



(21) 申请号 201810609381.1

(22) 申请日 2018.06.13

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108565084 A

(43) 申请公布日 2018.09.21

(73) 专利权人 泰州学院

地址 225300 江苏省泰州市海陵区济川东
路93号

(72) 发明人 朱勇

(74) 专利代理机构 南京正联知识产权代理有限公司 32243

专利代理师 文雯

(51) Int. Cl.

H01C 7/12 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 106158181 A, 2016.11.23

CN 206225098 U, 2017.06.06

CN 208240428 U, 2018.12.14

CN 2796038 Y, 2006.07.12

JP 2004158225 A, 2004.06.03

审查员 王雪婷

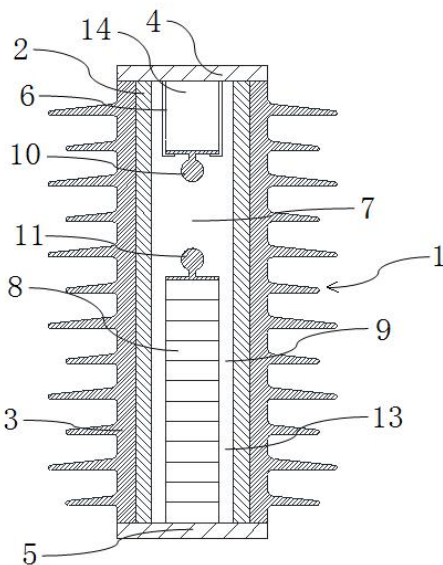
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 发明名称

一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器

(57) 摘要

本发明公开了一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,包括空心绝缘管(2)、包覆于空心绝缘管外侧壁上的伞群套(3)、分别设于空心绝缘管上下两端的第一金属端板(4)及第二金属端板(5)、自上而下轴向设于空心绝缘管内的气压缸(6)、放电间隙结构(7)及层叠设置的氧化锌电阻片(8),气压缸以及氧化锌电阻片外侧壁均与空心绝缘管内侧壁之间形成间隙(9)。本发明采用新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,使得在正常运行中,运行电压和电气设备所允许的雷击过电压、操作过电压不会施加到氧化锌电阻片,避免其长期带电所引发的电老化和热破坏现象,同时可防止在过电压消失后串联间隙间的续流电弧现象。



1. 一种串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器, 其特征在于: 该避雷器 (1) 包括空心绝缘管 (2)、包覆于空心绝缘管 (2) 外侧壁上的伞群套 (3)、分别设置于空心绝缘管 (2) 上下两端的第一金属端板 (4) 及第二金属端板 (5)、自上而下轴向设置于空心绝缘管 (2) 内的气压缸 (6)、放电间隙结构以及至少二个层叠设置的氧化锌电阻片 (8), 所述气压缸 (6) 以及氧化锌电阻片 (8) 外侧壁均与空心绝缘管 (2) 内侧壁之间形成间隙 (9), 所述气压缸 (6) 上端与第一金属端板 (4) 相连接, 所述氧化锌电阻片 (8) 下端设于第二金属端板 (5) 上;

所述放电间隙结构包括沿空心绝缘管 (2) 轴向分离设置的第一放电电极 (10) 及第二放电电极 (11), 所述第一放电电极 (10) 与第二放电电极 (11) 之间形成一避雷器的串联间隙 (7), 所述第一放电电极 (10) 与气压缸 (6) 相适配, 所述第一放电电极 (10) 为气压缸 (6) 的活塞杆件, 所述第二放电电极 (11) 一端部设置于氧化锌电阻片 (8) 上端;

所述气压缸 (6)、放电间隙结构以及氧化锌电阻片 (8) 与所述空心绝缘管 (2) 同轴设置;

所述间隙 (9) 内填充有气体绝缘介质 (13);

所述第一放电电极 (10) 和第二放电电极 (11) 为几何对称的电极结构。

2. 根据权利要求1所述的串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器, 其特征在于: 所述气压缸 (6) 内填充有绝缘气体 (14)。

3. 根据权利要求1所述的串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器, 其特征在于: 所述第一放电电极 (10) 和第二放电电极 (11) 的材质均为耐高温合金材料。

