



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104376934 B

(45)授权公告日 2017.08.01

(21)申请号 201410669515.0

(22)申请日 2014.11.20

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104376934 A

(43)申请公布日 2015.02.25

(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 中国电力科学研究院

(72)发明人 牛海军 金炜 朱宽军 刘胜春
王景朝 董玉明 王洪 刘彬
司佳钧 张军 刘操兰 江良虎
李军辉

(74)专利代理机构 北京安博达知识产权代理有
限公司 11271
代理人 徐国文

(51)Int.Cl.

H01B 17/04(2006.01)

H01B 17/06(2006.01)

H01B 17/10(2006.01)

审查员 王娜

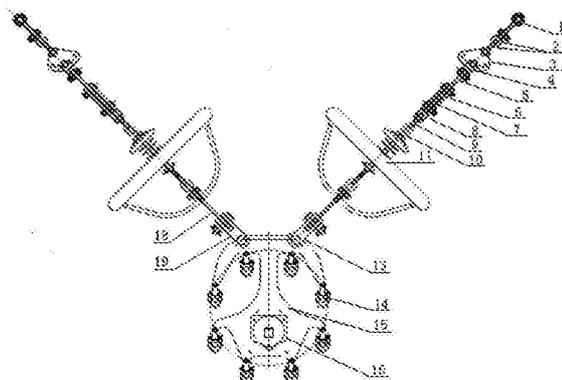
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54)发明名称

一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串

(57)摘要

本发明提供一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,包括悬垂联板和呈“V”字型分布的两个悬垂串,悬垂串包括由复合绝缘子连接而成的复合绝缘子串,复合绝缘子串两端分别与铁塔横担和悬垂联板连接,其中一个三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板之间依次设有联板一和Z型直角挂板二,另一个三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板之间依次设有联板二和直角挂板。和现有技术比,本发明提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,提高了金具的结构强度以及悬垂串的整体强度,确保了输电线路的正常运行;同时,有效的缩短了悬垂串的长度,从而降低了输电铁塔的塔身高度,降低了金具和铁塔的制造、运输及施工成本。



1. 一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,包括悬垂联板(15)和呈“V”字型分布的两个三联悬垂串,所述三联悬垂串包括由复合绝缘子(10)串接而成的复合绝缘子串,所述复合绝缘子串两端通过连接件分别与铁塔横担和所述悬垂联板(15)连接;

其特征在于:两个所述三联悬垂串的复合绝缘子串与铁塔横担之间分别依次设有耳轴挂板(1)、U型挂环一(2)、DB调整板(3)、Z型直角挂板一(4)、LT型联板(5)、平行挂板(6)、LZ型联板(7)、ZBD型直角挂板(8)和U型挂环二(9);其中右边所述三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板(15)之间依次设有联板一(12)和Z型直角挂板二(13),左边所述三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板(15)之间依次设有联板二(18)和直角挂板(19),选用的直角挂板(19)的强度等级高于Z型直角挂板二(13)一级;所述耳轴挂板(1)为一端水平设有空心圆轴的板状结构,另一端水平设有开孔,所述开孔方向与空心圆轴的轴线方向垂直,所述空心圆轴中设置双头螺栓(101),所述双头螺栓(101)两端由里至外依次设有垫圈、螺母和闭口销;所述开孔通过螺栓与U型挂环一(2)连接;所述DB调整板(3)的两直线边缘相交处设置的圆孔设置在U型挂环一(2)中,沿其弧形边间隔设置的圆孔与Z型直角挂板一(4)连接;

所述Z型直角挂板一(4)两端分别设置凹槽,所述凹槽的开槽方向相互垂直,所述凹槽两侧壁沿同一水平线方向分别设有通孔;所述凹槽通过螺栓分别与DB调整板(3)弧形边间隔设置的圆孔和LT型联板(5)连接;

所述平行挂板(6)两端通过螺栓分别与LT型联板(5)和LZ型联板(7)连接;

所述ZBD型直角挂板(8)为一端设有U型凹槽的板状结构,另一端水平设有圆孔;所述圆孔的开孔方向与U型凹槽的开槽方向一致,所述U型凹槽两侧壁沿同一水平线方向设有与所述圆孔开孔方向垂直的通孔;所述U型凹槽中设置LZ型联板(7),所述ZBD型直角挂板(8)的圆孔通过螺栓与U型挂环二(9)连接;

所述联板一(12)一端沿同一直线间隔等距设置分别与复合绝缘子串连接的孔一(1201)、孔二(1202)和孔三(1203),另一端设有与孔二(1202)位于同一悬垂线的并与Z型直角挂板二(13)连接的孔四(1204)。

