



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103235246 B

(45) 授权公告日 2016. 04. 20

(21) 申请号 201310170091. 9

(22) 申请日 2013. 05. 08

(73) 专利权人 上海电缆研究所

地址 200093 上海市杨浦区军工路 1000 号

(72) 发明人 张大义 田祥 郭汉洋 刘旌平
张喜泽 韩云武 张智勇 宗曦华

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 钟玉敏

(51) Int. Cl.

G01R 31/12(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 1509482 A, 2004. 06. 30,
- CN 102545140 A, 2012. 07. 04,
- CN 202649384 U, 2013. 01. 02,
- US 5510946 A, 1996. 04. 23,
- CN 202694900 U, 2013. 01. 23,
- US 2003/0202308 A1, 2003. 10. 30,
- US 2008/0169824 A1, 2008. 07. 17,

郭汉洋等. 浅谈航空航天用电缆耐电弧试验方法. 《电线电缆》. 2012, (第 05 期),

李日隆等. 用电流波形法分析合成绝缘材料的耐电弧能力. 《高电压技术》. 1993, 第 19 卷 (第 03 期),

审查员 马佳伟

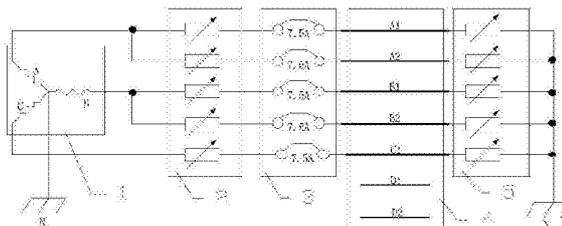
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

航空导线耐电弧实验装置及其实验方法

(57) 摘要

本发明提供一种航空导线耐电弧实验装置, 包括: 电源, 所述电源为三相输出电源; 样品台, 用于固定导线样品, 所述导线样品中包含多根通电导线; 耐电弧检测电路, 包括对应通电导线的多组通电回路, 其中, 任一通电回路包括: 短路保护电阻, 连接电源电压的输出端; 断路器, 串联于短路保护电阻之后; 调流电阻, 位于串联回路最末端, 两端分别连接导线样品和电源中性点。本发明真实模拟运行过程中机械损坏和潮湿侵蚀两种情况所导致的电弧对导线产生的损坏, 从而实现航空导线耐电弧性能的检测。



1. 一种航空导线耐电弧实验装置的航空导线耐电弧实验方法,其特征在于,所述航空导线耐电弧实验装置包括:电源,所述电源为三相输出电源,用于提供初始电压和电流;样品台,用于固定导线样品,所述导线样品中包含多根通电导线;所述样品台包括干电弧样品台和湿电弧样品台:干电弧样品台包括底座,所述底座上相对设置有两个支撑块,两个支撑块间留有间隙构成容置导线样品的空间,第一支撑块内侧设有可相对第二支撑块移动的活动块;湿电弧样品台包括主体容器,主体容器上设有顶盖,所述顶盖上设有滴液孔,所述主体容器的侧壁上相对设有用于固定导线束的紧固孔,所述顶盖上滑动设置有一调节盖板,所述调节盖板上设有用于固定滴液管的固定孔;耐电弧检测电路,包括对应通电导线的多组通电回路,其中,任一通电回路包括:短路保护电阻,连接电源的输出端,用于限制导线样品短路时的短路电流;断路器,串联于短路保护电阻之后,用于判断导线样品通过短路电流大小并自行断开电路;调流电阻,位于串联回路最末端,两端分别连接导线样品和电源中性点,用于调节初始电流大小;

