(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108168437 A
(43)申请公布日 2018.06.15

(21)申请号 201711445295.3

(22)申请日 2017.12.27

(71)申请人 海宁文硕科技咨询有限公司
地址 314400 浙江省嘉兴市海宁市海宁经济开发区施带路16-1号1幢407室

(72)发明人 陈自球

(74)专利代理机构 嘉兴永航专利代理事务所（普通合伙）33265
代理人 蔡鼎

(51)Int.Cl.
G01B 11/02(2006.01)

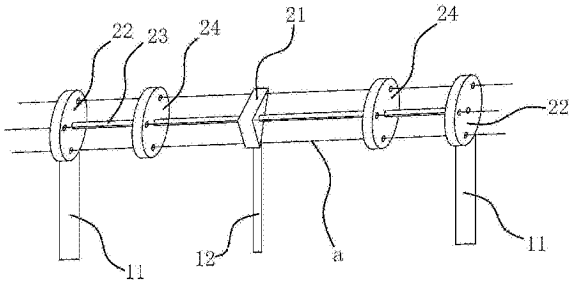
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54)发明名称

一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法

(57)摘要

本发明提供了一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，本方法配套一个母线拉伸量检测装置，本装置包括两根端部支撑杆和一根中部支撑杆，中部支撑杆上固定设置有一固定座，三根母线均与固定座固定相连，端部支撑杆上固定设置有一圆形的固定盘，固定盘上均匀设置有三个激光发射器，激光发射器的发生路径与连轴平行，转动盘上设置有与各激光发射器对应的激光接收结构；转动盘位于固定盘靠近母线固定座的一侧；激光接收结构包括设置在转动盘靠近固定盘的一侧面上的激光板，激光板上设置有若干激光接收器，各激光接收器与转动盘的轴线之间的距离相同；通过母线扭转的角度测算母线的拉伸量。本发明具有计算精准、检测方便等优点。



CN 108168437 A

1.一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，本方法配套一个母线(a)拉伸量检测装置，本装置包括两根端部支撑杆(11)和一根中部支撑杆(12)，所述中间支撑杆上固定设置有一固定座(21)，三根母线(a)均与固定座(21)固定相连，所述端部支撑杆(11)上固定设置有一圆形的固定盘(22)，所述固定盘(22)的中部固定设置有一连轴(23)，所述连轴(23)连接一转动盘(24)，所述转动盘(24)与连轴(23)之间设置有能够驱使转动盘(24)相对连轴(23)旋转的扭簧(47)，母线(a)与固定盘(22)和转动盘(24)均固定连接，所述固定盘(22)上均匀设置有三个激光发射器(31)，所述激光发射器(31)的发生路径与连轴(23)平行，所述转动盘(24)上设置有与各激光发射器(31)对应的激光接收结构；所述转动盘(24)位于固定盘(22)靠近母线(a)固定座(21)的一侧；所述激光接收结构包括设置在转动盘(24)靠近固定盘(22)的一侧面上的激光板(32)，所述激光板(32)上设置有若干激光接收器(33)，各激光接收器(33)与转动盘(24)的轴线之间的距离相同；

本检测方法是：设置母线(a)未发送扭曲的状态初始状态，假设该初始状态下位于激光接收盘中部的借光接收器接收到激光发射器(31)发出的激光束的状态为初始状态，初始状态下接收到激光发射器(31)发出的激光束的激光接收器(33)记为初始激光接收器(33)，母线(a)在初始状态下的长度为初始长度，计算并标记其他激光接收器(33)接收到激光发射器(31)发出的激光束时母线(a)相对初始状态下的倾角；检测时，启动激光发射器(31)，接收到激光发射器(31)发出的激光束的激光接收器(33)对应的倾角即为此状态下的母线(a)扭曲倾角，通过固定盘(22)和转动盘(24)之间距离和该倾角即可计算出母线(a)初始长度和此时的母线(a)长度之差，该差值即为母线(a)拉伸量。

2.根据权利要求1所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述转动盘(24)包括两个半体一(41)，所述板体一的中部开设有一安装孔(42)，所述连轴(23)插设在安装孔(42)内，所述安装孔(42)内壁上具有螺旋的避让槽(43)，所述扭簧(47)设置在避让槽(43)内，所述扭簧(47)的两端分别与连轴(23)和安装孔(42)的内壁固定相连，所述板体一上还开设有三个定位孔(44)，所述定位孔(44)内壁具有一内凹的凹槽(45)，两个半体一(41)对应的凹槽(45)形成一呈球面的环槽(46)，所述定位孔(44)内还设置有一半球形的铰接块(48)，两个铰接头能够组成一个与环槽(46)配合的球体，所述铰接块(48)上开设有允许母线(a)通过的穿孔(49)，所述母线(a)与铰接块(48)固定相连；所述铰接块(48)滑动连接在环槽(46)内；两个半体一(41)之间通过螺栓可拆卸连接。