2. 如权利要求1所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,所述复合绝缘子(10)之间设有均压环(11),所述均压环(11)由对称设置的两个半环构成,所述半环端部设置封端球(1102),所述均压环(11)通过支架(1101)分别与联板一(12)和联板二(18)连接,所述支架(1101)与联板一(12)和联板二(18)之间分别设有放松垫圈(1105)和垫圈(1106)。

3. 如权利要求1所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,所述Z型直角挂板二(13)和直角挂板(19)一端分别与所述联板一(12)和联板二(18)连接,另一端分别设置在悬垂联板(15)上。

4. 如权利要求1所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,所述悬垂联板(15)设有与悬垂线夹(14)连接的沿同一圆周分布的线夹连接孔,所述悬垂联板(15)中心设有重锤片(16)。

5. 如权利要求1所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,悬垂线夹(14)包括设置在其内部的压板(1401)和设置在其顶部的UB挂板(1403);所述压板(1401)和悬垂线夹(14)之间通过紧固螺栓(1402)连接;所述UB挂板(1403)通过螺栓与悬垂联板(15)连接。

6. 如权利要求5所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,所述压板(1401)和紧固螺栓(1402)之间设有平垫圈(1407)和弹簧垫圈(1408)。

7. 如权利要求6所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,输电导线设置在所述压板(1401)和悬垂线夹(14)构成的空腔内。

8. 如权利要求7所述的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,其特征在于,所述输电导线表面设有导线包缠物(17)。

一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串

技术领域

[0001] 本发明涉及一种悬垂串,具体讲涉及一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串。

背景技术

[0002] 直线塔作为一种铁塔结构,广泛应用于特高压架空输电线路中,用于支撑导线和地线,一般用在线路的耐张段之间,是一条输电线路中使用数量较多的杆塔类型。悬垂绝缘子串是用于直线塔上的一种重要部件,用于直线塔上连接导线与铁塔并保持输电导线与铁塔之间电气绝缘的重要部件。

[0003] 悬垂绝缘子串的特点是承受来自导线的重力荷载,水平风荷载、以及自身重力荷载,并保持输电导线与铁塔自身的电气绝缘。目前,在一般特高压输电线路领域,悬垂绝缘子串一般采用连接金具与复合材料制成的复合绝缘子通过合理连接组成。经过电气绝缘计算、力学计算并进行安全性、经济性等综合比较后确定。

[0004] 输电线路悬垂绝缘子串的安装中根据需要可选择的有垂直安装的I串、倾斜安装的V型串,Y型串以及多串并联安装等多种方式,不同的安装方式对绝缘子污闪特性会产生不同影响。目前国内外高压直流线路悬垂串绝大多数采用I串和V串两种方式,运行情况良好,I串及V串的设计及使用已有丰富的经验。

[0005] 随着特高压的建设,电压等级越来越高,势必要加大导线截面和增加导线的分裂根数,这样势必增大了导线的使用量、金具串的吨位及金具的尺寸和吨位、铁塔的结构尺寸及线路走廊宽度等,从而加大了工程投资。

[0006] 为此,需要提供一种紧凑型三联V型悬垂串,以在保证工程要求的同时,又可优化悬垂串内金具的结构尺寸和连接形式,这不仅降低了金具制造、运输及施工成本,还可以降低铁塔投资。

发明内容

[0007] 为了解决上述问题,本发明提供了一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,采用成熟的加工工艺,极大提高了金具的结构强度以及金具连接为悬垂串的整体强度,确保了输电线路的正常运行;同时,通过优化金具的结构及其连接方式,有效的缩短了悬垂串的长度,从而降低了输电铁塔的塔身高度,降低了金具和铁塔的制造、运输及施工成本,具有很好的经济效益。

[0008] 本发明的目的是采用下述技术方案实现的:

[0009] 本发明提供一种轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,包括悬垂联板15和呈“V”字型分布的两个三联悬垂串,所述三联悬垂串包括由复合绝缘子10串接而成的复合绝缘子串,所述复合绝缘子串两端分别通过连接件与铁塔横担和所述悬垂联板15连接;

[0010] 其改进之处在于:两个所述三联悬垂串的复合绝缘子串与铁塔横担之间分别依次设有耳轴挂板1、U型挂环一2、DB调整板3、Z型直角挂板一4、LT型联板5、平行挂板6、LZ型联板7、ZBD型直角挂板8和U型挂环二9;其中一个所述三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板

15之间依次设有联板一12和Z型直角挂板二13,另一个所述三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板15之间依次设有联板二18和直角挂板19。

[0011] 其中,所述耳轴挂板1为一端水平设有空心圆轴的板状结构,另一端水平设有开孔,所述开孔方向与空心圆轴的轴线方向垂直,所述空心圆轴中设置双头螺栓101,所述双头螺栓101两端由里至外依次设有垫圈、螺母和闭口销;所述开孔通过螺栓与U型挂环一2连接。