所述航空导线耐电弧实验方法包括以下步骤:

a) 在样品台上固定导线样品,所述导线样品中包含多根通电导线;所述样品台包括干电弧样品台和湿电弧样品台:干电弧样品台包括底座,所述底座上相对设置有两个支撑块,两个支撑块间留有间隙构成容置导线样品的空间,第一支撑块内侧设有可相对第二支撑块移动的活动块;湿电弧样品台包括主体容器,主体容器上设有顶盖,所述顶盖上设有滴液孔,所述主体容器的侧壁上相对设有用于固定导线束的紧固孔,所述顶盖上滑动设置有一调节盖板,所述调节盖板上设有用于固定滴液管的固定孔;

b) 接通耐电弧检测电路;

c) 打开电源,调节输出电压至108-118V;

d) 调节调流电阻,使初始电流为1A;

e) 破坏部分通电导线绝缘以产生短路电弧;

f) 根据短路导致的断路器动作情况判断未破坏导线的耐电弧性能;

g) 对未破坏导线进行浸水耐压测试;

h) 统计实验结果。

2. 根据权利要求1所述的航空导线耐电弧实验方法,其特征在于,包括耐干电弧实验和耐湿电弧实验。

航空导线耐电弧实验装置及其实验方法

技术领域

[0001] 本发明涉及耐电弧实验,尤其涉及一种用于航空导线耐电弧实验的实验装置及其实验方法。

背景技术

[0002] 航空导线绝缘性能的要求较比普通导线更加苛刻,与普通导线发生故障即断路的工作模式不同,航空导线需要在有故障的条件下继续工作,直至故障的损害达到某一限定的程度。一个比较典型的情况是当有部分导线发生短路产生电弧之后,其它临近导线需要耐受该短路电弧并继续工作,直至短路电流达到规定值。

[0003] 为了验证航空导线绝缘的耐电弧性能,在应用航空设备之前,需要对其绝缘进行耐电弧性能的检测。现有技术中,缺乏应用于航空导线耐电弧实验的专用装置。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种航空导线耐电弧实验装置及其实验方法,用于解决现有技术中的问题。

[0005] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种航空导线耐电弧实验装置,用以对航空导线进行耐电弧实验,包括:电源,所述电源为三相输出电源,用于提供初始电压和电流;样品台,用于固定导线样品,所述导线样品中包含多根通电导线;耐电弧检测电路,包括对应通电导线的多组通电回路,其中,任一通电回路包括:短路保护电阻,连接电源电压的输出端,用于限制导线样品短路时的短路电流;断路器,串联于短路保护电阻之后,用于判断导线样品通过短路电流大小并自行断开电路;调流电阻,位于串联回路最末端,两端分别连接导线样品和电源中性点,用于调节初始电流大小。

[0006] 优选地,所述电源频率400Hz,相电压输出有效值在108V至118V之间。

[0007] 优选地,所述导线样品为七根导线组成的导线束,包括五根通电导线及两根不通电导线,通电导线彼此错开摆放,临近导线隶属于不同的电源相序。

[0008] 优选地,所述短路保护电阻为可调电阻,包括0欧姆、0.5欧姆、1.0欧姆、1.5欧姆和2.0欧姆五个阻值。

[0009] 优选地,所述断路器的额定电流为7.5A。

[0010] 优选地,所述样品台包括干电弧样品台和湿电弧样品台。

[0011] 优选地,所述干电弧样品台包括固定导线样品的绝缘夹具,以及破坏通电导线绝缘以产生短路电弧的金属刀刃。

[0012] 优选地,所述湿电弧样品台包括固定导线样品的绝缘器皿,以及向通电导线的绝缘破坏处滴导电溶液的滴液容器以产生短路电弧。

[0013] 本发明还包括一种航空导线耐电弧实验方法,其特征在于,包括以下步骤:a)在样品台上固定导线样品,所述导线样品中包含多根通电导线;b)接通耐电弧检测电路;c)打开电源,调节输出电压至108-118V;d)调节调流电阻,使初始电流为1A;e)破坏部分通电导线

绝缘以产生短路电弧；f)根据短路导致的断路器动作情况判断未破坏导线的耐电弧性能；g)对未破坏导线进行浸水耐压测试；h)统计实验结果。

[0014] 优选地,包括耐干电弧实验和耐湿电弧实验。

[0015] 通过以上技术方案,本发明相较于现有技术具有以下技术效果:通过本装置破坏导线绝缘产生短路电弧,并以航空断路器作为短路电流的检测依据,真实模拟运行过程中机械损坏和潮湿侵蚀两种情况所导致的电弧对导线产生的损坏,从而实现对航空导线耐电弧性能的检测。