4. 根据权利要求1所述的串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器, 其特征在于: 所述空心绝缘管 (2) 为中空状的圆柱管, 该空心绝缘管 (2) 为纤维增强树脂基复合材料制成。

5. 根据权利要求1所述的串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器, 其特征在于: 所述空心绝缘管 (2) 内侧壁还设置有耐高温涂层 (12)。

一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器

技术领域

[0001] 本发明涉及电力系统输变电设备过电压保护技术领域,特别是涉及一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器。

背景技术

[0002] 避雷器用于保护电力系统中电气设备免受雷击过电压的损害或避免由于设备操作所引起的内部过电压损害,是关系到电力系统安全稳定运行的重要保护设备。随着电压等级的提高,雷击过电压和操作过电压问题变得日益突出,提高避雷器的运行性能显得尤为重要。

[0003] 现有的无间隙金属氧化物避雷器在结构上一般为多个电阻片叠置在两金属电极之间,没有中间间隙。其在电压正常时具有极高的电阻从而呈绝缘状态,而出现短时过电压时,冲击电流经电阻片入地,电阻片本身的压降由于其非线性特性则维持在一定范围内,从而使与避雷器并联的电气设备上的过电压幅值得到限制,电气设备得到保护。但是,该结构的金属氧化物避雷器随着运行时间的增长,在长期运行的工频或直流电压以及间断性的雷击过电压、操作过电压作用下,电阻片会逐渐出现劣化和老化现象,造成阻性电流上升,有功功率增大,长期的热效应显著增加,避雷器内部气体压力和温度逐渐增高,当温度长期超过某一极限值时将引起避雷器的热破坏。

[0004] 传统串联间隙避雷器由于串联间隙在正常运行时保持绝缘状态,避免了氧化锌电阻片的长期带电运行。当超过系统允许的雷击过电压或操作过电压出现时,串联间隙电气击穿,形成放电电弧,冲击电流经氧化锌电阻片入地,氧化锌电阻片的限压特性动作,从而与避雷器并联的电气设备得到保护。虽然过电压现象持续时间很短,但在此过程中,由于运行电压一直作用在串联间隙上,当过电压消失后,有些时候串联间隙间的放电电弧并不能随之熄灭,形成续流电弧现象,串联间隙不能恢复到绝缘状态。此时,放电电弧持续燃烧,引起避雷器内部温度和气压在短时间内急剧升高,直至发生爆炸,严重影响电力系统的安全稳定运行。

[0005] 因此,亟需本领域技术人员研究出一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,以避免出现传统无间隙金属氧化物避雷器易发生电阻片电老化进而引发热破坏的问题,同时还能够解决采用串联间隙的避雷器在过电压消失后的续流电弧问题。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决上述现有技术中存在的不足,提供了一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,避免传统无间隙金属氧化物避雷器易发生电阻片电老化进而引发热破坏的问题,同时还能够解决传统串联间隙避雷器在过电压消失后的续流电弧问题,提升金属氧化物避雷器的使用寿命和性能可靠性。

[0007] 为了达到上述发明目的,本发明提供的技术方案如下:一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,该避雷器包括空心绝缘管、包覆于空心绝缘管外侧壁上的伞群套、分

别设置于空心绝缘管上下两端的第一金属端板及第二金属端板、自上而下轴向设置于空心绝缘管内的气压缸、放电间隙结构以及至少二个层叠设置的氧化锌电阻片,所述气压缸以及氧化锌电阻片外侧壁均与空心绝缘管内侧壁之间形成间隙,所述气压缸上端与第一金属端板相连接,所述氧化锌电阻片下端设于第二金属端板上。

[0008] 作为优选地,所述放电间隙结构包括沿空心绝缘管轴向分离设置的第一放电电极及第二放电电极,所述第一放电电极与第二放电电极之间形成一避雷器的串联间隙,所述第一放电电极与气压缸相适配,所述第一放电电极为气压缸的活塞杆件,所述第二放电电极一端部设置于氧化锌电阻片上端。

