



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112614640 A

(43) 申请公布日 2021.04.06

(21) 申请号 202011585452.2

(22) 申请日 2020.12.24

(71) 申请人 温州锦泰高压电气制造有限公司

地址 325604 浙江省温州市乐清市柳市镇
象阳工业区

(72) 发明人 赵凯铭 朱树立 赵培新 郑均
刘新 劳超平 杨可沁

(51) Int.Cl.

H01C 7/12 (2006.01)

H01B 17/38 (2006.01)

H01B 17/46 (2006.01)

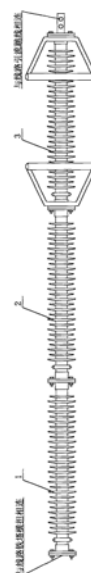
权利要求书1页 说明书6页 附图7页

(54) 发明名称

一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器

(57) 摘要

本发明公开了一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,包括避雷器本体一、避雷器本体二和放电间隙组件,避雷器本体一与避雷器本体二规格相同,避雷器本体一与避雷器本体二相互靠近的一端相连接,避雷器本体二与放电间隙组件相互靠近的一端相连接,避雷器本体一的内侧设置有电阻片柱,电阻片柱的外侧设置有环氧玻璃丝缠绕管,电阻片柱与环氧玻璃丝缠绕管之间缝隙内填充有硅橡胶,环氧玻璃丝缠绕管的外侧设置有避雷器硅橡胶伞套。本发明一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器的绝缘密封性和安全性高,可有效避免引流跳线风偏,集跳线串、重锤片、V字绝缘子串及常规线路避雷器的功能于一身,安装施工难度低,适合推广使用。



1. 一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,包括避雷器本体一(1)、避雷器本体二(2)和放电间隙组件(3),所述避雷器本体一(1)与避雷器本体二(2)规格相同,其特征在于,所述避雷器本体一(1)与避雷器本体二(2)相互靠近的一端相连接,所述避雷器本体二(2)与放电间隙组件(3)相互靠近的一端相连接,所述避雷器本体一(1)的内侧设置有电阻片柱(11),所述电阻片柱(11)的外侧设置有环氧玻璃丝缠绕管(13),所述电阻片柱(11)与环氧玻璃丝缠绕管(13)之间缝隙内填充有硅橡胶(12),所述环氧玻璃丝缠绕管(13)的外侧设置有避雷器硅橡胶伞套(14),所述环氧玻璃丝缠绕管(13)的两端内部均设置有电流引出组件(16)和绝缘垫块(17),所述电阻片柱(11)靠近电流引出组件(16)的一端与电流引出组件(16)之间设置有压缩弹簧(15),所述放电间隙组件(3)包括本体侧法兰(31)、环氧玻璃丝绝缘芯棒(32)、组件硅橡胶伞套(33)、放电间隙电极(34)和导线侧连接板金具(35),所述组件硅橡胶伞套(33)设置于环氧玻璃丝绝缘芯棒(32)的外侧并与环氧玻璃丝绝缘芯棒(32)整体模压成型,所述导线侧连接板金具(35)和本体侧法兰(31)分别固定连接在环氧玻璃丝绝缘芯棒(32)的两端。

2. 根据权利要求1所述的一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,其特征在于,所述避雷器本体一(1)的两端与避雷器本体二(2)的两端均固定连接有端部金具(18),且相邻的两个端部金具(18)通过螺栓固定连接。

3. 根据权利要求2所述的一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,其特征在于,所述避雷器本体一(1)远离避雷器本体二(2)的一端通过端部金具(18)与500kV线路铁塔横担相连,且放电间隙组件(3)远离避雷器本体二(2)的一端通过导线侧连接板金具(35)与500kV线路引流跳线相连。

4. 根据权利要求1所述的一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,其特征在于,所述电阻片柱(11)由多组非线性的金属氧化物电阻片叠加串联制成,所述避雷器硅橡胶伞套(14)由整体模压成型制成。

5. 根据权利要求1所述的一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,其特征在于,所述电流引出组件(16)通过引出端子连接放电计数器监测装置。

一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器

技术领域

[0001] 本发明涉及高压交流避雷器技术领域,尤其涉及一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器。

背景技术

[0002] 500kV交流输电线路是我国电力输送的骨干网络,是跨省区域大电力系统之间互联的重要通道。而500kV交流输电线路的引流跳线绝缘闪络造成的跳闸事故却频繁发生,给输电线路安全运行带来极大影响,特别是在强风雷雨交加的恶劣气象条件下,绝缘闪络放电造成的跳闸事故尤为严重。

[0003] 据统计,2018年国家电网公司所辖500kV及以上输电线路共发生风偏闪络跳闸事故100余次。风偏引起的引流跳线绝缘闪络放电的范围广、次数多、影响大,尤以沿海地带台风多发区更为严重。在强风作用下,500kV交流输电线路的引流跳线摆动幅度较大,导线与铁塔的绝缘净距变小,在雷击过电压下引起绝缘闪络放电,在操作过电压下甚至在工作电压下也会发生绝缘闪络放电事故。若重合闸不成功,将导致线路停运,给国民经济造成了重大损失。