附图说明

[0016] 图1为导线样品的导线排列图；

[0017] 图2为本发明较佳实施例的电气连接示意图；

[0018] 图3为耐干电弧样品台的主视图；

[0019] 图4为图3俯视图；

[0020] 图5为耐湿电弧实验装置结构示意图。

[0021] 元件标号说明：

[0022]	1	电源
[0023]	2	短路保护电阻
[0024]	3	断路器
[0025]	4	导线样品
[0026]	5	调流电阻
[0027]	6	捆扎带
[0028]	71	底座
[0029]	721	第一支撑块
[0030]	722	第二支撑块
[0031]	73	活动块
[0032]	74	切割刀片
[0033]	75	限位片
[0034]	76	紧固螺栓
[0035]	77	盖板
[0036]	81	主体容器
[0037]	811	紧固孔
[0038]	82	顶盖
[0039]	821	滴液孔
[0040]	83	调节盖板
[0041]	831	固定孔
[0042]	84	观察孔

具体实施方式

[0043] 以下由特定的具体实施例说明本发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明

书所揭露的内容轻易地了解本发明的其他优点及功效。

[0044] 请参阅图1至图5。须知,本说明书所附图式所绘示的结构、比例、大小等,均仅用以配合说明书所揭示的内容,以供熟悉此技术的人士了解与阅读,并非用以限定本发明可实施的限定条件,故不具技术上的实质意义,任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明所能产生的功效及所能达成的目的下,均应仍落在本发明所揭示的技术内容得能涵盖的范围内。同时,本说明书中所引用的如“上”、“下”、“左”、“右”、“中间”及“一”等的用语,亦仅为便于叙述的明了,而非用以限定本发明可实施的范围,其相对关系的改变或调整,在无实质变更技术内容下,当亦视为本发明可实施的范畴。

[0045] 本发明提供一种航空导线耐电弧实验装置,用以对航空导线进行耐电弧实验,包括:用于提供初始电压和电流的三相输出电源1,电源频率400Hz,相电压输出有效值在108V至118V之间,具有过流保护功能;用于固定导线样品4的样品台,所述样品台包括干电弧样品台和湿电弧样品台,所述导线样品4中包含多根通电导线;耐电弧检测电路,包括对应通电导线的多组通电回路,各条通电回路独立连接至电源1对应的输出端。

[0046] 其中,参阅图2所示,示出了本发明较佳实施例的电气连接示意图,任一通电回路包括:短路保护电阻2,连接电源电压的输出端,用于限制导线样品短路时的短路电流;断路器3,串联于短路保护电阻2之后,用于判断导线样品通过短路电流大小并自行断开电路;调流电阻5,位于串联回路最末端,两端分别连接导线样品4和电源中性点,用于调节初始电流大小。

[0047] 以下结合耐电弧实验方法的较佳实施例做进一步详述,

[0048] a)在样品台上固定导线样品4,参阅图1所示,导线样品为七根导线用绝缘捆扎带捆扎固定组成的导线束,包括五根通电导线及两根不通电导线,通电导线彼此错开摆放,临近导线均隶属于不同的电源相序:A1、A2连接三相电源的A相,B1、B2连接三相电源的B相,C1连接三相电源的C相。以A1为例,其相邻导线即为B1、C1和B2。其中,A1和B1两根导线用来产生短路电弧,朝上方放置,A2、B2和C1三根导线用来模拟正常工作的导线,D1和D2不通电。通常,如果A1和B1被人为破坏发生短路,实际上是造成了A相和B相之间的相间短路,短路才会发生电弧并造成破坏;而D1和D2两根不通电,是为了模拟通电导线对不通电导线的破坏,使整个实验模拟的情况更加全面。

[0049] b)接通耐电弧检测电路。参阅图2所示,三项电源1的三个输出端连接至五个支路A1、A2、B1、B2、C1;A项连接支路A1、A2,B项连接支路B1、B2,C项连接支路C1。每一支路由短路保护电阻2、额定电流为7.5A的断路器3、导线样品4、调流电阻5串联而成,五个支路总体并联接回三相电源1的中性点N。其中,短路保护电阻2为可调电阻,包括0欧姆、0.5欧姆、1.0欧姆、1.5欧姆和2.0欧姆五个阻值。

