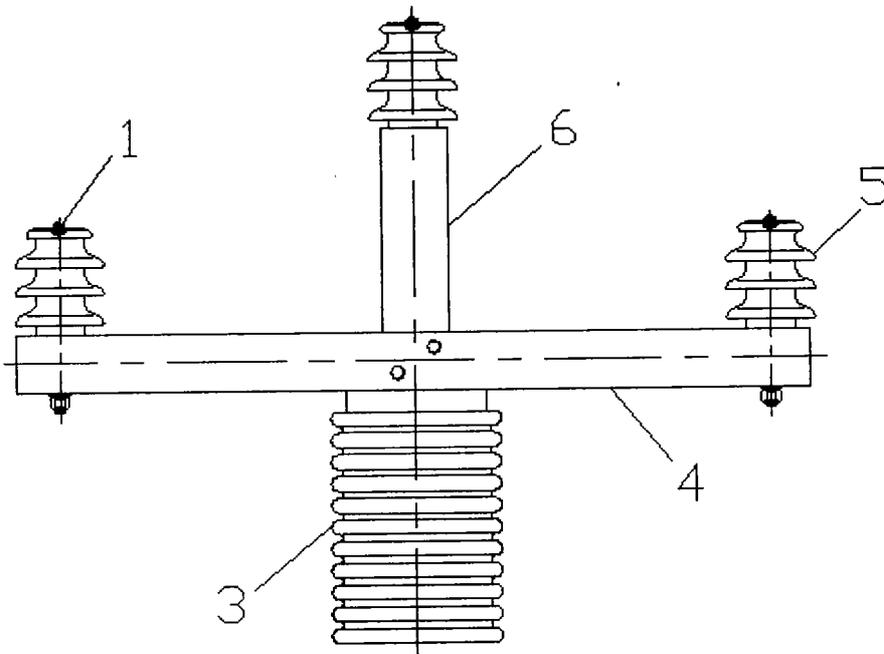


图 1b

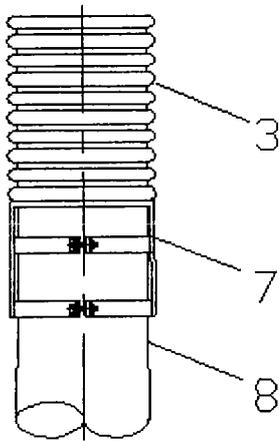


图 2a

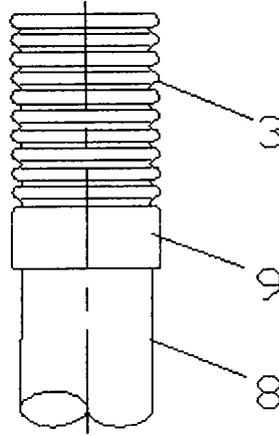


图 2b

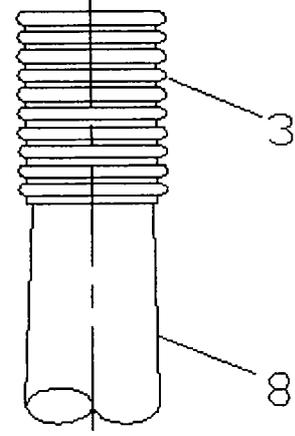


图 2c