[0012] 其中,所述DB调整板3的两直线边缘相交处设置的圆孔设置在U型挂环一2中,沿其弧形边间隔设置的圆孔与Z型直角挂板一4连接。

[0013] 其中,所述Z型直角挂板一4两端分别设置凹槽,所述凹槽的开槽方向相互垂直,所述凹槽两侧壁沿同一水平线方向分别设有通孔;所述凹槽通过螺栓分别与DB调整板3弧形边间隔设置的圆孔和LT型联板5连接。

[0014] 其中,所述平行挂板6两端通过螺栓分别与LT型联板5和LZ型联板7连接。

[0015] 其中,所述ZBD型直角挂板8为一端设有U型凹槽的板状结构,另一端水平设有圆孔;所述圆孔的开孔方向与U型凹槽的开槽方向一致,所述U型凹槽两侧壁沿同一水平线方向设有与所述圆孔开孔方向垂直的通孔;所述U型凹槽中设置LZ型联板7,所述ZBD型直角挂板8的圆孔通过螺栓与U型挂环二9连接。

[0016] 其中,所述联板一12一端沿同一直线间隔等距设置分别与复合绝缘子串连接的孔一1201、孔二1202和孔三1203,另一端设有与孔三1203位于同一悬垂线的并与Z型直角挂板二13连接的孔四1204。

[0017] 其中,所述复合绝缘子10之间设有均压环11,所述均压环11由对称设置的两个半环构成,所述半环端部设置封端球1102,所述均压环11通过支架1101分别与联板一12和联板二18连接,所述支架1101与联板一12和联板二18之间分别设有放松垫圈1105和垫圈1106。

[0018] 其中,所述Z型直角挂板二13和直角挂板19一端分别与所述联板一12和联板二18连接,另一端分别设置在悬垂联板15上。

[0019] 其中,所述悬垂联板15设有与悬垂线夹14连接的沿同一圆周分布的线夹连接孔,所述悬垂联板15中心设有重锤片16。

[0020] 其中,所述悬垂线夹14包括设置在其内部的压板1401和设置在其顶部的UB挂板1403;所述压板1401和悬垂线夹9之间通过紧固螺栓1402连接;所述UB挂板1403通过螺栓与悬垂联板15连接。

[0021] 其中,所述压板1401和紧固螺栓1402之间设有平垫圈1407和弹簧垫圈1408。

[0022] 其中,输电导线设置在所述压板1401和悬垂线夹14构成的空腔内。

[0023] 其中,所述输电导线表面设有导线包缠物17。

[0024] 与最接近的现有技术比,本发明具有如下有益效果:

[0025] 1、本发明提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,采用成熟的加工工艺,极大提高了金具的结构强度以及金具连接为悬垂串后的整体强度,确保了输电线路的正常运行。

[0026] 2、本发明提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,通过优化金具的结构及其连接方式,有效的缩短了悬垂串的长度,从而降低了输电铁塔的塔身高度,降低了金具和铁塔的制造、运输及施工成本,具有很好的经济效益。

[0027] 3、本发明提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,采用新型结构的联板一,同时在三联悬垂串上端通过LZ型联板变为两联,优化了悬垂串结构,减轻了悬垂串重量以及串长。

[0028] 4、本发明提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,提高了位于左侧悬垂串薄弱点的直角挂板的一个强度等级(即高于右侧同位置的Z型直角挂板一个强度等级),在施工时,将左侧悬垂串置于输电铁塔的塔身外侧,当悬垂串发生串断时,由于直角挂板的强度等级高于Z型直角挂板的强度等级,右侧悬垂串先断,保证了断串不会因撞击铁塔,而造成二次伤害。

附图说明

[0029] 图1:本发明提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串的结构示意图;

[0030] 图2:本发明提供的其中一个三联悬垂串的结构示意图;

[0031] 图3:本发明提供的另一个三联悬垂串的结构示意图

[0032] 图4:本发明提供的悬垂线夹悬挂输电导线的结构示意图;

[0033] 图5:本发明提供的耳轴挂板的正视结构示意图;

[0034] 图6:本发明提供的耳轴挂板的侧视结构示意图;

[0035] 图7:本发明提供的U型挂环的正视结构示意图;

[0036] 图8:本发明提供的U型挂环的侧视结构示意图;

[0037] 图9:本发明提供的DB调整板的结构示意图;

[0038] 图10:本发明提供的Z型直角挂板的正视结构示意图;

[0039] 图11:本发明提供的Z型直角挂板的侧视结构示意图;

[0040] 图12:本发明提供的LT型联板的结构示意图;

[0041] 图13:本发明提供的平行挂板的正视结构示意图;

[0042] 图14:本发明提供的平行挂板的侧视结构示意图;

[0043] 图15:本发明提供的LZ型联板的结构示意图;

[0044] 图16:本发明提供的ZBD型直角挂板的正视结构示意图;

[0045] 图17:本发明提供的ZBD型直角挂板的侧视结构示意图;