[0050] c)打开电源1,调节输出电压至108-118V;

[0051] d)调节调流电阻5,使初始电流为1A;

[0052] e)破坏部分通电导线绝缘以产生短路电弧。这其中会分别进行耐干电弧实验和耐湿电弧实验。

[0053] 干电弧样品台参阅图3及图4所示,包括底座71,底座上相对设置有两个支撑块72,两个支撑块间留有间隙构成容置导线样品的空间,第一支撑块721内侧设有可相对第二支撑块722移动的活动块73,通过拧紧贯穿第一支撑块721并与其螺纹配合的紧固螺栓76,抵

触活动块73以使活动块73向第二支撑块722移动,从而夹紧固定导线束。导线束夹紧后,在两个支撑块上螺栓连接一盖板77,增加固定效果,防止活动块松动。底座上方设有可往复移动的切割刀片74,同时因为仅需切割导线束中的A1和B1两根导线,所以在导线束两侧设置两个限位片75用来限定切割刀片的切割深度,使切割刀片无法切割A1和B1两根导线以下的部分,而且导线束两侧各设一限位片可以保证切割刀片的水平切割。两个限位片通过固定槽分别装设在活动块73与第一支撑块721上,或者采用厚度与切割深度匹配的限位片,直接固定在底座71上。

[0054] 接通电源后,切割刀片13破坏A1和B1两根导线绝缘而短路,从而产生电弧,以检测A2、B2、C1、D1、D2五根导线在机械破坏环境下的耐电弧性能,即耐干电弧性能。

[0055] 湿电弧样品台参阅图5所示,包括主体容器81,主体容器上设有顶盖82,顶盖上设有滴液孔821,主体容器的侧壁上相对设有两个用于固定导线束的紧固孔811,并在顶盖上滑动设置有一调节盖板83,调节盖板上设有用于固定滴液管的固定孔831。

[0056] 在进行耐湿电弧实验时,于导线束的中心点左右两侧,导线A1和导线B1上的绝缘层各自做一个刀口,每个刀口宽度为0.5-1.0mm,两个刀口间隔6.0-6.5mm,使得液体可以透过导线绝缘层深入导线导体。然后将导线束穿设在紧固孔811中固定,盖上顶盖82,将滴液管垂直插入调节盖板中心的固定孔831中,并置于顶盖的滴液孔821处。按实验要求接通电源后,开启滴液器,可在滴液孔的范围内移动调节盖板来调节滴液的落点,将3%的生理盐滴在导线束的刀口处,并通过主体容器上设置的观察孔84准确调节滴液落点至试验标准所规定的位置。滴液导致A1和B1的刀口短路从而产生电弧,以检测A2、B2、C1、D1、D2五根导线在潮湿环境下的耐电弧性能。

[0057] f)根据短路导致的断路器3动作情况判断未破坏导线的耐电弧性能。由于短路而产生电弧,会导致7.5A断路器动作,可根据断路器的动作情况来判断测试样品中A2、B2、C1、D1、D2五根导线的耐电弧性能,比如A1、B1支路的两个断路器同时断掉,断路器在电弧产生后的动作时间等,都对应着不同的电弧产生的条件。

[0058] g)对未破坏导线进行浸水耐压测试;实验结束后,对A2、B2、C1、D1、D2五根导线进行常规的浸水耐压测试,实验结果可作为该导线的耐电弧性能的最终判断依据。

[0059] h)统计实验结果。

[0060] 综上所述,本发明通过破坏导线绝缘产生短路电弧,并以航空断路器作为短路电流的检测依据,真实模拟运行过程中机械损坏和潮湿侵蚀两种情况所导致的电弧对导线产生的损坏,从而实现航空导线耐电弧性能的检测。所以,本发明有效克服了现有技术中的种种缺点而具高度产业利用价值。

[0061] 上述实施例仅例示性说明本发明的原理及其功效,而非用于限制本发明。任何熟悉此技术的人士皆可在不违背本发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离本发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由本发明的权利要求所涵盖。