[0009] 作为优选地,所述气压缸、放电间隙结构以及氧化锌电阻片与所述空心绝缘管同轴设置。

[0010] 作为优选地,所述间隙内填充有气体绝缘介质。

[0011] 作为优选地,所述气压缸内填充有绝缘气体。

[0012] 作为优选地,所述第一放电电极和第二放电电极的材质均为耐高温合金材料。

[0013] 作为优选地,所述第一放电电极和第二放电电极为几何对称的电极结构。

[0014] 作为优选地,所述空心绝缘管为中空状的圆柱管,该空心绝缘管为纤维增强树脂基复合材料制成。

[0015] 作为优选地,所述空心绝缘管内侧壁还设置有耐高温涂层。

[0016] 基于上述技术方案,本发明的与现有技术相比具有如下技术优点:

[0017] 1. 本发明采用新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,第一金属端板、气压缸、放电间隙结构、层叠设置的氧化锌电阻片和第二金属端板可形成串联结构,使得在正常运行过程中,运行电压和电气设备所允许的雷击过电压、操作过电压不会施加到氧化锌电阻片上,避免了其长期带电所引发的电老化和热破坏现象,可提升金属氧化物避雷器的使用寿命和性能可靠性,一定程度上保证电力系统的安全稳定运行。

[0018] 2. 当过电压发生时,第一放电电极和第二放电电极之间产生放电电弧,上述串联结构形成导电通路,氧化锌电阻片的非线性特性得以发挥,使得过电压幅值得到限制,由于第一放电电极一端部与气压缸相连并于气压缸内做活塞运动,第二放电电极一端部设于氧化锌电阻片上端,第一放电电极及第二放电电极之间的放电电弧造成的局部高压推动第一放电电极上移,使得第一放电电极和第二放电电极之间的串联间隙的间隙距离变大,有利于放电电弧的快速灭弧,避免在过电压消失后的续流电弧现象。

[0019] 3. 本发明中间隙内填充有气体绝缘介质,增强了避雷器内部空间的电气绝缘强度,气体绝缘介质具备良好的灭弧性能,当第一放电电极和第二放电电极之间有放电电弧产生时,通过气体绝缘介质可以将放电电弧进行消弧,同时利用气体绝缘介质的流动性可加快热量的传导和扩散,抑制放电电弧所带来的局部温升。

[0020] 4. 本发明中第一放电电极和第二放电电极的材质均采用耐高温合金材料,使得第一放电电极和第二放电电极具备优异的耐电弧烧损性能,保证了第一放电电极和第二放电电极的使用寿命。

[0021] 5. 本发明中第一放电电极和第二放电电极均采用几何对称的电极结构,可使得放电间隙结构获得稳定的电弧放电性能。

[0022] 6. 本发明中空绝缘管为纤维增强树脂基复合材料制成,具有轻质高强的优点,

其内侧壁还设置有耐高温涂层,可抵御来自放电电弧的高温对空心绝缘管的热损伤,对空心绝缘管起到保护作用。

附图说明

[0023] 图1为本发明新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器的结构示意图。

[0024] 图2为本发明新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器实施例1中第一放电电极及第二放电电极的剖视图。

[0025] 图3为本发明空心绝缘管与耐高温涂层的配合示意图。

[0026] 图4为本发明新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器实施例2中第一放电电极及第二放电电极的剖视图。

[0027] 图5为本发明新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器实施例3中第一放电电极及第二放电电极的剖视图。

[0028] 图中:1.避雷器,2.空心绝缘管,3.伞群套,4.第一金属端板,5.第二金属端板,6.气压缸,7.串联间隙,8.氧化锌电阻片,9.间隙,10.第一放电电极,11.第二放电电极,12.耐高温涂层,13.气体绝缘介质,14.绝缘气体。

具体实施方式

[0029] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的解释说明。

[0030] 实施例1

[0031] 如图1所示,一种新型串联间隙复合绝缘金属氧化物避雷器,该避雷器1包括空心绝缘管2、包覆于空心绝缘管2外侧壁上的伞群套3、分别设置于空心绝缘管2上下两端的第一金属端板4及第二金属端板5、自上而下轴向设置于空心绝缘管2内的气压缸6、放电间隙结构以及至少二个层叠设置的氧化锌电阻片8,所述气压缸6以及氧化锌电阻片8外侧壁均与空心绝缘管2内侧壁之间形成间隙9,所述气压缸6上端与第一金属端板4相连接,所述氧化锌电阻片8下端设于第二金属端板5上。