[0046] 图18:本发明提供的均压环的俯视结构示意图;

[0047] 图19:本发明提供的均压环的正视结构示意图;

[0048] 图20:本发明提供的联板的结构示意图;

[0049] 图21:本发明提供的悬垂线夹的正视结构示意图;

[0050] 图22:本发明提供的悬垂线夹的侧视结构示意图;

[0051] 图23:本发明提供的悬垂联板的结构示意图;

[0052] 图24:本发明提供的导线包缠物的结构示意图;

[0053] 图25:本发明提供的重锤片的正视结构示意图;

[0054] 图26:本发明提供的重锤片的侧视结构示意图;

[0055] 其中:1、耳轴挂板;2、U型挂环一;3、DB调整板;4、Z型直角挂板一;5、LT型联板;6、平行挂板;7、LZ型联板;8、ZBD型直角挂板;9、U型挂环二;10、复合绝缘子;11、均压环;12、联板一;13、Z型直角挂板二;14、悬垂线夹;15、悬垂联板;16、重锤片;17、导线包缠物;18、联板二;19、直角挂板;101、双头螺栓;102、垫圈;103、螺母;104、闭口销;201、螺栓;202、螺母;

203、闭口销;401、螺栓;402、螺母;403、闭口销;601、螺栓;602、螺母;603、闭口销;801、螺栓;802、螺母;803、闭口销;1101、支架;1102、封端球;1103、螺栓;1104、螺母;1105、放松垫圈;1106、垫圈;1201、孔一;1202、孔二;1203、孔三;1204、孔四;1401、压板;1402、紧固螺栓;1403、UB挂板;1404、螺栓;1405、螺母;1406、闭口销;1407、平垫圈;1408、弹簧垫圈;1409、螺栓。

具体实施方式

[0056] 下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的详细说明。

[0057] 本发明实施例提供的轻冰区用紧凑型三联V型悬垂串,如图1至26所示,包括:耳轴挂板1、U型挂环一2、DB调整板3、Z型直角挂板一4、LT型联板5、平行挂板6、LZ型联板7、ZBD型直角挂板8、U型挂环二9、复合绝缘子10、均压环11、联板一12、Z型直角挂板二13、悬垂线夹14、悬垂联板15、重锤片16、导线包缠物17、联板二18、直角挂板19。呈“V”字型分布的两个三联悬垂串分别与铁塔横担和悬垂联板15连接,悬垂串包括由复合绝缘子10串接而成的复合绝缘子串,两个三联悬垂串的复合绝缘子串和铁塔横担之间均依次连接耳轴挂板1、U型挂环一2、DB调整板3、Z型直角挂板一4、LT型联板5、平行挂板6、LZ型联板7、ZBD型直角挂板8和U型挂环二9;其中一个三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板15之间依次设有联板一12和Z型直角挂板二13,另一个三联悬垂串的复合绝缘子串与悬垂联板15之间依次设有联板二18和直角挂板19。

[0058] 其中,如图5至6所示,耳轴挂板1为一端水平设有空心圆轴的板状结构,另一端水平设有开孔,开孔的方向与空心圆轴的轴线方向垂直,在空心圆轴中设置双头螺栓101,双头螺栓101两端设置垫圈102并通过螺母103紧固,在双头螺栓101的两端设置防止螺母103脱落的闭口销104。

[0059] 其中,如图7至8所示,U型挂环2与耳轴挂板1的开孔通过螺栓301连接,螺栓301通过螺母302紧固,螺栓301端部设有防止螺母302脱落的闭口销303;U型挂环2另一端与DB调整板3连接。

[0060] 其中,如图9所示,DB调整板3两直线边缘相交处设置的圆孔设置在U型挂环一2中,沿其弧形边间隔设置的圆孔与Z型直角挂板一4连接。

[0061] 其中,如图10至11所示,Z型直角挂板一4两端分别设置凹槽,凹槽的开槽方向相互垂直,凹槽两侧壁沿同一水平线方向分别设有通孔,Z型直角挂板一4的一端通过螺栓401与设置在DB调整板3弧形边的圆孔连接,螺栓401用螺母402紧固后安装防止螺母402脱落的闭口销403;其另一端通过螺栓与LT型联板5连接。

[0062] 其中,如图13至14所示,平行挂板6两端通过螺栓分别与LT型联板5和LZ型联板7连接。

[0063] 其中,如图15所示,LZ型联板7一端连接两个平行挂板6,另一端连接三个ZBD型直角挂板8。

[0064] 其中,如图16至17所示,ZBD型直角挂板8为一端设有U型凹槽的板状结构,另一端水平设有圆孔;圆孔的开孔方向与U型凹槽的开槽方向一致,U型凹槽两侧壁沿同一水平线方向设有与圆孔开孔方向垂直的通孔。ZBD型直角挂板8的U型凹槽中通过螺栓801与LZ型联板7连接,螺栓801用螺母802紧固,并且在螺栓801端部设有防止螺母802脱落的闭口销803;