3.根据权利要求2所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述母线监测装置还包括与半体一(41)配合的压紧片(5)，所述压紧片(5)具有与穿孔(49)适配的压紧部(51)和与铰接块(48)的内侧面适配的固定部(52)，所述压紧部(51)的内表面具有向固定部(52)方向倾斜的倒齿(53)。

4.根据权利要求3所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述连轴(23)上具有两个轴承(54)，所述轴承(54)的内圈套设并固定在连轴(23)上，所述轴承(54)的外圈上具有若干凸起(55)，所述转动盘(24)的侧面上具有与凸起(55)配合的凹口。

5.根据权利要求1或2或3或4所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述固定盘包括两个半体二(61)，靠近转动盘(24)一侧的固定盘与连轴(23)固定连接，所述半体二(61)上开设有与三根母线(a)对应的插孔(62)，所述插孔(62)内具有一直径大于插孔(62)的台阶孔(63)，所述台阶孔(63)内设置有一卷片(64)，所述卷片(64)一端与

台阶孔(63)的内端的壁面固定相连，且卷片(64)与台阶孔(63)的壁面固定相连的一端的直径大于另一端的直径，所述卷片(64)展开后呈一中空的锥柱状。

6.根据权利要求5所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述卷片(64)的内侧面和外侧面分别具有能够啮合的齿牙。

7.根据权利要求6所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述卷片(64)为金属材质制成；所述压紧片(5)为橡胶材质制成。

8.根据权利要求1或2或3或4所述一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，所述固定座(21)位于两个固定盘(22)的正中间，所述转动盘(24)位于与之配合的固定盘(22)和固定座(21)的正中间；所述连轴(23)还与固定座(21)之间固定连接。

一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电网设备的检测系统，特别涉及一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法。

背景技术

[0002] 变电站运行中的管形母线在不同环境、不同气候(如高温酷暑、雨雪冰冻)、母线近区短路故障和母线金具故障的影响下由于热胀冷缩而发生移动，管母与托架产生摩擦，会导致下方的支撑瓷瓶受到较大应力，缩短瓷瓶使用寿命，甚至母线支柱瓷瓶断裂事故。

[0003] 母线的热胀冷缩，导致其长度不一，导致母线下凹或受拉过度，从而影响母线的性能，还影响母线固定装置的强度，在不同环境下，母线的拉伸量如果不能及时的监测，可能影响变电站的输电稳定性和安全性，造成较大的经济损失和安全隐患。

发明内容

[0004] 本发明的目的是针对现有的技术存在的上述问题，提供一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，本发明所要解决的技术问题是如何简化母线拉伸量检测步骤、提高检测精度。

[0005] 本发明的目的可通过下列技术方案来实现：一种高压配电系统中的母线拉伸量检测方法，其特征在于，本方法配套一个母线拉伸量检测装置，本装置包括两根端部支撑杆和一根中部支撑杆，所述中部支撑杆上固定设置有一固定座，三根母线均与固定座固定相连，所述端部支撑杆上固定设置有一圆形的固定盘，所述固定盘的中部固定设置有一连轴，所述连轴连接一转动盘，所述转动盘与连轴之间设置有能够驱使转动盘相对连轴旋转的扭簧，母线与固定盘和转动盘均固定连接，所述固定盘上均匀设置有三个激光发射器，所述激光发射器的发生路径与连轴平行，所述转动盘上设置有与各激光发射器对应的激光接收结构；所述转动盘位于固定盘靠近母线固定座的一侧；所述激光接收结构包括设置在转动盘靠近固定盘的一侧面上的激光板，所述激光板上设置有若干激光接收器，各激光接收器与转动盘的轴线之间的距离相同；

[0006] 本检测方法是：设置母线未发送扭曲的状态初始状态，假设该初始状态下位于激光接收盘中部的借光接收器接收到激光发射器发出的激光束的状态为初始状态，初始状态下接收到激光发射器发出的激光束的激光接收器记为初始激光接收器，母线在初始状态下的长度为初始长度，计算并标记其他激光接收器接收到激光发射器发出的激光束时母线相对初始状态下的倾角；检测时，启动激光发射器，接收到激光发射器发出的激光束的激光接收器对应的倾角即为此状态下的母线扭曲倾角，通过固定盘和转动盘之间距离和该倾角即可计算出母线初始长度和此时的母线长度之差，该差值即为母线拉伸量。