[0032] 所述放电间隙结构包括沿空心绝缘管2轴向分离设置的第一放电电极10及第二放电电极11,所述第一放电电极10与第二放电电极11之间形成一避雷器的串联间隙7,所述第一放电电极10与气压缸6相适配,所述第一放电电极10为气压缸6的活塞杆件,该第一放电电极10在气压缸6内起到活塞杆件的作用并可于气压缸6内做活塞运动,所述第二放电电极11一端部设置于氧化锌电阻片8上端。

[0033] 避雷器1与电气设备并联,第一金属端板4和第二金属端板5分别与高电位和地电位电气连接,通过设置放电间隙结构,从而正常运行电压和电气设备所允许的雷击过电压、操作过电压不会施加到氧化锌电阻片8上,避免了氧化锌电阻片8长期带电所引发的电老化和热破坏现象。当超过电气设备所允许的雷击过电压或操作过电压出现时,放电间隙结构发生电气击穿,在第一放电电极10和第二放电电极11之间产生放电电弧,使得第一金属端板4、气压缸6、放电间隙结构、层叠设置的氧化锌电阻片8和第二金属端板5形成串联结构,该串联结构形成导电通路,冲击电流经氧化锌电阻片8入地,氧化锌电阻片8的非线性特性得以发挥,使导电通路的整体电压得到限制,从而使与避雷器1并联的电气设备上的过电压幅值得到限制,电气设备得到有效保护。

[0034] 所述气压缸6、放电间隙结构以及氧化锌电阻片8与所述空心绝缘管2同轴设置。气压缸6的材质可选用铝或者铜或者不锈钢材料,可保证其良好的电气导通性能。所述间隙9内填充有气体绝缘介质13,气体绝缘介质13可以采用六氟化硫气体或者氮气或者上述的六氟化硫气体及氮气的混合物,增强了避雷器1内部空间的电气绝缘强度,气体绝缘介质13具备良好的灭弧性能,当第一放电电极10和第二放电电极11之间有放电电弧产生时,通过气体绝缘介质13可以将放电电弧进行消弧,同时利用气体绝缘介质13的流动性可加快热量的传导和扩散,抑制放电电弧所带来的局部温升。

[0035] 气压缸6内填充有绝缘气体14,该绝缘气体14为空气或者六氟化硫气体,气压缸6内填充绝缘气体14后的初始气压与间隙9内填充气体绝缘介质13后的气压的比值为1:1。当出现超过电气设备所允许的雷击过电压或操作过电压,从而引发第一放电电极10和第二放电电极11之间产生放电电弧时,放电电弧所引起的高温会使得串联间隙7区域的气压局部升高,并与气压缸6内的绝缘气体产生气压差。由于第一放电电极10的一端部兼作气压缸6的活塞,该第一放电电极10在气压差的作用下,向上方移动,使得第一放电电极10和第二放电电极11之间的串联间隙的间隙距离变大,有利于放电电弧的快速灭弧,避免了在过电压消失后出现续流电弧现象。当放电电弧熄灭后,串联间隙7区域的温度和气压恢复到正常状态,此时气压缸6内的气压高于外部气压,在气压差的作用下,第一放电电极10向下方移动,并在气压缸6下端开口的限位作用下,第一放电电极10返回至初始位置,从而使得放电间隙结构恢复初始绝缘状态。

[0036] 所述第一放电电极10和第二放电电极11为几何对称的电极结构,几何对称的电极结构可使得放电间隙结构获得稳定的放电电弧。更加具体的,如图1-图2所示,第一放电电极10和第二放电电极11为一对结构对称的球形电极结构,该第一放电电极10和第二放电电极11均包括端部圆板、中间圆柱支撑杆和头部球形电极,第一放电电极10和第二放电电极11均是由端部圆板通过中间圆柱支撑杆与头部球形电极形成一体成型结构,其中第一放电电极10的端部圆板兼作气压缸8的活塞,第二放电电极11的端部圆板与氧化锌电阻片8的上端相设置。气压缸6的下端开口直径小于第一放电电极10的端部圆板直径,以限制第一放电电极10的下行位置。