ZBD型直角挂板8另一端的圆孔与U型挂环二9通过螺栓连接,U型挂环二9与悬垂串连接。

[0065] 其中,如图18至19所示,均压环11位于复合绝缘子之间,由对称设置的两个半环构成,半环的端部设置封端球1102,均压环11通过支架1101分别与联板一12和联板二18连接,支架1101与联板一12和联板二18之间分别设有放松垫圈1105和垫圈1106。

[0066] 其中,如图20所示,联板一12的一端沿同一直线间隔等距设置分别与复合绝缘子串连接的孔一1201、孔二1202和孔三1203,另一端设有与孔三1203位于同一悬垂线的并与Z型直角挂板二13连接的孔四1204,Z型直角挂板二13通过螺栓与悬垂联板15连接。

[0067] 其中,如图21至22所示,悬垂线夹14包括位于其内部的压板1401和位于其顶部的UB挂板1403;压板1401和悬垂线夹14之间放置输电导线并通过紧固螺栓1402固定,在紧固螺栓1402上安装平垫圈1407和弹簧垫圈1408后用螺母1405紧固;UB挂板1403通过螺栓1404与悬垂联板15连接,螺栓1404用螺母1405紧固后安装防止螺母1405脱落的闭口销1406。

[0068] 其中,如图23所示,悬垂联板15设有与用于悬挂输电导线的悬垂线夹14连接的沿同一圆周分布的线夹连接孔,在悬垂联板15中心设有用于控制悬垂串的摆动角度的重锤片16。

[0069] 其中,如图24所示,在输电导线表面包裹导线包缠物17,防止输电导线因外部压力过大而受损。

[0070] 实施例1

[0071] 如图1所示,呈“V”字型分布的左右两个三联悬垂串,其左侧悬垂串与悬垂联板15之间通过联板二18和直角挂板19连接,其右侧悬垂串与悬垂联板15之间通过联板一12和Z型直角挂板二13连接。联板一12采用如图20所示的结构,并在三联悬垂串上端通过LZ型联板7变为两联,优化了悬垂串结构,减轻了悬垂串重量以及串长;同时,选用的直角挂板19的强度等级高于Z型直角挂板二13一级。在施工时,将左侧悬垂串置于输电铁塔的塔身外侧,当悬垂串发生串断时,由于直角挂板19的强度等级高于Z型直角挂板二13的强度等级,右侧悬垂串先断,保证了断串不会因撞击铁塔,而造成二次伤害。

[0072] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,所属领域的普通技术人员应当理解,参照上述实施例可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,这些未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换均在申请待批的权利要求保护范围之内。