[0007] 扭簧驱使转动盘相对连轴旋转，使母线的伸缩量通过扭曲的方式使其仍然处于拉紧状态，当然，其伸缩量非常小，不会影响各母线之间的间隔，激光发射器发射激光，并由激光接收器接收，各激光接收器均对应一个固定盘和转动盘的相对扭转角度，该角度在某一

激光接收器接收到激光信号时即可获得，由于固定怕和转动盘之间的间距被固定，通过该角度，可以计算出母线此时的长度，与初始状态下的母线长度之差即为母线的拉伸量。

[0008] 母线的拉伸量通过转动盘的扭转角度转换而来，一方面可以检测母线的拉伸量，还可以改变母线的受力方式，使母线承受相对均衡的拉伸力，避免固定部位两侧的母线受到的拉力随环境变化而发生变，导致瓷瓶受力不均而损伤。

[0009] 在固定盘上还可以设置温湿度传感器，设置一处理单元，将温湿度传感器接收的信号、激光接收器接收的信号均通过无线的方式输送至地面的控制室，控制室设置工况机，用于统计和分析各数据，并储存，用于对母线的情况进行监测和检修。

[0010] 所述转动盘包括两个半体一，所述板体一的中部开设有一安装孔，所述连轴插设在安装孔内，所述安装孔内壁上具有螺旋的避让槽，所述扭簧设置在避让槽内，所述扭簧的两端分别与连轴和安装孔的内壁固定相连，所述板体一上还开设有三个定位孔，所述定位孔内壁具有一内凹的凹槽，两个半体一对应的凹槽形成一呈球面的环槽，所述定位孔内还设置有一半球形的铰接块，两个铰接头能够组成一个与环槽配合的球体，所述铰接块上开设有允许母线通过的穿孔，所述母线与铰接块固定相连；所述铰接块滑动连接在环槽内；两个半体一之间通过螺栓可拆卸连接。

[0011] 转动盘需要做到相对固定盘之间的直线距离不变，且能够相对固定盘旋转，为了防止母线在被弯折处发生磨损，设置有两个铰接块，两个铰接块形成一球体，能够在环槽内转动，母线固定在球体上的穿孔内。

[0012] 还包括与半体一配合的压紧片，所述压紧片具有与穿孔适配的压紧部和与铰接块的内侧面适配的固定部，所述压紧部的内表面具有向固定部方向倾斜的倒齿。

[0013] 将两个半体一分别从母线的两端向中部安装，使倒齿顺从安装方向，安装完成后，倒齿对母线具有防滑作用，且两个半体一上的倒齿方向相反，能够有效的防止母线窜动。

[0014] 压紧部能够对两个半体一之间进行缓冲，也能够提高母线的夹紧力。

[0015] 所述连轴上具有两个轴承，所述轴承的内圈套设并固定在连轴上，所述轴承的外圈上具有若干凸起，所述转动盘的侧面上具有与凸起配合的凹口。

[0016] 该结构不仅拆装方便，而且能够在不影响转动盘旋转的前提下，防止转动盘相对连轴旋转。

[0017] 所述固定盘包括两个半体二，靠近转动盘一侧的固定盘与连轴固定连接，所述半体二上开设有与三根母线对应的插孔，所述插孔内具有一直径大于插孔的台阶孔，所述台阶孔内设置有一卷片，所述卷片一端与台阶孔的内端的壁面固定相连，且卷片与台阶孔的壁面固定相连的一端的直径大于另一端的直径，所述卷片展开后呈一中空的锥柱状。

[0018] 母线在固定盘上的固定，需要满足定位牢固，且允许一定量的径向膨胀和收缩，因为母线在温度等环境发生变化时，其直径会发生轻微变化，为了不对用于固定母线的连接件造成应力集中，在插孔内设置有卷片，该卷片的外端能够在不受力的情况下自动卷收，在穿插母线时，还能挤压该卷片继续卷收，使其卷收后形成一环形的定位套，使其不仅能够在母线的穿插下与母线压紧，两个半体一在通过螺栓连接后能够固定牢固，使卷片卷收至母线压紧需要的圈数，具有缓冲空间，且母线固定牢固，还能够防止母线向任意方向窜动。