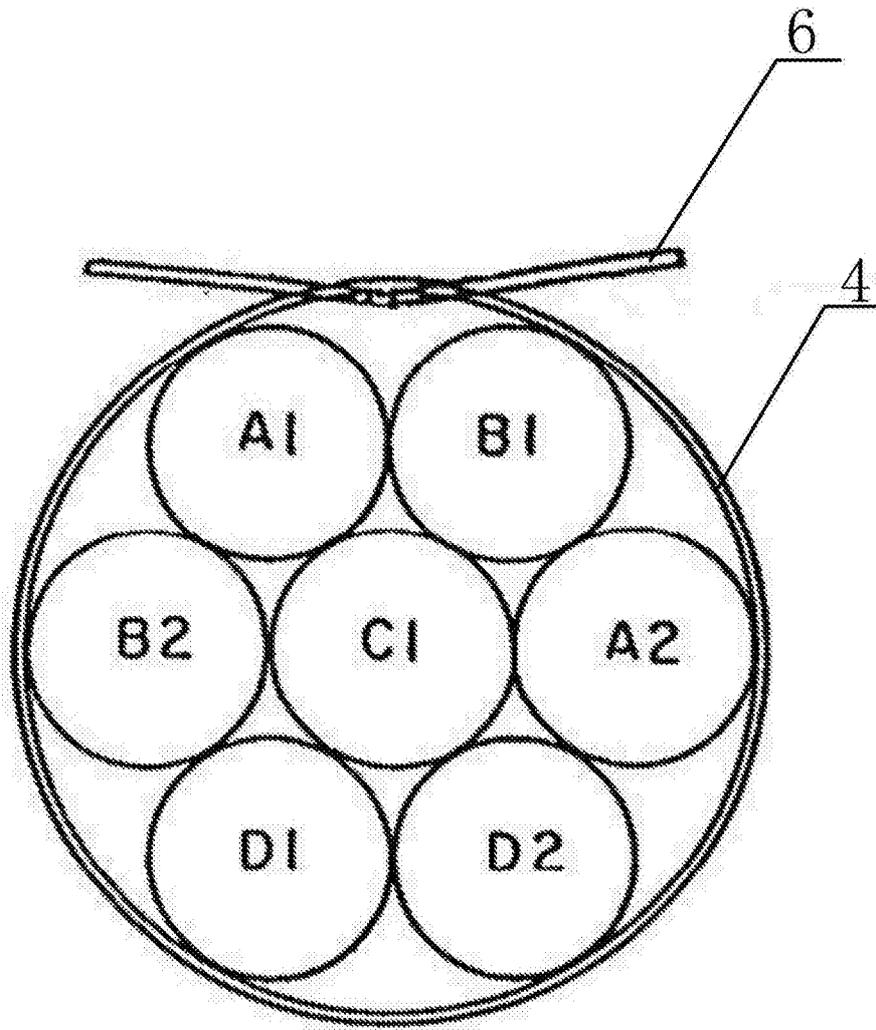


图1

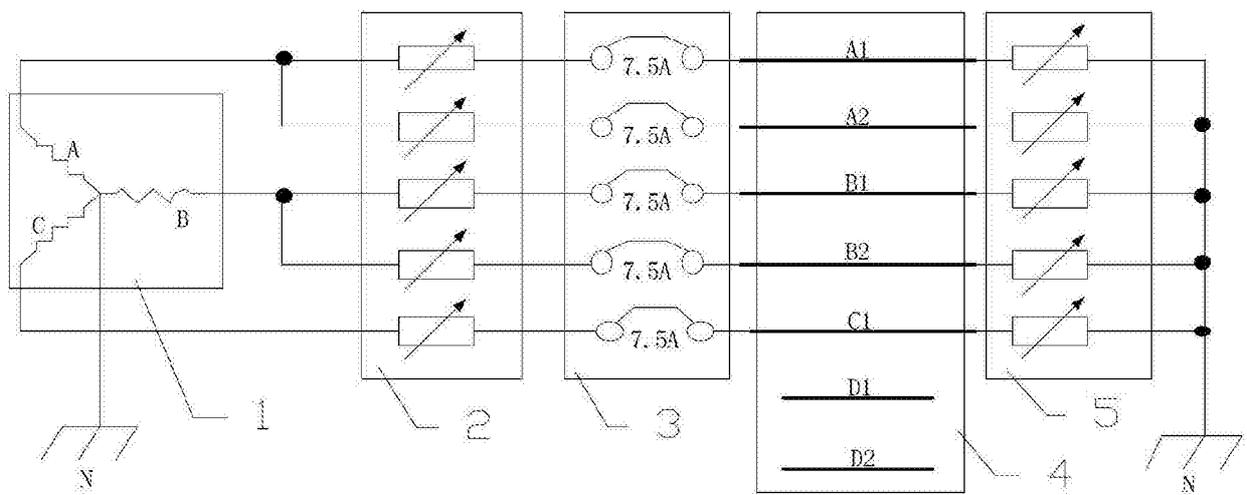