[0004] 根据以往交流输电线路发生的风偏闪络跳闸事故分析,其原因主要有以下几点:

[0005] 1.强风是引流跳线风偏闪络放电的最直接原因。传统的跳线绝缘子串均采用常规瓷或玻璃,在强风的作用下,一侧跳线绝缘子串向杆塔方向倾斜,减小了导线和铁塔间的空气间隙距离。当超过设计风速时,空气间隙距离不能满足放电的最低电压要求时,便发生闪络放电;

[0006] 2.线路调爬采用复合绝缘子后未进行风偏校核,因复合绝缘子自重较轻,即使加上重锤在风偏时其摆动幅度较大,也会造成空气间隙闪络放电。

[0007] 目前主要解决措施有:

[0008] 1.加强防风拉线:通过拉线固定线路金具及导线,对线路产生的风偏可以起到很好的抑制作用。但由于风偏转动不固定,长时间的受力,线路金具易受到疲劳破坏。因此,加装防风拉线对线路运行仍存在较大的安全隐患;

[0009] 2.加装重锤:加装重锤效果有限,不能从根本上解决悬垂串风偏闪络问题;

[0010] 3.采用防风偏绝缘子:绝缘子风偏摆动幅度小,加大了导线与杆塔的电气间隙且安装可靠,但针对500kV及以上线路由于绝缘外尺寸较大,导线风舞更为严重;

[0011] 4.调整跳线绝缘子爬电距离、降低杆塔接地电阻是降低输电线路雷击跳闸率的传统措施,但仍不能有效解决引流跳线风偏等引起的闪络放电造成的跳闸事故;

[0012] 5.在引流跳线处加装常规的带串联间隙线路避雷器可降低雷电过电压,但无法抑制引流跳线风偏,在雷击过电压下、操作过电压甚至工作电压下就会发生绝缘闪络事故;

[0013] 6. 500kV线路由于受到常规合成绝缘子芯棒抗弯性能的限制,仍采用常规跳线串。国内外对于500kV输电线路跳线串一般均采用垂直悬挂或再加挂重锤片的组装方式,该种组装方式也不能从根本上解决跳线风偏闪络问题;

[0014] 7.沿海强风地区有可能采用V型跳线串组装方式,由于其需要增加一联绝缘子,同时跳线横担也需加长,从而会造成投资建设和维护成本增加。

[0015] 综上所述,防止500kV交流输电线路引流跳线处绝缘闪络放电的措施有降阻、增爬、防风偏绝缘子及重锤片、加装常规线路避雷器等,仍然不能有效解决引流跳线绝缘闪络放电造成的跳闸事故。其中若采用同时安装防风偏绝缘子和线路避雷器的措施,将面临着实施难度大,建设及维护成本高的问题。因此我们提出了一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器用于解决上述问题。

发明内容

[0016] 本发明的目的是为了解决现有技术的缺点,而提出的一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器。

[0017] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0018] 一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,包括避雷器本体一、避雷器本体二和放电间隙组件,所述避雷器本体一与避雷器本体二规格相同,所述避雷器本体一与避雷器本体二相互靠近的一端相连接,所述避雷器本体二与放电间隙组件相互靠近的一端相连接,所述避雷器本体一的内侧设置有电阻片柱,所述电阻片柱的外侧设置有环氧玻璃丝缠绕管,所述电阻片柱与环氧玻璃丝缠绕管之间缝隙内填充有硅橡胶,所述环氧玻璃丝缠绕管的外侧设置有避雷器硅橡胶伞套,所述环氧玻璃丝缠绕管的两端内部均设置有电流引出组件和绝缘垫块,所述电阻片柱靠近电流引出组件的一端与电流引出组件之间设置有压缩弹簧,所述放电间隙组件包括本体侧法兰、环氧玻璃丝绝缘芯棒、组件硅橡胶伞套、放电间隙电极和导线侧连接板金具,所述组件硅橡胶伞套设置于环氧玻璃丝绝缘芯棒的外侧并与环氧玻璃丝绝缘芯棒整体模压成型,所述导线侧连接板金具和本体侧法兰分别固定连接在环氧玻璃丝绝缘芯棒的两端。

[0019] 优选的,所述避雷器本体一的两端与避雷器本体二的两端均固定连接有端部金具,且相邻的两个端部金具通过螺栓固定连接。

[0020] 优选的,所述避雷器本体一远离避雷器本体二的一端通过端部金具与500kV线路铁塔横担相连,且放电间隙组件远离避雷器本体二的一端通过导线侧连接板金具与500kV线路引流跳线相连。

