(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109961618 B
(45)授权公告日 2020.09.01

(21)申请号 201910225390.5

(22)申请日 2019.03.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109961618 A

(43)申请公布日 2019.07.02

(73)专利权人 国网湖南省电力有限公司
地址 410004 湖南省长沙市天心区新韶东路398号
专利权人 国网湖南省电力有限公司电力科学研究院
国家电网有限公司

(72)发明人 巢亚锋

(74)专利代理机构 长沙市融智专利事务所(普通合伙) 43114
代理人 颜勇

(51)Int.Cl.
G08B 25/08(2006.01)
H01B 17/04(2006.01)
H01B 17/00(2006.01)

(56)对比文件
CN 201936711 U,2011.08.17
CN 106409442 A,2017.02.15
CN 204516499 U,2015.07.29
CN 207302767 U,2018.05.01
CN 205646747 U,2016.10.12
CN 201323409 Y,2009.10.07
CN 2530330 Y,2003.01.08
CN 205489420 U,2016.08.17
CN 208271671 U,2018.12.21
CN 106558376 A,2017.04.05
CN 203366866 U,2013.12.25
CN 105938978 A,2016.09.14
CN 1978846 A,2007.06.13
CN 109449867 A,2019.03.08
FR 2394874 A1,1979.02.16
JP H07176233 A,1995.07.14
WO 2014050184 A1,2014.04.03

审查员 白如雪

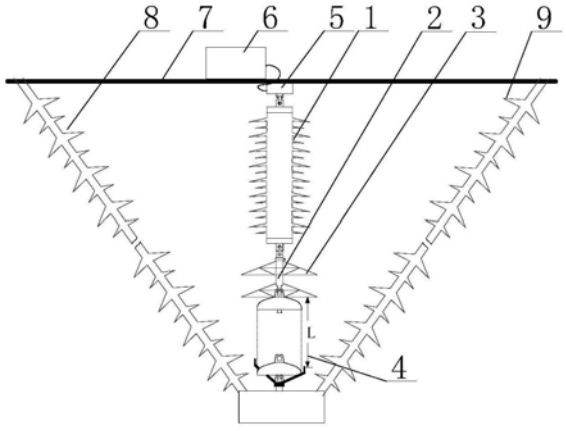
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法

(57)摘要

本发明公开了一种复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法，在V型绝缘子串的中部安装有悬拉件，所述悬拉件包括顺次连接的线路避雷器和悬式盘形绝缘子串，线路避雷器的上端通过拉力传感器连接在横担上，悬式盘形绝缘子串的下端连接在导线侧联板上，智能主机的数据线连接拉力传感器，并将信息通过通信单元发送给设备管理部门。该方法不仅可以对V型布置复合绝缘子串起到备份保护的作用，还可以提高线路防雷水平，降低掉串概率的同时降低雷击跳闸率。



CN 109961618 B

1.复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,V型绝缘子串的左绝缘子串和右绝缘子串的上端安装在横担的不同位置,所述V型绝缘子串的左绝缘子串和右绝缘子串的下端与同一导线侧联板连接;其特征在于:在V型绝缘子串的中部安装有悬拉件,所述悬拉件包括顺次连接的线路避雷器和悬式盘形绝缘子串,线路避雷器的上端通过拉力传感器连接在横担上,悬式盘形绝缘子串的下端连接在导线侧联板上,智能主机的数据线连接拉力传感器,并将信息通过通信单元发送给设备管理部门;

具体包括如下步骤:

步骤一:筛选出需要进行防掉串治理的V型绝缘子串,获取V型绝缘子串结构高度、V型夹角参数,得到横担到导线侧联板的距离H;

步骤二:根据H值,确定在线路避雷器上需要增加的长度△H;

步骤三:根据线路避雷器防雷保护原则,确定避雷器与导线间的支撑间隙;

若支撑间隙<△H,则悬拉件还包括连接在悬式盘形绝缘子串与避雷器之间的复合绝缘子模型件;复合绝缘子模型件结构高度为M,根据选用的盘型悬式绝缘子结构高度h,得到悬式盘形绝缘子串需要的单元片数n=(△H-M)/h,n向下取整数,不足部分以连接金具连接,复合绝缘子模型件包括高强度金属杆以及等间距设置于高强度金属杆上的金属伞形支撑骨架,伞形支撑骨架的形状和大小与复合绝缘子伞裙相同,在悬式盘形绝缘子串下端安装下电极,使得复合绝缘子模型的最下层伞形支撑骨架与下电极间的间隙L等于支撑间隙,L=△H-M,满足避雷器防雷绝缘配合要求;