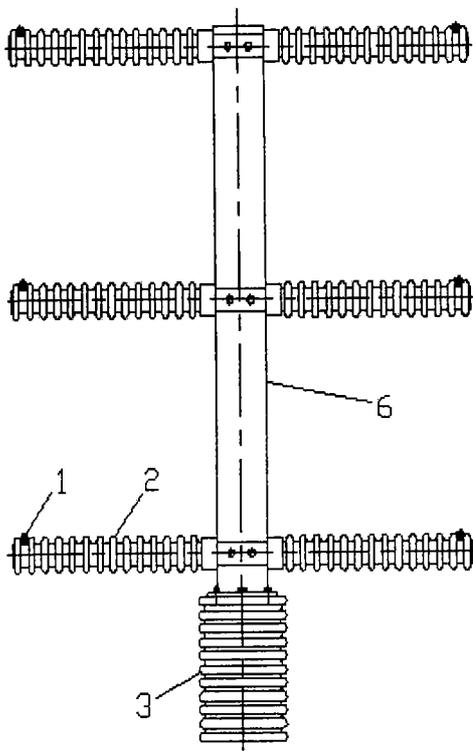


图 3a

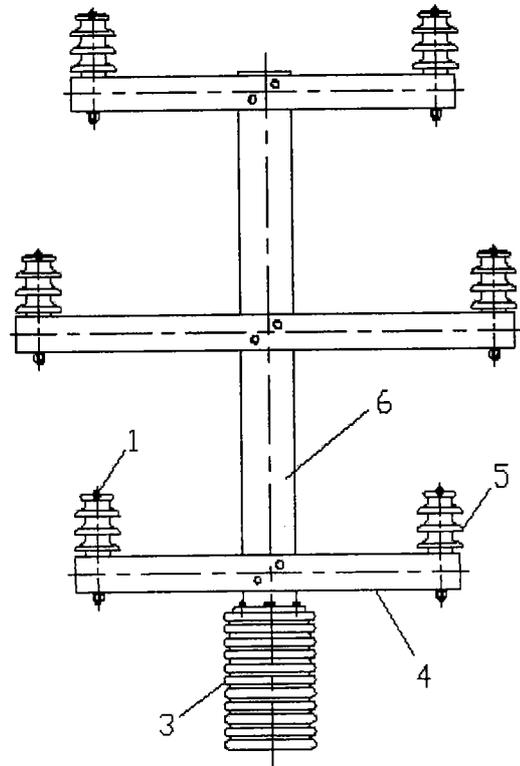


图 3b

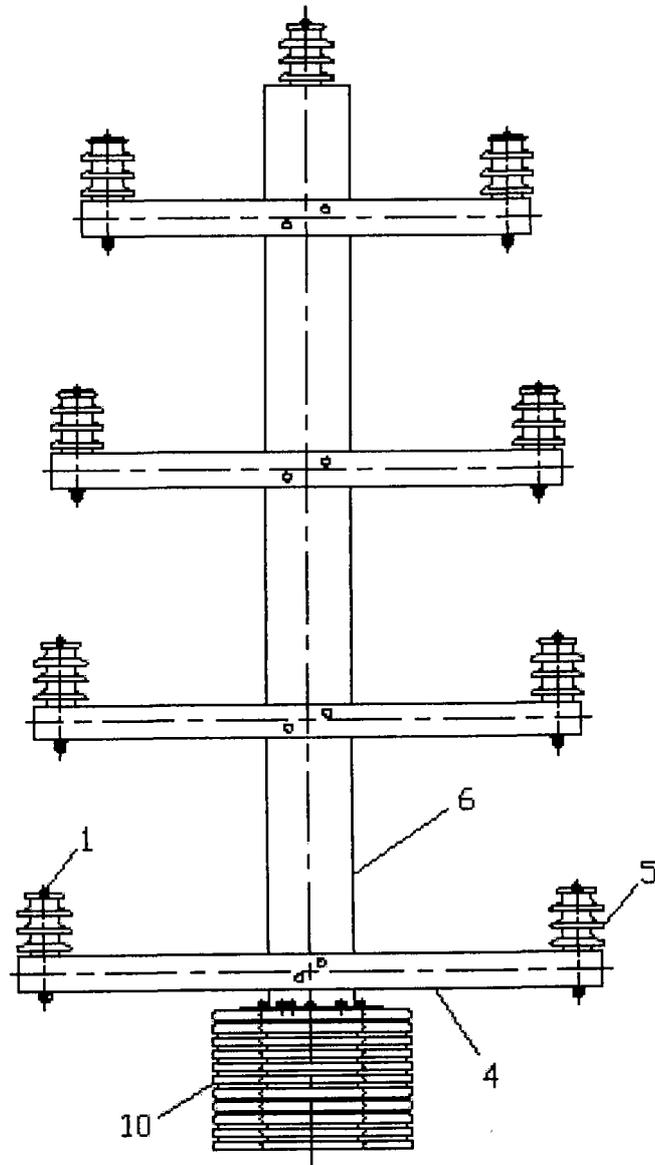


图 4

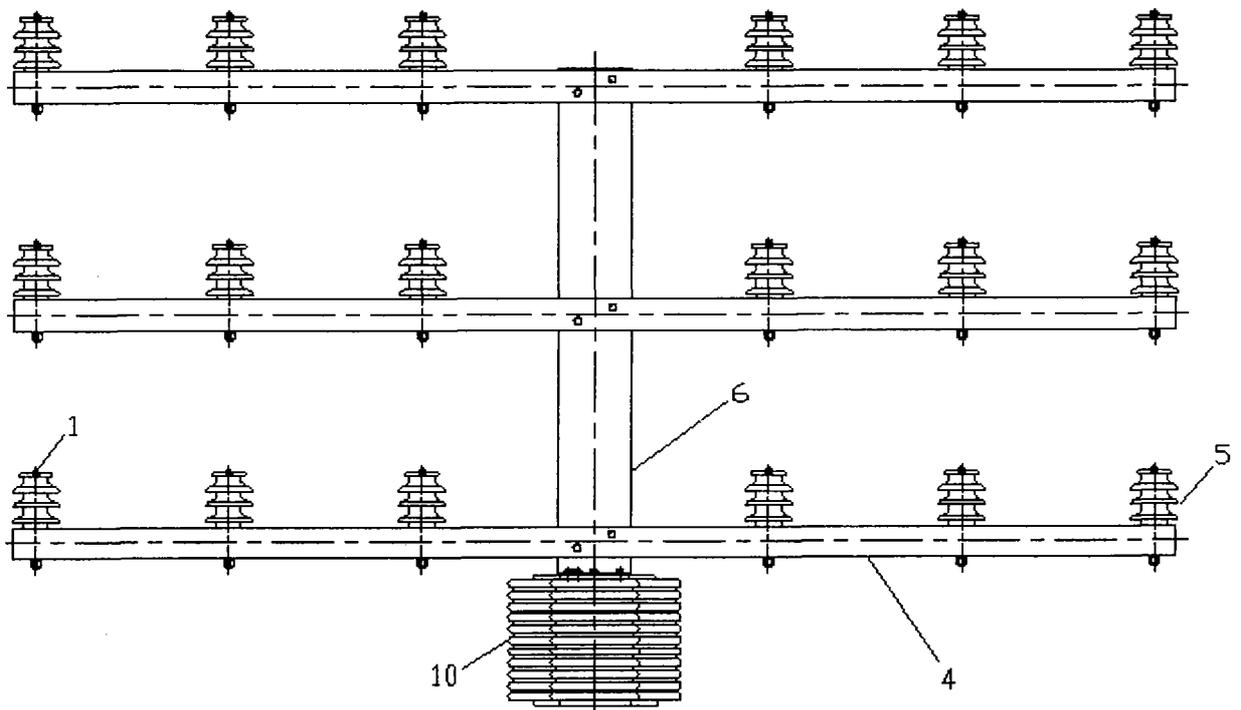


图 5