[0021] 优选的,所述电阻片柱由多组非线性的金属氧化物电阻片叠加串联制成,所述避雷器硅橡胶伞套由整体模压成型制成。

[0022] 优选的,所述电流引出组件通过引出端子连接放电计数器监测装置。

[0023] 与现有技术相比,本发明所提供的一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器其避雷器本体一和避雷器本体二均为包含在复合外套内的非线性金属氧化物电阻片部分,加上一个放电间隙组件连接构成完整的带串联间隙金属氧化物避雷器;电阻片柱的外部是环氧玻璃丝缠绕管,环氧玻璃丝缠绕管用以固定电阻片柱,承担避雷器本体一和避雷器本体二的机械负荷(包括弯曲负荷、拉伸负荷等);环氧玻璃丝缠绕管的外部是整体模压成型的避雷器硅橡胶伞套,避雷器硅橡胶伞套用于对内部电阻片柱和环氧玻璃丝缠绕管提供良好的密封保护,防止内部元件受潮,同时避雷器硅橡胶伞套还提供避雷器本体一和避雷器本体二的外绝缘性能(包括雷电冲击和工频湿耐受电压、耐污秽性能);硅橡胶填充在电阻片柱

与环氧玻璃丝缠绕管之间的缝隙内,防止因空腔产生呼吸作用,确保避雷器本体一和避雷器本体二具有可靠的密封性能;压缩弹簧用于向叠加串联的电阻片提供恒定的轴向压力,确保电阻片间接触良好且满足电气性能要求;电流引出组件通过引出端子连接放电计数器等监测装置,记录避雷器保护动作次数,监视避雷器运行状态;绝缘垫块用于在电阻片柱与线路铁塔横担连接的法兰之间形成绝缘,确保流过电阻片的放电电流和泄露电流通过电流引出组件流向放电计数器等监测装置;端部金具用于固定环氧玻璃丝缠绕管及其内部的压缩弹簧、电阻片柱等,与避雷器硅橡胶伞套形成完整的密封体系,同时端部金具分别与线路铁塔横担、避雷器本体二实现机械及电气连接。

[0024] 本发明的有益效果为:

[0025] 1.避免引流跳线风偏:该避雷器与线路铁塔横担固定连接且具有足够的抗弯强度,可有效抑制500kV输电线路的引流跳线在强风气象条件下的风偏,保证足够的绝缘净距,防止绝缘闪络放电,降低跳闸率;

[0026] 2.可靠的过电压保护能力:合理设置该避雷器外串联间隙的放电水平,使之在雷电过电压下可靠放电,为500kV输电线路提供稳定雷电过电压保护性能;

[0027] 3.足够的工频过电压、缓波前过电压耐受能力:合理设置该避雷器外串联间隙,可有效设置该避雷器本体内部的金属氧化物电阻片与线路上由于操作或故障引起的工频过电压以及最不利条件的缓波前过电压之间的隔离;

[0028] 4.维护成本低:放电间隙的隔离作用可避免电阻片老化问题,延长电阻片的使用寿命,基本实现免维护,大大降低了维护成本;

[0029] 5.密封性能可靠:避雷器本体一、避雷器本体二上的避雷器硅橡胶伞套以及放电间隙组件上的组件硅橡胶伞套分别与各自组件上两端的法兰金具形成可靠的密封系统,确保避雷器本体一、避雷器本体二的内部和放电间隙组件内部的环氧玻璃丝绝缘芯棒的绝缘且免受外部湿气的侵害,避雷器本体一和避雷器本体二的内部空隙填充了硅橡胶,避免了呼吸作用,密封性能更加可靠;

[0030] 6.节省投资:该避雷器集跳线串、重锤片、V字绝缘子串及常规线路避雷器的功能于一身,能较大幅度地缩短跳线横担长度,从而减少铁塔耗钢量,可节省建设或技术改造成本。

[0031] 本发明一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器的绝缘密封性和安全性高,可有效避免引流跳线风偏,集跳线串、重锤片、V字绝缘子串及常规线路避雷器的功能于一身,安装施工难度低,适合推广使用。

附图说明

[0032] 图1为本发明的结构示意图;

[0033] 图2为本发明避雷器本体一的内部结构示意图;

[0034] 图3为图2中的局部放大图;

[0035] 图4为本发明避雷器本体二的内部结构示意图;

[0036] 图5为图4中的局部放大图;

[0037] 图6为本发明放电间隙组件的内部结构示意图;

[0038] 图7为图6中的局部放大图。

[0039] 图中:1、避雷器本体一;2、避雷器本体二;3、放电间隙组件;11、电阻片柱;12、硅橡胶;13、环氧玻璃丝缠绕管;14、避雷器硅橡胶伞套;15、压缩弹簧;16、电流引出组件;17、绝缘垫块;18、端部金具;31、本体侧法兰;32、环氧玻璃丝绝缘芯棒;33、组件硅橡胶伞套;34、放电间隙电极;35、导线侧连接板金具。