[0019] 所述卷片的内侧面和外侧面分别具有能够啮合的齿牙。

[0020] 为了使母线不与卷片之间发生打滑，在卷片的两侧分别设置有齿牙，在卷收后，相

互贴合的部位能够形成啮合状态，使卷片不容易被松开。

[0021] 所述卷片为金属材质制成。

[0022] 所述压紧片为橡胶材质制成。

[0023] 所述固定座位于两个固定盘的正中间，所述转动盘位于与之配合的固定盘和固定座的正中间。

[0024] 所述连轴还与固定座之间固定连接。

[0025] 通过本结构对母线进行支撑和固定，不仅使母线不再处于下垂的状态，且母线所承受的拉力均衡，使各部件使用寿命更长，整个系统更加安全可靠。

附图说明

[0026] 图1是母线拉伸量检测系统的整体结构示意图。

[0027] 图2是本装置中转动盘的平面结构示意图。

[0028] 图3是本装置中转动盘的截面图。

[0029] 图4是本装置中固定盘的平面结构示意图。

[0030] 图5是本装置中固定盘的截面图。

[0031] 图6是图3中A位置的局部放大图。

[0032] 图7是图5中B位置的局部放大图。

[0033] 图中，a、母线；11、端部支撑杆；12、中部支撑杆；21、固定座；22、固定盘；23、连轴；24、转动盘；31、激光发射器； 32、激光板；33、激光接收器；41、半体一；42、安装孔；43、避让槽；44、定位孔；45、凹槽；46、环槽；47、扭簧；48、铰接块；49、穿孔；5、压紧片；51、压紧部；52、固定部；53、倒齿；54、轴承；55、凸起；61、半体二；62、插孔；63、台阶孔； 64、卷片。

具体实施方式

[0034] 以下是本发明的具体实施例并结合附图，对本发明的技术方案作进一步的描述，但本发明并不限于这些实施例。

[0035] 如图1所示，高压配电系统包括包括三根平行的母线a，本装置包括两根端部支撑杆11和一根中部支撑杆12，中间支撑杆上固定设置有一固定座21，三根母线a均与固定座21固定相连，端部支撑杆11上固定设置有一圆形的固定盘22，固定盘22的中部固定设置有一连轴23，连轴23连接一转动盘24，转动盘24 与连轴23之间设置有能够驱使转动盘24相对连轴23旋转的扭簧 47，母线a与固定盘22和转动盘24均固定连接，固定盘22上均匀设置有三个激光发射器31，激光发射器31的发生路径与连轴 23平行，转动盘24上设置有与各激光发射器31对应的激光接收结构；转动盘24位于固定盘22靠近母线a固定座21的一侧。

[0036] 扭簧47驱使转动盘24相对连轴23旋转，使母线a的伸缩量通过扭曲的方式使其仍然处于拉紧状态，当然，其伸缩量非常小，不会影响各母线a之间的间隔，激光发射器31发射激光，并由激光接收器33接收，各激光接收器33均对应一个固定盘22和转动盘24的相对扭转角度，该角度在某一激光接收器33接收到激光信号时即可获得，由于固定怕和转动盘24之间的间距被固定，通过该角度，可以计算出母线a此时的长度，与初始状态下的母线 a长度之差即为母线a的拉伸量。

[0037] 母线a的拉伸量通过转动盘24的扭转角度转换而来，一方面可以检测母线a的拉伸

量，还可以改变母线a的受力方式，使母线a承受相对均衡的拉伸力，避免固定部52位两侧的母线a受到的拉力随环境变化而发生变，导致瓷瓶受力不均而损伤。

[0038] 在固定盘22上还可以设置温湿度传感器，设置一处理单元，将温湿度传感器接收的信号、激光接收器33接收的信号均通过无线的方式输送至地面的控制室，控制室设置工况机，用于统计和分析各数据，并储存，用于对母线a的情况进行监测和检修。

[0039] 如图2、图3和图6所示，转动盘24包括两个半体一41，板体一的中部开设有一安装孔42，连轴23插设在安装孔42内，安装孔42内壁上具有螺旋的避让槽43，扭簧47设置在避让槽43 内，扭簧47的两端分别与连轴23和安装孔42的内壁固定相连，板体一上还开设有三个定位孔44，定位孔44内壁具有一内凹的凹槽45，两个半体一41对应的凹槽45形成一呈球面的环槽46，定位孔44内还设置有一半球形的铰接块48，两个铰接头能够组成一个与环槽46配合的球体，铰接块48上开设有允许母线a通过的穿孔49，母线a与铰接块48固定相连；铰接块48滑动连接在环槽46内；两个半体一41之间通过螺栓可拆卸连接。