[0037] 所述第一放电电极10和第二放电电极11的材质均为耐高温合金材料,其可以为铜钨合金或者铜铬合金或者碳化钨银合金,使得第一放电电极10和第二放电电极11具备优异的耐电弧烧损性能,保证了第一放电电极10和第二放电电极11的使用寿命。

[0038] 所述空心绝缘管2为中空状的圆柱管,该空心绝缘管2为纤维增强树脂基复合材料制成,其为电气绝缘性纤维和树脂基体通过缠绕或拉挤工艺成型,具有轻质高强的优点。上述电气绝缘性纤维可以为玻璃纤维或者芳纶纤维或者聚酯纤维,上述树脂基体可以为环氧树脂或者酚醛树脂或者乙烯基树脂。

[0039] 伞群套3为现有技术,该伞群套3通过硅橡胶硫化成型并包覆于空心绝缘管2的外侧壁,能够增强避雷器1的外部绝缘性能,上述硅橡胶可以是高温硫化硅橡胶或者室温硫化硅橡胶或者液体硅橡胶。

[0040] 如图3所示,所述空心绝缘管2内侧壁可进一步设置有耐高温涂层12,采用耐高温涂层12可抵御来自放电电弧的高温对空心绝缘管2的热损伤,对空心绝缘管2起到保护作用。该耐高温涂层12采用的材料可以为聚四氟乙烯或碳化硅或聚酰亚胺。

[0041] 实施例2

[0042] 如图4所示,第一放电电极10和第二放电电极11为一对结构对称的棒形电极结构,其余与实施例1一致。

[0043] 实施例3

[0044] 如图5所示,第一放电电极10和第二放电电极11为一对结构对称的平行圆板电极结构,其余与实施例1一致。

[0045] 上述内容为本发明的示例及说明,但不意味着本发明可取得的优点受此限制,凡是本发明实践过程中可能对结构的简单变换、和/或一些实施方式中实现的优点的其中一个或多个均在本申请的保护范围内。