具体实施方式

[0040] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0041] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等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发明和简化描述,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发明的限制。

[0042] 参照图1-7,一种500kV输电线路用防风偏跳线避雷器,包括避雷器本体一1、避雷器本体二2和放电间隙组件3,避雷器本体一1与避雷器本体二2规格相同,避雷器本体一1与避雷器本体二2相互靠近的一端相连接,避雷器本体二2与放电间隙组件3相互靠近的一端相连接,避雷器本体一1的内侧设置有电阻片柱11,电阻片柱11的外侧设置有环氧玻璃丝缠绕管13,电阻片柱11与环氧玻璃丝缠绕管13之间缝隙内填充有硅橡胶12,环氧玻璃丝缠绕管13的外侧设置有避雷器硅橡胶伞套14,环氧玻璃丝缠绕管13的两端内部均设置有电流引出组件16和绝缘垫块17,电阻片柱11靠近电流引出组件16的一端与电流引出组件16之间设置有压缩弹簧15,放电间隙组件3包括本体侧法兰31、环氧玻璃丝绝缘芯棒32、组件硅橡胶伞套33、放电间隙电极34和导线侧连接板金具35,组件硅橡胶伞套33设置于环氧玻璃丝绝缘芯棒32的外侧并与环氧玻璃丝绝缘芯棒32整体模压成型,导线侧连接板金具35和本体侧法兰31分别固定连接在环氧玻璃丝绝缘芯棒32的两端。

[0043] 本实施例中,避雷器本体一1一端置于避雷器的接地端,另一端与避雷器本体二2相连接,避雷器本体一1与避雷器本体二2的区别在于其内部的电阻片柱11与接地端的端部金具18之间由绝缘垫块17在电气上隔离,流经电阻片柱11的电流通过电流引出组件16引出,经放电计数器监测装置接地。

[0044] 本实施例中,避雷器本体二2置于避雷器本体一1与放电间隙组件3之间,一端与避雷器本体一1相连接,另一端与放电间隙组件3相连接。避雷器本体二2与避雷器本体一1的区别在于其内部的电阻片柱11与接地端的端部金具18之间在电气上导通,无电流引出端子。

[0045] 本实施例中,放电间隙组件3的本体侧法兰31与避雷器本体二2实现机械及电气连接,本体侧法兰31的作用是固定环氧玻璃丝绝缘芯棒32,承担放电间隙组件3的机械负荷(包括弯曲负荷、拉伸负荷等),本体侧法兰31与环氧玻璃丝绝缘芯棒32外部的组件硅橡胶伞套33形成放电间隙组件3完整的密封体系的一部分。

[0046] 环氧玻璃丝绝缘芯棒32与本体侧法兰31、导线侧连接板金具35承担放电间隙组件3的机械负荷(包括弯曲负荷、拉伸负荷等),环氧玻璃丝绝缘芯棒32与外部的组件硅橡胶伞套33为放电间隙组件3提供电气绝缘耐受能力(工频干湿电压耐受、雷电冲击电压耐受、陡波冲击电压耐受)。

[0047] 组件硅橡胶伞套33在环氧玻璃丝绝缘芯棒32外部整体模压成型,组件硅橡胶伞套33与本体侧法兰31、导线侧连接板金具35形成放电间隙组件3完整的密封体系,确保其内部的环氧玻璃丝绝缘芯棒32不受潮而具有良好的内绝缘性能及外绝缘性能(包括雷电冲击和工频湿耐受电压、耐污秽性能),满足耐漏电起痕和爬距的要求。

[0048] 放电间隙电极34由一对电极组成,由本体侧法兰31、环氧玻璃丝绝缘芯棒32、组件硅橡胶伞套33构成的绝缘子作为固定支撑,确保放电间隙距离恒定不变,通过合理设置外串联间隙放电水平,该避雷器应在雷电过电压下可靠放电,提供稳定的雷电过电压保护性能,同时又可实现合理的设置避雷器本体一1和避雷器本体二2内部的金属氧化物电阻片与所在线路上由预期操作和故障引起的工频过电压和最不利条件缓波前过电压之间的隔离,延长避雷器使用寿命,避免每年一次的预防性试验,基本实现免维护。

[0049] 放电间隙组件3通过导线侧连接板金具35与500kV线路引流跳线相连接,即为该避雷器与500kV线路的连接点,同时导线侧连接板金具35和本体侧法兰31固定在环氧玻璃丝绝缘芯棒32两端,承担放电间隙组件3的机械负荷(包括弯曲负荷、拉伸负荷等),导线侧连接板金具35、本体侧法兰31与组件硅橡胶伞套33形成放电间隙组件3完整的密封体系,确保其内部的环氧玻璃丝绝缘芯棒32不受潮而具有良好的电气绝缘性能。