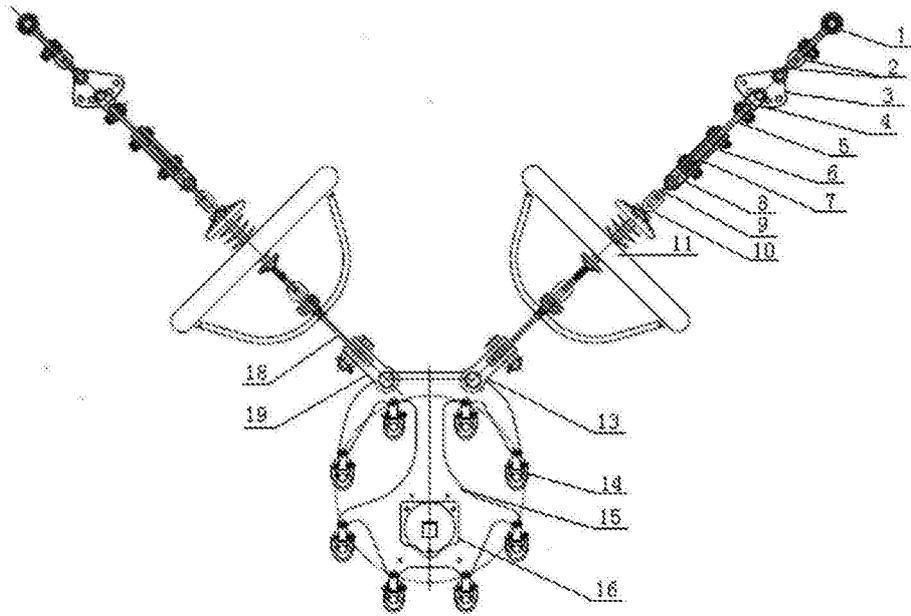


图1

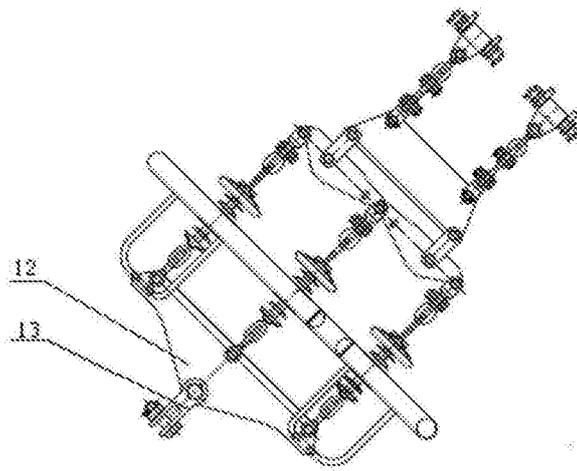


图2

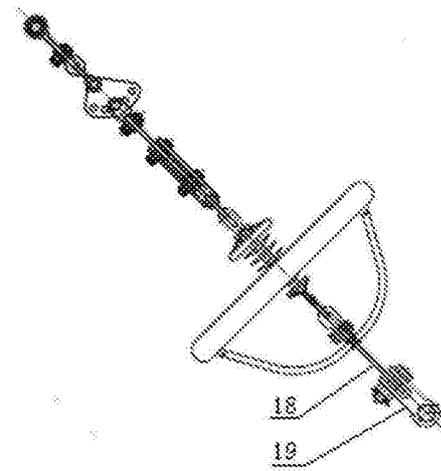


图3

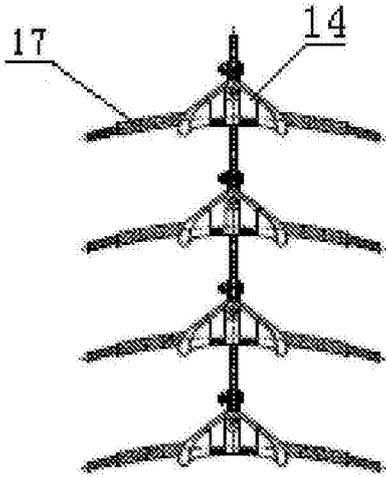


图4

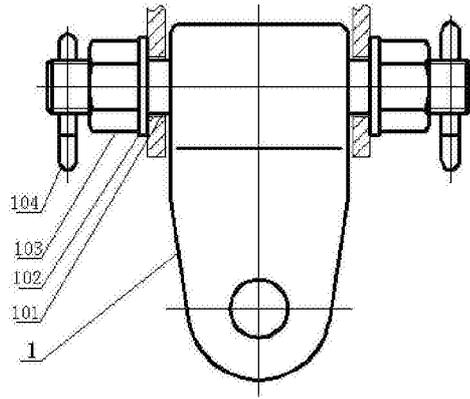


图5

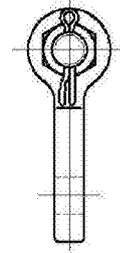


图6

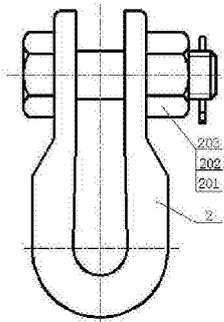


图7

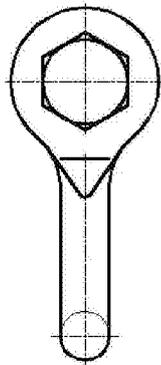


图8

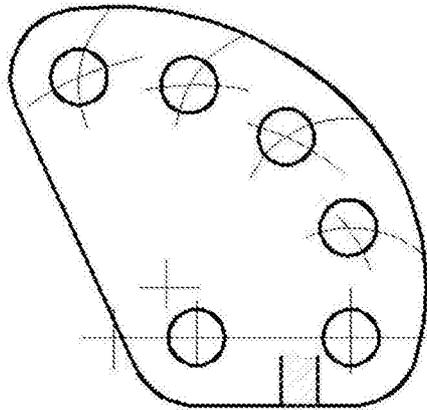