最下层伞形支撑骨架的底端面与悬式盘形绝缘子串最上一个单元绝缘部分的最高处位于同一水平面,在伞形支撑骨架外表面上均匀可拆卸安装有样片,样片采用与复合绝缘子同原料硫化硅橡胶采用同工艺制作;

若支撑间隙≥△H,则悬式盘形绝缘子串上下不安装复合绝缘子模型和下电极;

步骤四:将悬拉件各部件顺次连接并安装在V型绝缘子串的中部;智能主机读取并记录拉力传感器测量的数据并将悬拉件安装完毕后拉力传感器的拉力值作为系统初始值;

步骤五:运行中,若V型绝缘子串中任意1串或2串绝缘子串发生掉串时,安装在V型绝缘子串中部的悬拉件将接受发生掉串转移的荷载,避免导线摆动造成线路跳闸;同时智能主机通过拉力传感器的拉力值与初始值相比较的变化得到掉串信息,并将信息通过通信单元发送给设备管理部门相关人员,警示设备管理部门立即进行抢修。

2.根据权利要求1所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:所述样片在伞形支撑骨架外表面从伞形支撑骨架的顶部中心朝向外缘方向成排布置,每排样片由在所述伞形支撑骨架外表面以高强度金属杆为中心轴呈环形阵列分布的若干样片组成。

3.根据权利要求1所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:所述伞形支撑骨架包括主骨、顺次串联各主骨的环形副骨以及倾斜支撑安装在所述环形副骨与高强度金属杆之间的支撑骨。

4.根据权利要求3所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:所述主骨上横向设有托梁,所述样片的两端搭在所述托梁上并通过固定针实现组装连接。

5.根据权利要求1所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:正常运行工况下,悬拉件除承受自重和风压外,不承受导线荷载。

6.根据权利要求1所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:所述悬式盘形绝缘子串通过碗头挂板与所述导线侧联板连接。

7.根据权利要求1所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:所述线路避雷器的上端通过U型环连接拉力传感器,下端通过U型环和球头挂环连接复合绝缘子模型件。

8.根据权利要求1所述的复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法,其特征在于:所述悬式盘形绝缘子串由若干悬式盘形绝缘子串联组成。

复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法

技术领域

[0001] 本发明属于电力工程技术领域，尤其涉及一种复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法。

背景技术

[0002] V型复合绝缘子串在我国架空输电线路广泛应用，近年来其掉串事件时有发生，复合绝缘子掉串不仅可能会造成导线对塔身放电，若导线掉落地面还可能造成人身伤害。对于V型串，目前无较好的改造方法，只能视其运行情况及时更换新复合绝缘子。

发明内容

[0003] 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本发明的目的之一在于提供一种复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法。该方法不仅可以对V型布置复合绝缘子串起到备份保护的作用，还可以提高线路防雷水平，降低掉串概率的同时降低雷击跳闸率。

[0004] 为解决上述技术问题，本发明采用如下技术方案：

[0005] 复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法，V型绝缘子串的左绝缘子串和右绝缘子串的上端安装在横担的不同位置，所述V型绝缘子串的左绝缘子串和右绝缘子串的下端与同一导线侧联板连接；在V型绝缘子串的中部安装有悬拉件，所述悬拉件包括顺次连接的线路避雷器和悬式盘形绝缘子串，线路避雷器的上端通过拉力传感器连接在横担上，悬式盘形绝缘子串的下端连接在导线侧联板上，智能主机的数据线连接拉力传感器，并将信息通过通信单元发送给设备管理部门。