[0050] 本实施例中,放电间隙组件3其技术条件要求及该避雷器应具备的放电电压的性能为:工频耐受电压不小于567kV(有效值),雷电冲击50%放电电压不大于1760kV(峰值);其雷电冲击50%放电性能应与线路绝缘水平相配合,以保证避雷器在雷电过电压下放电;其工频电压耐受能力应保证避雷器在工频过电压下不放电。

[0051] 本实施例中,避雷器本体一1、避雷器本体二2和放电间隙组件3之间采用法兰固定连接成整体避雷器,该避雷器安装在架空线路的引流跳线处,高压端通过线路金具与线路引流跳线连接,低压端法兰与线路铁塔横担固定连接而不允许避雷器摆动,由此限制高压端引流跳线随风大幅度摆动;该避雷器还保护线路绝缘(包括绝缘子串和空气间隙)免受雷电引起的快波前过电压的危害。

[0052] 本实施例中,避雷器本体一1的两端与避雷器本体二2的两端均固定连接有端部金具18,且相邻的两个端部金具18通过螺栓固定连接,避雷器本体一1远离避雷器本体二2的一端通过端部金具18与500kV线路铁塔横担相连,且放电间隙组件3远离避雷器本体二2的一端通过导线侧连接板金具35与500kV线路引流跳线相连。

[0053] 本实施例中,电阻片柱11由多组非线性的金属氧化物电阻片叠加串联制成,避雷器硅橡胶伞套14由整体模压成型制成,电流引出组件16通过引出端子连接放电计数器监测装置,记录避雷器保护动作次数,监视避雷器运行状态。

[0054] 本实施例中,避雷器本体一1为避雷器的低压端本体组件,一侧与500kV线路铁塔横担相连,另外一侧与避雷器本体二2相连,避雷器本体二2为避雷器的高压端本体组件,一侧与避雷器本体一1相连,另外一侧与放电间隙组件3相连;放电间隙组件3一侧与避雷器本体二2相连,另外一侧与500kV线路引流跳线相连;避雷器本体一1和避雷器本体二2均为包含在复合外套内的非线性金属氧化物电阻片部分,加上一个放电间隙组件3连接构成完整的带串联间隙金属氧化物避雷器;电阻片柱11由若干非线性的金属氧化物电阻片叠加串联而成,电阻片柱11的外部是环氧玻璃丝缠绕管13,环氧玻璃丝缠绕管13用以固定电阻片柱11,承担避雷器本体一1和避雷器本体二2的机械负荷(包括弯曲负荷、拉伸负荷等);环氧玻

璃丝缠绕管13的外部是整体模压成型的避雷器硅橡胶伞套14,避雷器硅橡胶伞套14用于为内部电阻片柱11和环氧玻璃丝缠绕管13提供良好的密封保护,防止内部元件受潮,同时避雷器硅橡胶伞套14还提供避雷器本体一1和避雷器本体二2的外绝缘性能(包括雷电冲击和工频湿耐受电压、耐污秽性能);硅橡胶12是填充在电阻片柱11与环氧玻璃丝缠绕管13之间的缝隙内,它的作用是填充电阻片柱11与环氧玻璃丝缠绕管13之间的空腔,防止因空腔产生呼吸作用,确保避雷器本体一1和避雷器本体二2具有可靠的密封性能;压缩弹簧15的作用是为叠加串联的电阻片提供恒定的轴向压力,确保电阻片间接触良好且满足电气性能要求;电流引出组件16通过引出端子连接放电计数器等监测装置,记录避雷器保护动作次数,监视避雷器运行状态;绝缘垫块17用于在电阻片柱11与线路铁塔横担连接的法兰之间形成绝缘,确保流过电阻片的放电电流和泄露电流通过电流引出组件16流向放电计数器等监测装置;端部金具18用于固定环氧玻璃丝缠绕管13及其内部的压缩弹簧15、电阻片柱11等,与避雷器硅橡胶伞套14形成完整的密封体系,同时端部金具18分别与线路铁塔横担、避雷器本体二2实现机械及电气连接。