图2

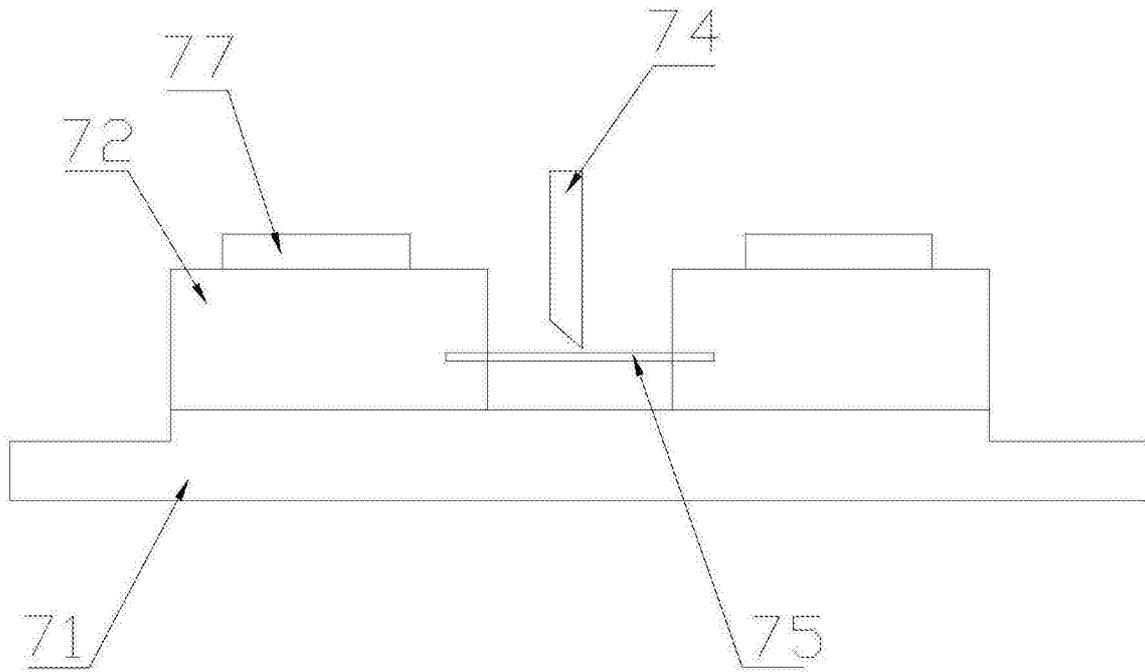


图3