[0006] 进一步的，具体包括如下步骤：

[0007] 步骤一：筛选出需要进行防掉串治理的V型绝缘子串，获取V型绝缘子串结构高度、V型夹角参数，得到横担到导线侧联板的距离H；

[0008] 步骤二：根据H值，确定在线路避雷器上需要增加的长度△H；

[0009] 步骤三：根据线路避雷器防雷保护原则，确定避雷器与导线间的支撑间隙L；

[0010] 若L<△H，则悬拉件还包括连接在悬式盘形绝缘子串与避雷器之间的复合绝缘子模型件，复合绝缘子模型件结构高度为M，根据选用的盘型悬式绝缘子结构高度h，得到悬式盘形绝缘子串需要的单元片数n＝(△H-M)/h，n向下取整数，不足部分以连接金具连接；所述复合绝缘子模型件包括高强度金属杆以及等间距设置于高强度金属杆上的金属伞形支撑骨架，伞形支撑骨架的形状和大小与复合绝缘子伞裙相同，在悬式盘形绝缘子串下端安装下电极，复合绝缘子模型的最下层伞形支撑骨架与下电极间的间隙等于L，满足避雷器防雷绝缘配合要求；

[0011] 若L≥△H，则悬式盘形绝缘子串上下不安装复合绝缘子模型和下电极；

[0012] 最下层伞形支撑骨架的底端面与悬式盘形绝缘子串最上一个单元绝缘部分的最高处位于同一水平面，在伞形支撑骨架外表面上均匀可拆卸安装有样片，样片采用与复合

绝缘子同原料硫化硅橡胶采用同工艺制作；

[0013] 步骤四：将悬拉件各部件顺次连接并安装在V型绝缘子串的中部；智能主机读取并记录拉力传感器测量的数据并将悬拉件安装完毕后拉力传感器的拉力值作为系统初始值；

[0014] 步骤五：运行中，若V型绝缘子串中任意1串或2串绝缘子串发生掉串时，安装在V型绝缘子串中部的悬拉件将接受发生掉串转移的荷载，避免导线摆动造成线路跳闸；同时智能主机通过拉力传感器的拉力值与初始值相比较的变化得到掉串信息，并将信息通过通信单元发送给设备管理部门相关人员，警示设备管理部门立即进行抢修。

[0015] 进一步的，所述样片在伞形支撑骨架外表面从伞形支撑骨架的顶部中心朝向外缘方向成排布置，每排样片由在所述伞形支撑骨架外表面以高强度金属杆为中心轴呈环形阵列分布的若干样片组成。

[0016] 进一步的，所述伞形支撑骨架包括主骨、顺次串联各主骨的环形副骨以及倾斜支撑安装在所述环形副骨与高强度金属杆之间的支撑骨。

[0017] 进一步的，所述主骨上横向设有托梁，所述样片的两端搭在所述托梁上并通过固定针实现组装连接。

[0018] 进一步的，正常运行工况下，悬拉件除承受自重和风压外，不承受导线荷载。

[0019] 进一步的，所述悬式盘形绝缘子串通过碗头挂板与所述导线侧联板连接。

[0020] 进一步的，所述线路避雷器的上端通过U型环连接拉力传感器，下端通过U型环和球头挂环连接复合绝缘子模型件或悬式盘形绝缘子串。

[0021] 进一步的，所述悬式盘形绝缘子串由若干悬式盘形绝缘子串联组成。

[0022] 与现有技术相比，本发明具有如下优点：本发明不仅可以对V型布置复合绝缘子串起到备份保护的作用，还可以提高线路防雷水平，降低掉串概率的同时降低雷击跳闸率。

附图说明

[0023] 图1为本发明的整体示意图；

[0024] 图2为本发明中伞形支撑骨架与高强度金属杆安装示意图；

[0025] 图3为本发明伞形支撑骨架俯视图；

[0026] 图4为样片在伞形支撑骨架的分布示意图；

[0027] 图5为样片与托梁连接示意图。

具体实施方式

[0028] 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。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0029] 参见图1，本实施例中，V型绝缘子串的左绝缘子串8和右绝缘子串9的上端安装在横担7的不同位置，左绝缘子串8和右绝缘子串9的下端与同一导线侧联板连接，导线侧联板上用于悬挂导线。

[0030] 本实施例是针对上述结构V型绝缘子串的一种复合绝缘子V型布置防掉串治理及警示方法，在V型绝缘子串的中部安装有悬拉件，悬拉件包括顺次连接的线路避雷器1和悬

式盘形绝缘子串4，线路避雷器1的上端通过拉力传感器5连接在横担7上，悬式盘形绝缘子串4的下端连接在导线侧联板上，智能主机6的数据线连接拉力传感器5，并将信息通过通信单元发送给设备管理部门。