[0055] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

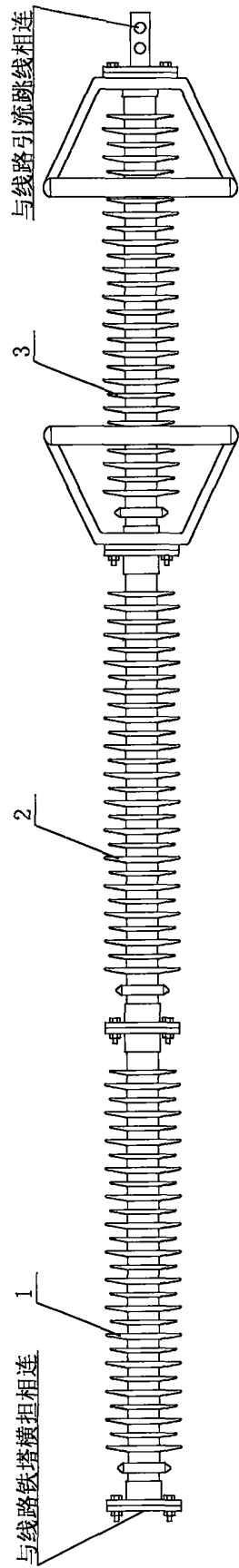


图1

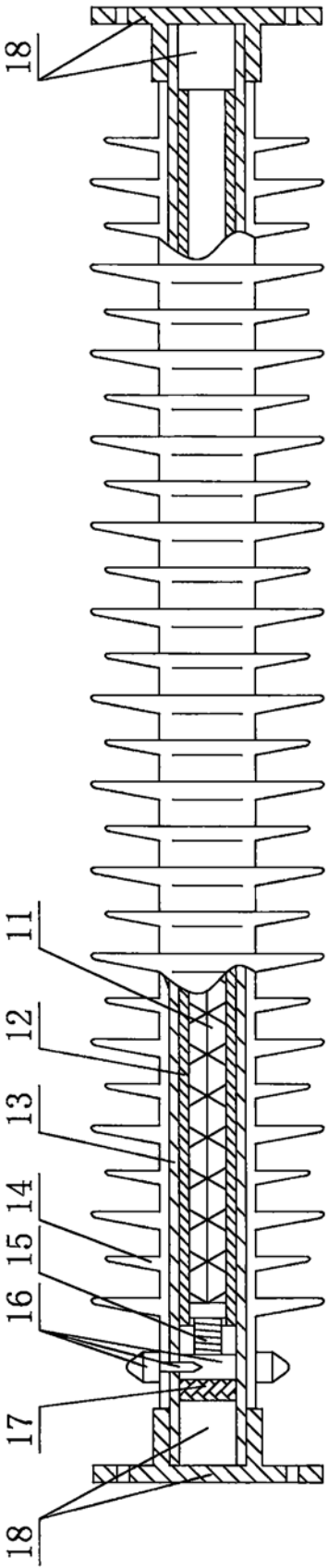