图9

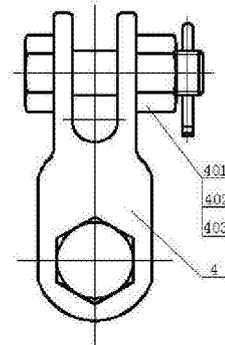


图10

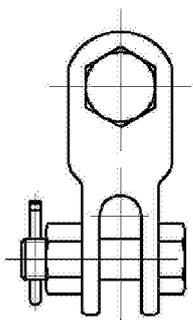


图11

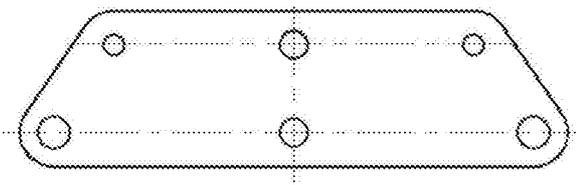


图12

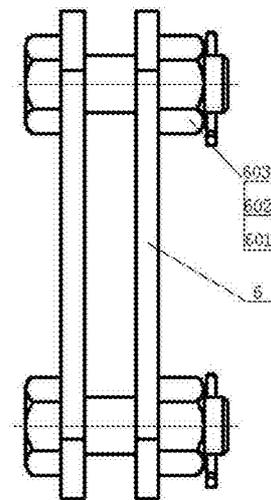


图13

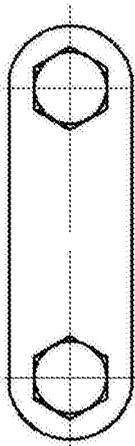


图14

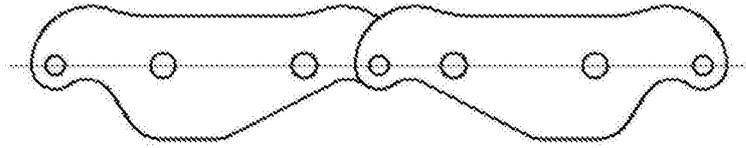


图15

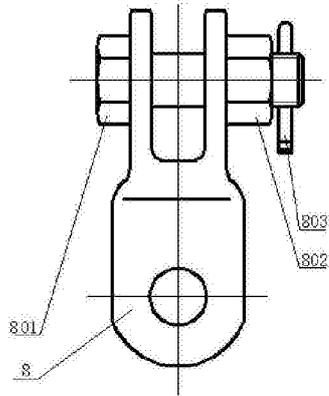


图16

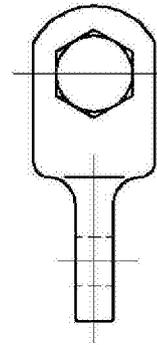


图17