[0031] 参见图1-图5，本实施例防掉串治理及警示方法具体包括如下步骤：

[0032] 步骤一：筛选出需要进行防掉串治理的V型绝缘子串，获取V型绝缘子串结构高度、V型夹角等参数，得到横担7到导线侧联板的距离H；

[0033] 步骤二：根据H值，确定在线路避雷器1结构高度基础上需要增加的长度△H；

[0034] 步骤三：根据线路避雷器1防雷保护原则，确定避雷器与导线间的支撑间隙L且L<△H，悬拉件还包括连接在悬式盘形绝缘子串4与避雷器1之间的复合绝缘子模型件，复合绝缘子模型件结构高度为M，根据选用的盘型悬式绝缘子结构高度h，得到悬式盘形绝缘子串4需要的单元片数n＝(△H-M)/h，n向下取整数，不足部分以连接金具连接。

[0035] 复合绝缘子模型件包括高强度金属杆2以及等间距设置于高强度金属杆2上的若干金属伞形支撑骨架3，每个伞形支撑骨架的形状和大小与复合绝缘子伞裙相同，在悬式盘形绝缘子串4下端安装下电极，复合绝缘子模型的最下层伞形支撑骨架与下电极间的间隙等于L，满足避雷器防雷绝缘配合要求。

[0036] 最下层伞形支撑骨架的底端面与悬式盘形绝缘子串4最上一个单元绝缘部分的最高处位于同一水平面，在伞形支撑骨架3外表面上均匀可拆卸平铺安装有样片10，样片10采用与复合绝缘子伞裙同原料硫化硅橡胶采用同工艺制作；

[0037] 步骤四：将悬拉件各部件顺次连接并安装在V型绝缘子串的中部；智能主机6读取并记录拉力传感器5测量的数据并将悬拉件安装完毕后拉力传感器5的拉力值作为系统初始值；其中，悬式盘形绝缘子串4的下端通过碗头挂板等连接在导线侧联板上，悬拉件与左绝缘子串8和右绝缘子串9的夹角相等。

[0038] 正常运行工况下，导线荷载由V型绝缘子串承担，线路避雷器除承受其本体、悬式盘形绝缘子串、并联间隙自重和风压等外，不承受导线荷载。

[0039] 本实施例中，线路避雷器1上连接有悬式盘形绝缘子串4，利用悬式盘形绝缘子串4优异的绝缘性能，从而可以避免高电压直接作用在线路避雷器1上，造成线路避雷器1击穿而失效。为防止悬拉件被拉断，悬拉件的抗拉能力需大于单串绝缘子串的抗拉能力。

[0040] 步骤五：运行中，若V型绝缘子串中任意1串或2串绝缘子串发生掉串时，安装在V型绝缘子串中部的悬拉件将接受发生掉串转移的荷载，避免导线摆动造成线路跳闸；同时智能主机6通过拉力传感器5的拉力值与初始值相比较的变化得到掉串信息，并将信息通过通信单元以无线或者有线通信的方式发送给设备管理部门，警示设备管理部门立即进行抢修，智能主机6、拉力传感器5的选型以及与设备管理部门的监控端组成的具体控制电路，均为电性控制领域常规设计，在此不再赘述。

[0041] 参见图3，具体的，伞形支撑骨架3包括主骨11、顺次串联各主骨11的环形副骨12以及倾斜支撑安装在所述环形副骨与高强度金属杆2之间的支撑骨13。

[0042] 样片10在伞形支撑骨架3外表面从伞形支撑骨架的顶部中心朝向外缘方向成排布置，每排样片由在伞形支撑骨架外表面以高强度金属杆为中心轴呈环形阵列分布的若干样片组成，主骨11上横向设有托梁14，样片10的两端搭在托梁14上并通过固定针15实现组装连接。

[0043] 具体的，主骨11上端与高强度金属杆2固定连接，8根主骨11与高强度金属杆2固定连接点位于同一平面内，主骨11与水平面夹角为θ，其中一根环形副骨12将8根主骨11末端串联连接，另一环形副骨12将8根主骨11中部串联在一起；环形副骨12圆心轴线与高强度金属杆2的圆心轴线重合，环形副骨12位于主骨11的下方即伞阴面，支撑骨13末端与高强度金属杆2固定连接，支撑骨13顶端倾斜向上与中部的环形副骨12固定连接形成支撑，8根支撑骨13与高强度金属杆2固定连接点位于同一平面内，托梁14固定在主骨上方即伞阳面，托梁14以主骨为轴左右对称。