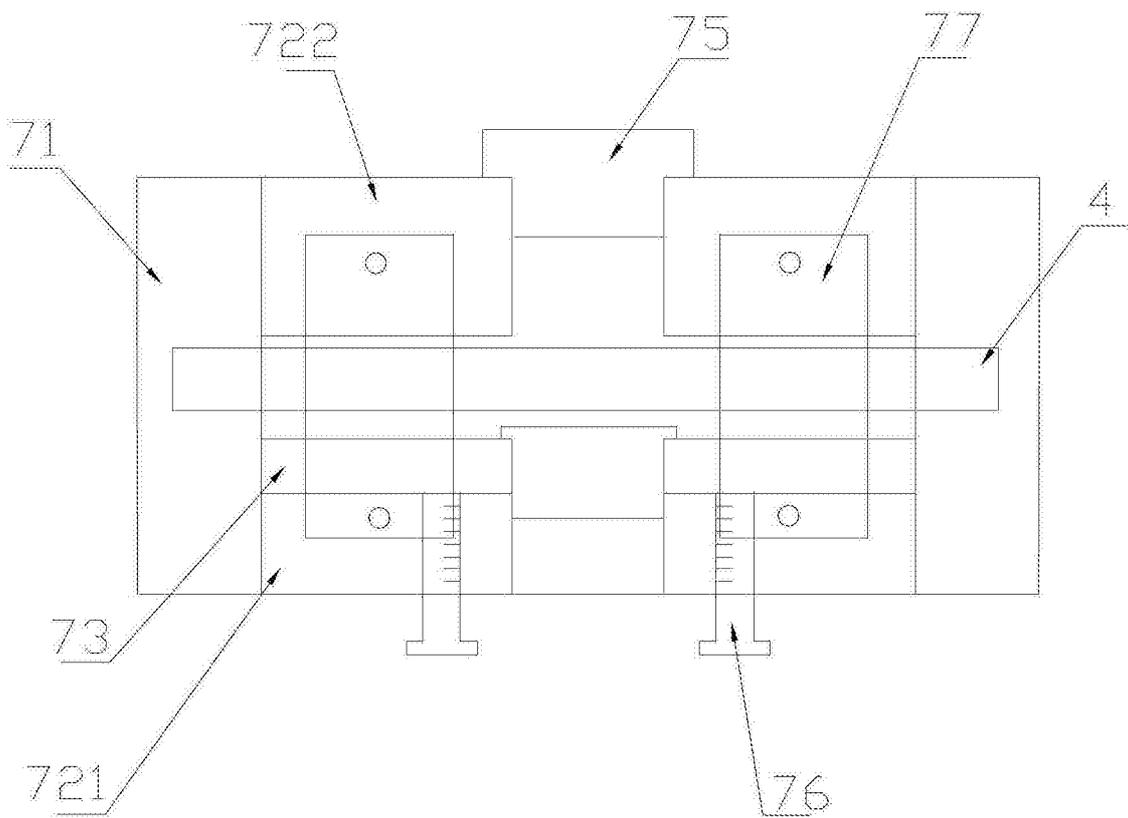


图4

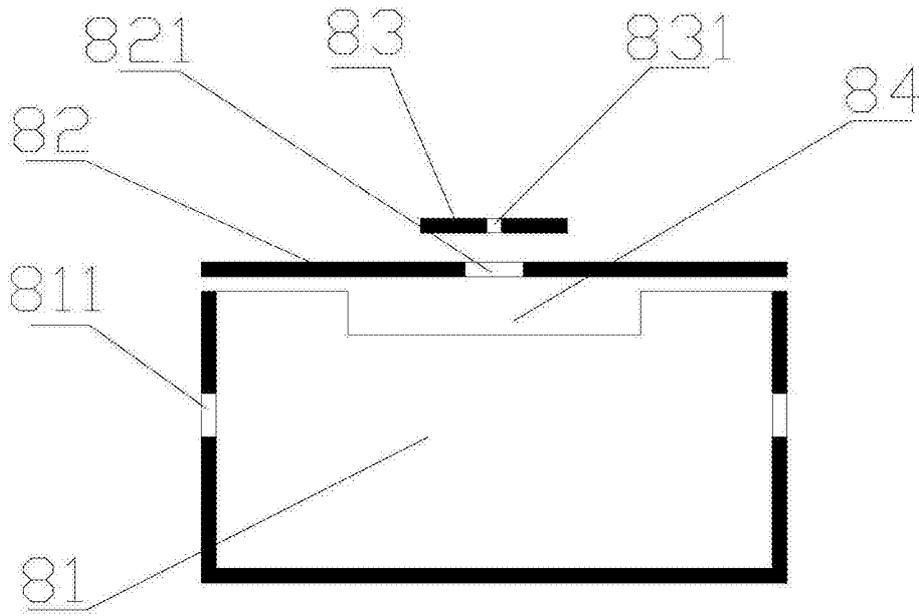


图5