图2

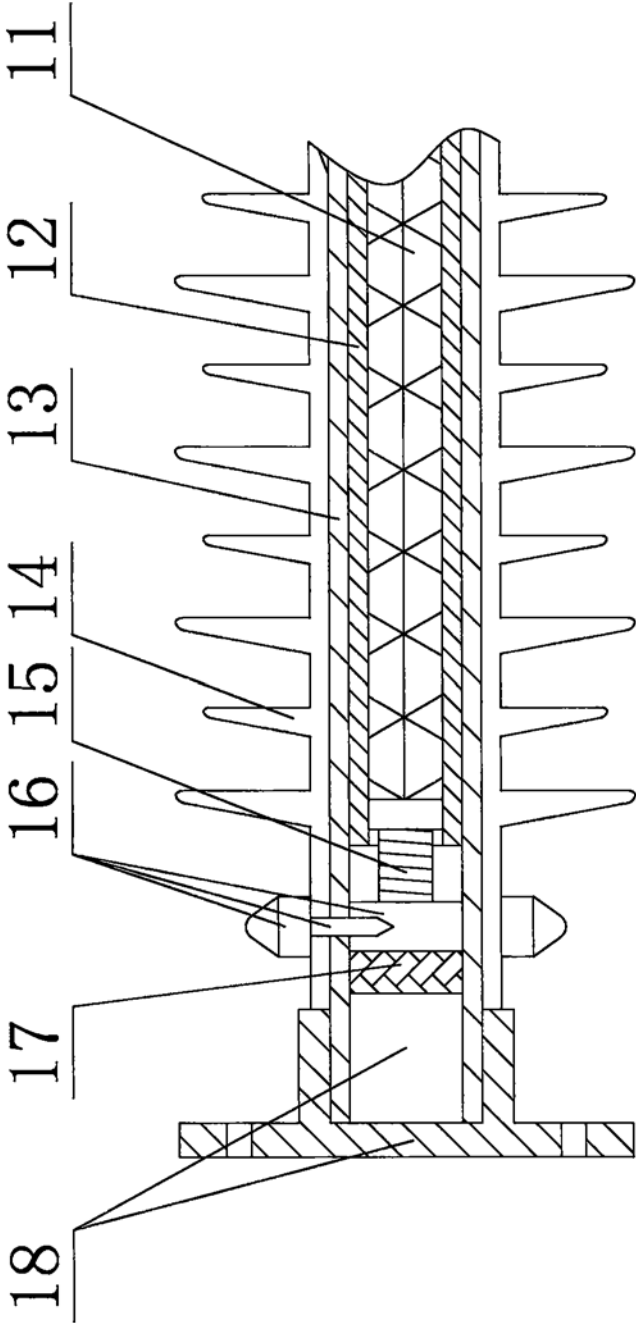


图3

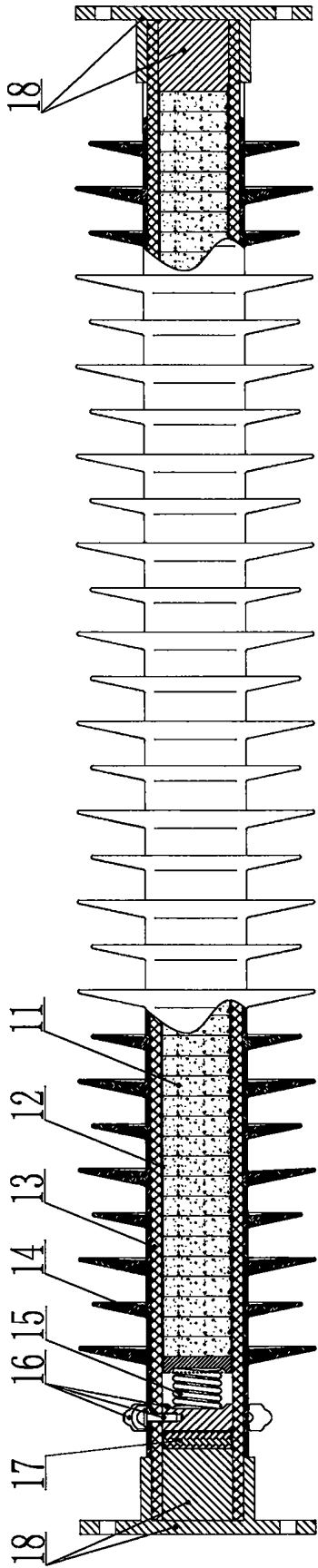


图4