[0044] 本实施例，在保证避雷器满足防雷绝缘配合要求的前提下，利用复合绝缘子模型件模拟绝缘子不均匀老化，利用方向器16指示模型件安装方位，并通过环境传感器(温湿度传感器、雨量传感器、扬尘监测传感器等环境传感器)，记录环境数据；通过将伞形支撑骨架图纸打印，现场在打印的图纸上标注方向箭头位置及指向，从伞形支撑骨架逐片取下样片，并进行编号，同时在图上对应位置填上样片编号，每层伞形支撑骨架的样片应单独填写在一个图内并紧邻图旁标注伞形支撑骨架从上往下数的层数，通过对样片进行分析，即可实现高强度金属杆上不同层数的复合绝缘子伞裙不同位置的老化性能分析。

[0045] 整个试验过程不需要额外添加专业试验设备，试验成本低；模型件直接置于真实工作环境中，并采用与复合绝缘子伞裙同原料硫化硅橡胶同工艺制作的老化试验样片，不仅保证了老化试验的等价性以及数据的可靠性，而且将样片均匀可拆卸安装在特设的伞形支撑骨架的外表面上，取样也非常方便。

[0046] 本实施例利用复合绝缘子模型件模拟绝缘子不均匀老化，通过对试样进行分析，可以找出对应环境下绝缘子串伞裙老化最严重部位，从而有针对性的对绝缘子串伞裙局部进行加强处理。

[0047] 另外，需要说的是，若L≥△H，为降低治理成本，在悬式盘形绝缘子串4上下可以不安装复合绝缘子模型和下电极。

[0048] 上述实施例仅仅是清楚地说明本发明所作的举例，而非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说，在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里也无需也无法对所有的实施例予以穷举。而由此所引申出的显而易见的变化或变动仍处于本发明的保护范围之中。