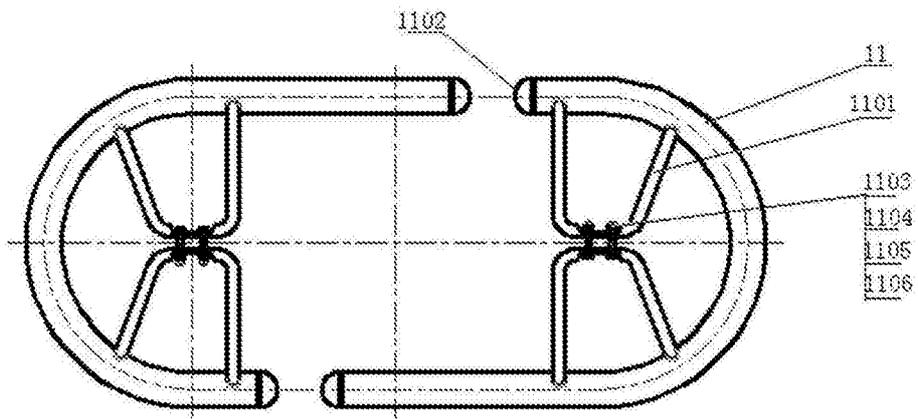


图18

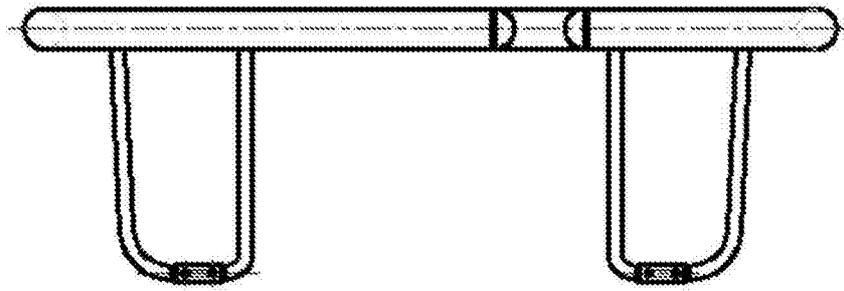


图19

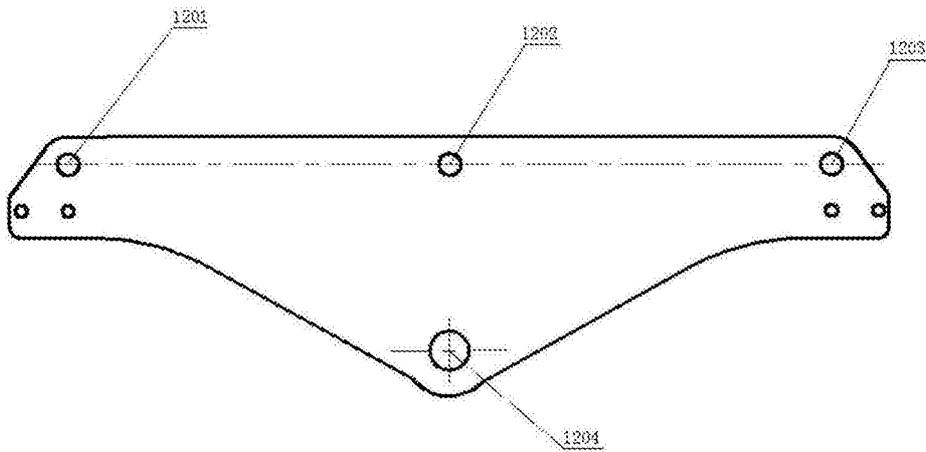


图20

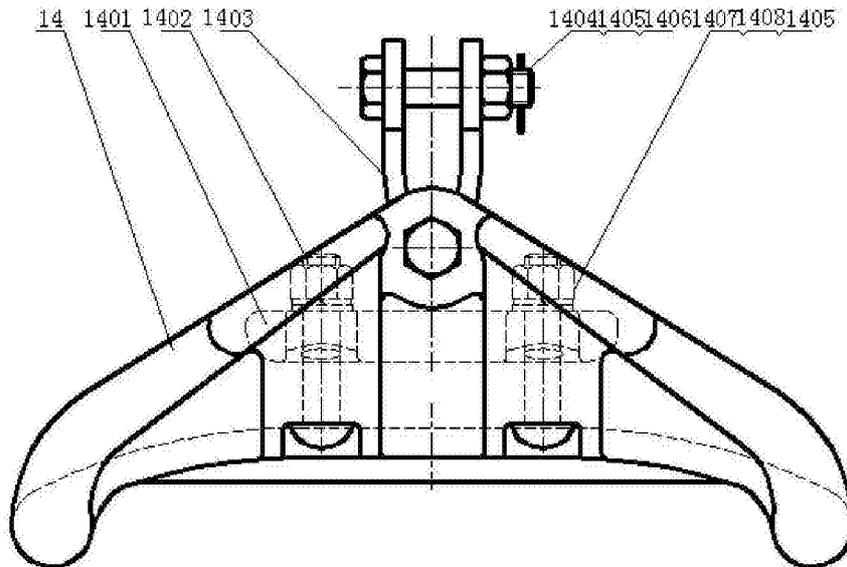


图21

140914051406

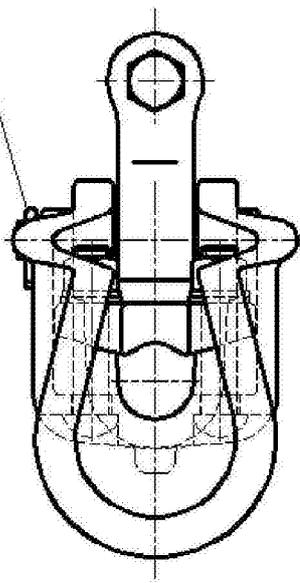


图22

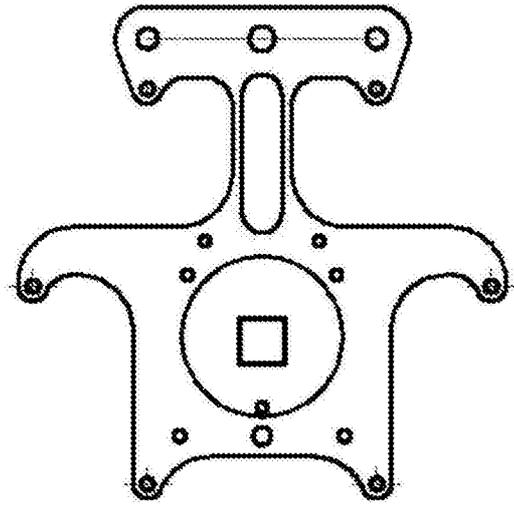


图23

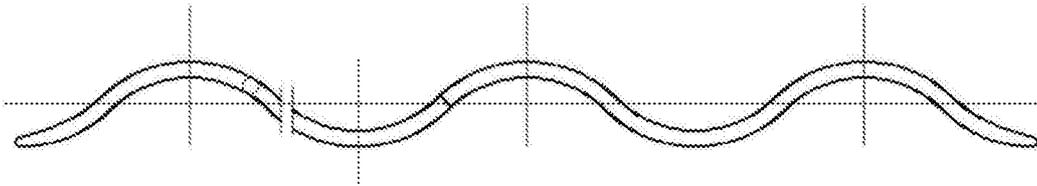


图24

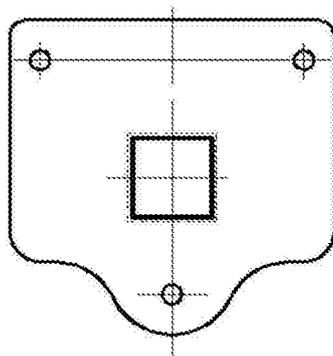


图25



图26