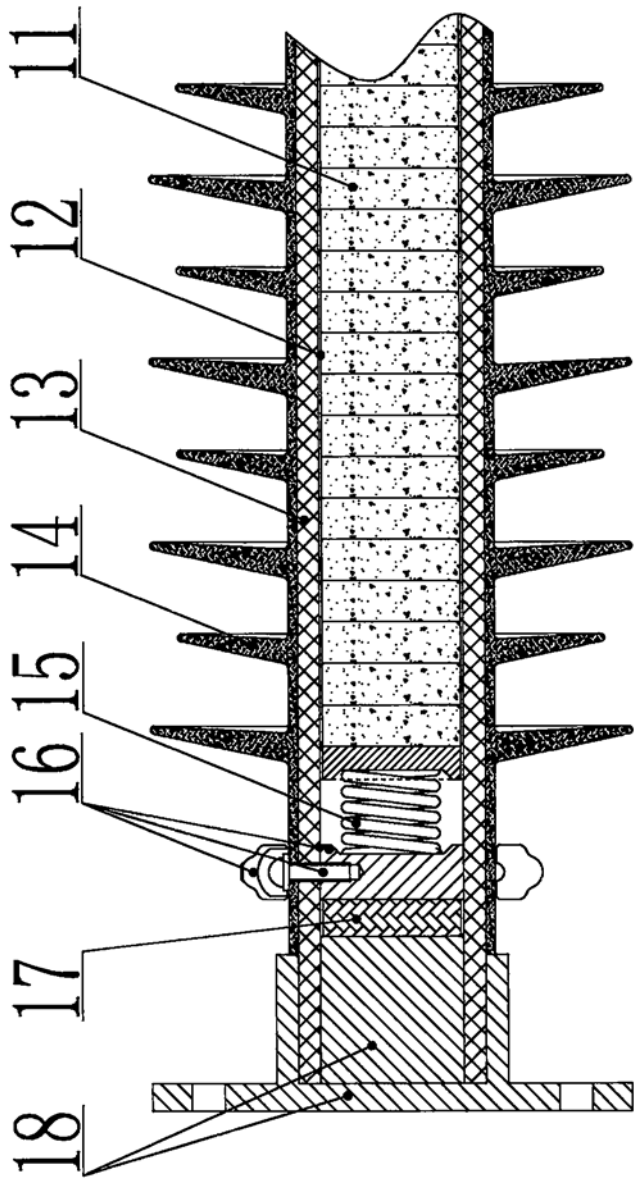


图5

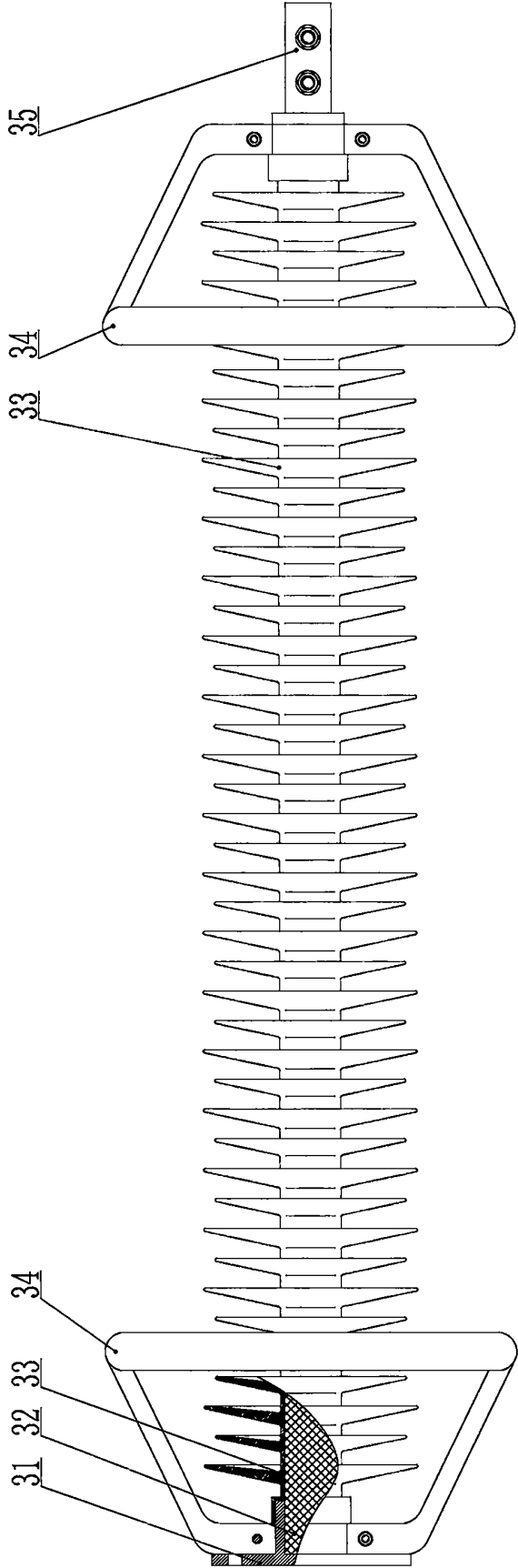


图6

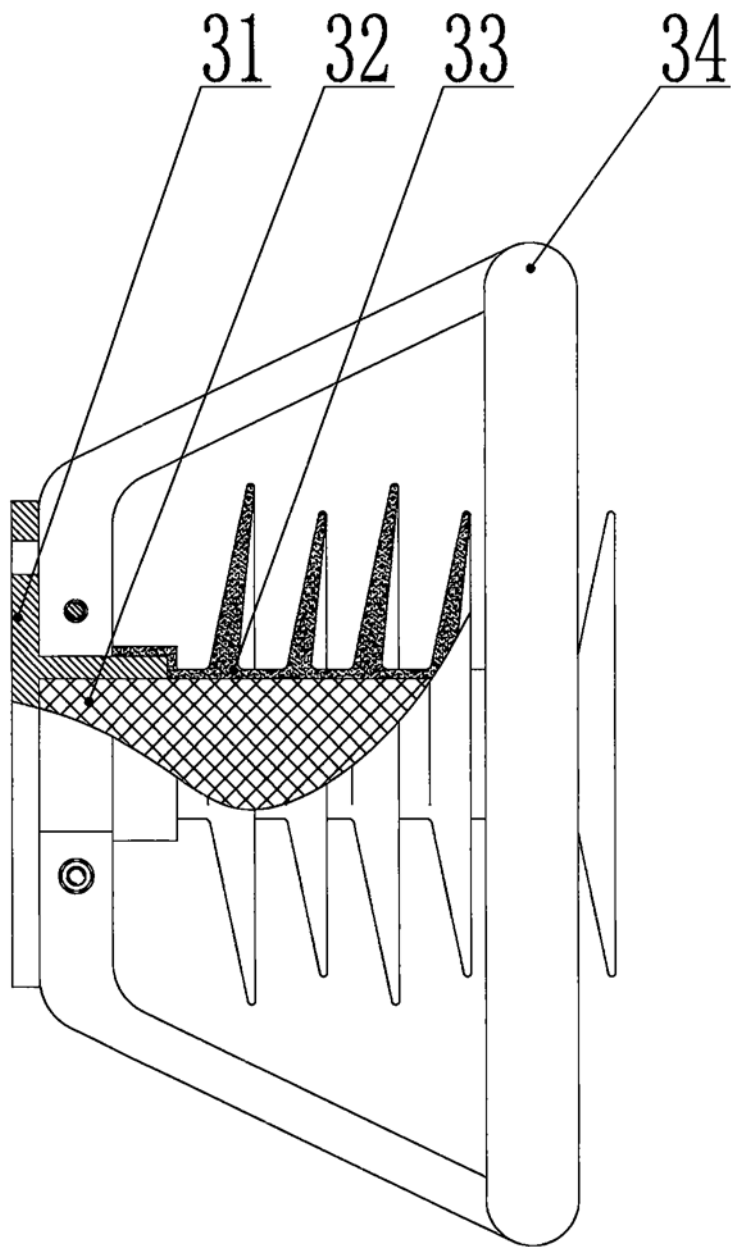


图7