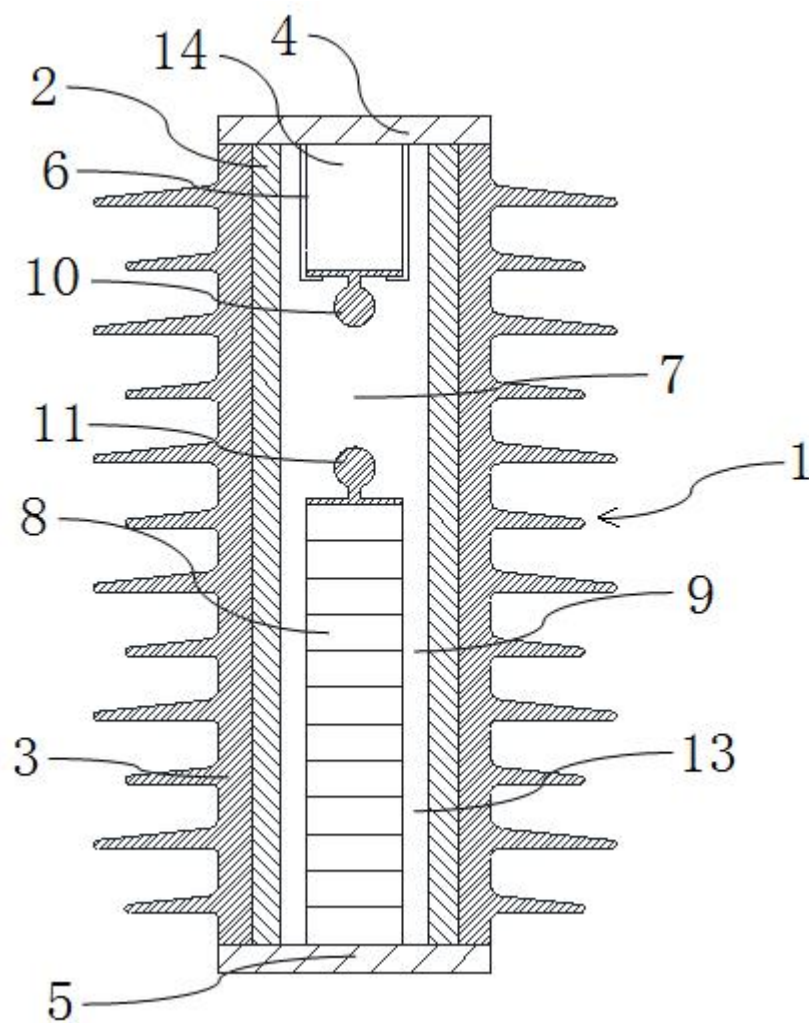


图1

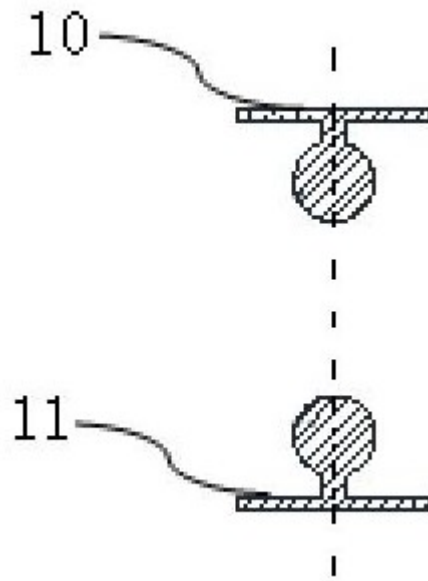


图2

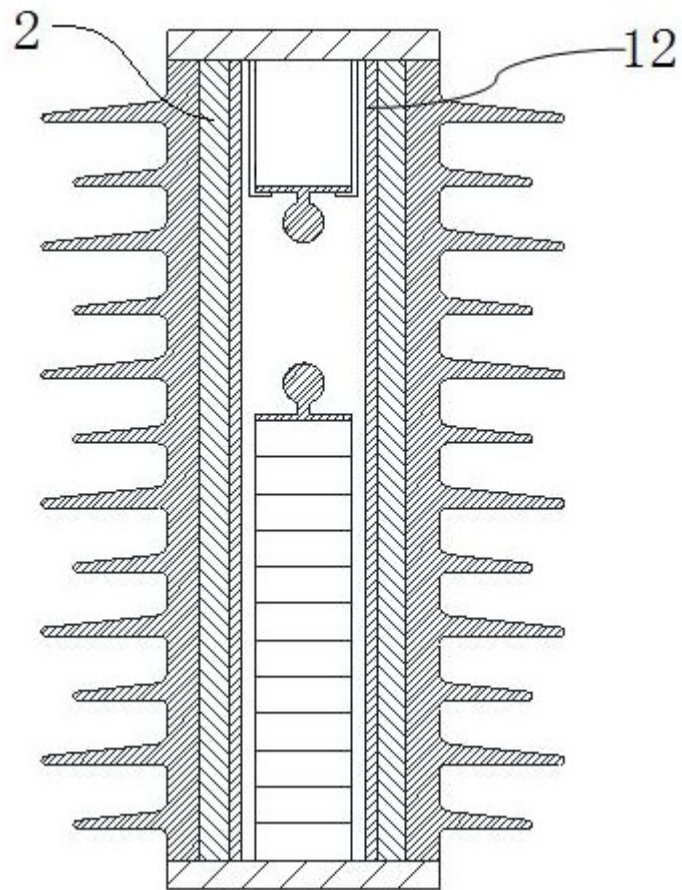


图3

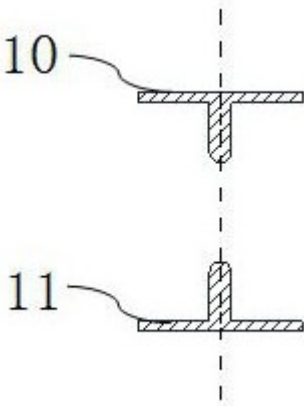


图4

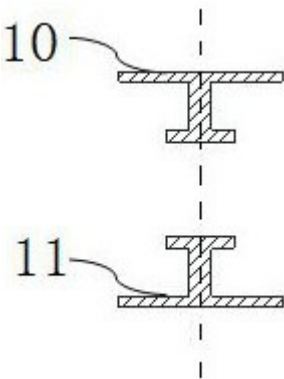


图5