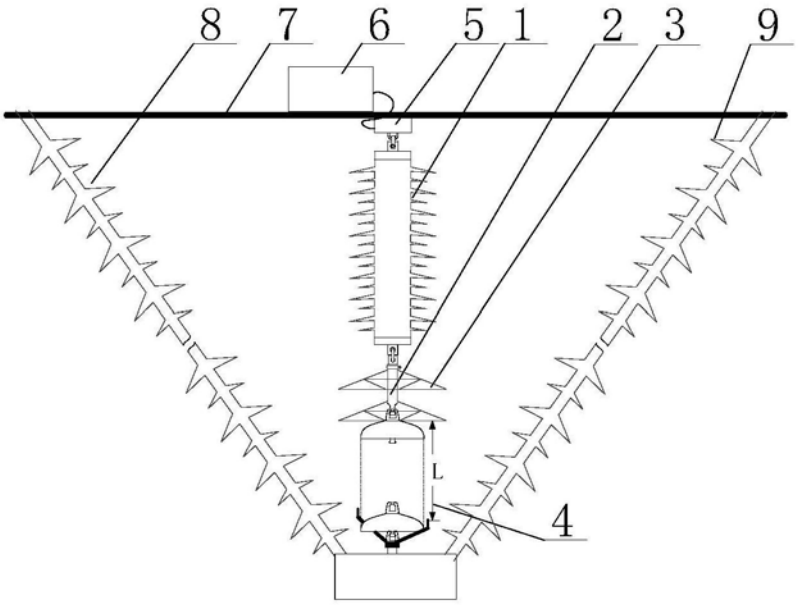


图1

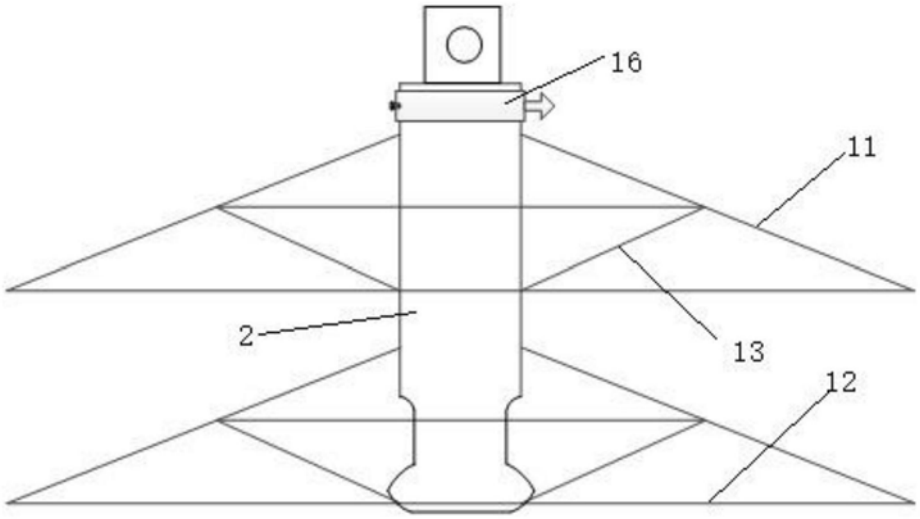


图2

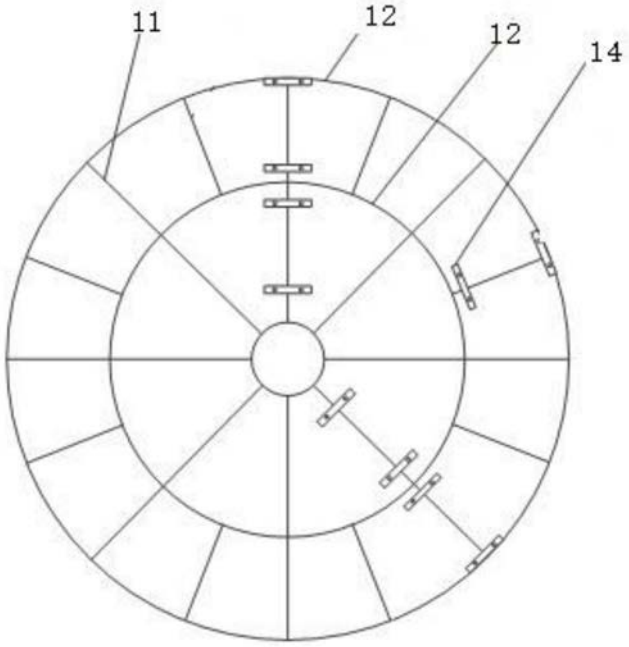


图3

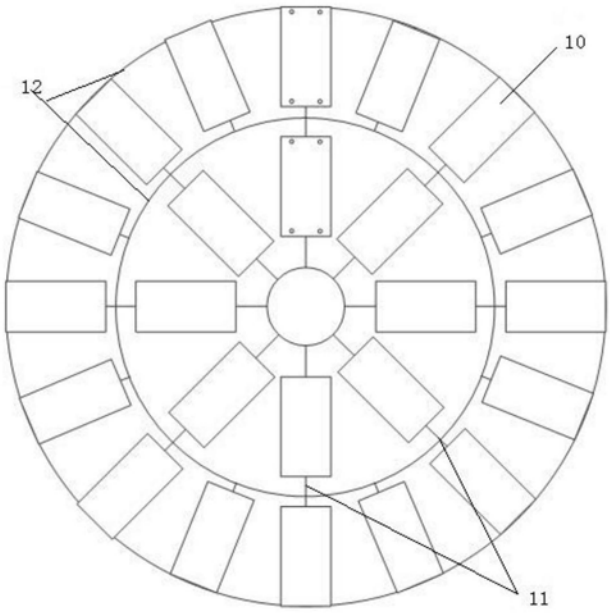


图4

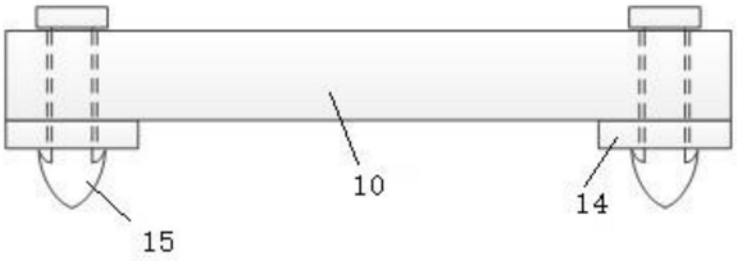


图5