[0040] 转动盘24需要做到相对固定盘22之间的直线距离不边，且能够相对固定盘22旋转，为了防止母线a在被弯折处发生磨损，设置有两个铰接块48，两个铰接块48形成一球体，能够在环槽 46内转动，母线a固定在球体上的穿孔49内。

[0041] 还包括与半体一41配合的压紧片5，压紧片5具有与穿孔49 适配的压紧部51和与铰接块48的内侧面适配的固定部52，压紧部51的内表面具有向固定部52方向倾斜的倒齿53。

[0042] 将两个半体一41分别从母线a的两端向中部安装，使倒齿 53顺从安装方向，安装完成后，倒齿53对母线a具有防滑作用，且两个半体一41上的倒齿53方向相反，能够有效的防止母线a 窜动。

[0043] 压紧部51能够对两个半体一41之间进行缓冲，也能够提高母线a的夹紧力。

[0044] 连轴23上具有两个轴承54，轴承54的内圈套设并固定在连轴23上，轴承54的外圈上具有若干凸起55，转动盘24的侧面上具有与凸起55配合的凹口。

[0045] 该结构不仅拆装方便，而且能够在不影响转动盘24旋转的前提下，防止转动盘24相对连轴23旋转。

[0046] 激光接收结构包括设置在转动盘24靠近固定盘22的一侧面上的激光板32，激光板32上设置有若干激光接收器33，各激光接收器33与转动盘24的轴线之间的距离相同。

[0047] 如图4、图5和图7所示，固定盘包括两个半体二61，靠近转动盘24一侧的固定盘与连轴23固定连接，半体二61上开设有与三根母线a对应的插孔62，插孔62内具有一直径大于插孔62 的台阶孔63，台阶孔63内设置有一卷片64，卷片64一端与台阶孔63的内端的壁面固定相连，且卷片64与台阶孔63的壁面固定相连的一端的直径大于另一端的直径，卷片64展开后呈一中空的锥柱状。

[0048] 母线a在固定盘22上的固定，需要满足定位牢固，且允许一定量的径向膨胀和收缩，因为母线a在温度等环境发生变化时，其直径会发生轻微变化，为了不对用于固定母线a的连接件造成应力集中，在插孔62内设置有卷片64，该卷片64的外端能够在不受力的情况下自动卷收，在穿插母线a时，还能挤压该卷片64 继续卷收，使其卷收后形成一环形的定位套，使其不仅能够在母线a的穿插下与母线a压紧，两个半体一41在通过螺栓连接后能够固定牢固，使卷片64卷收至母线a压紧需要的圈数，具有缓冲空间，且母线a固定牢固，还能够

防止母线a向任意方向窜动。

[0049] 卷片64的内侧面和外侧面分别具有能够啮合的齿牙。

[0050] 为了使母线a不与卷片64之间发生打滑，在卷片64的两侧分别设置有齿牙，在卷收后，相互贴合的部位能够形成啮合状态，使卷片64不容易被松开。

[0051] 卷片64为金属材质制成。

[0052] 压紧片5为橡胶材质制成。

[0053] 固定座21位于两个固定盘22的正中间，转动盘24位于与之配合的固定盘22和固定座21的正中间。

[0054] 连轴23还与固定座21之间固定连接。

[0055] 通过本结构对母线a进行支撑和固定，不仅使母线a不再处于下垂的状态，且母线a所承受的拉力均衡，使各部件使用寿命更长，整个系统更加安全可靠。

[0056] 本检测方法是：设置母线未发送扭曲的状态初始状态，假设该初始状态下位于激光接收盘中部的借光接收器接收到激光发射器发出的激光束的状态为初始状态，初始状态下接收到激光发射器发出的激光束的激光接收器记为初始激光接收器，母线在初始状态下的长度为初始长度，计算并标记其他激光接收器接收到激光发射器发出的激光束时母线相对初始状态下的倾角；检测时，启动激光发射器，接收到激光发射器发出的激光束的激光接收器对应的倾角即为此状态下的母线扭曲倾角，通过固定盘和转动盘之间距离和该倾角即可计算出母线初始长度和此时的母线长度之差，该差值即为母线拉伸量。

[0057] 本文中所描述的具体实施例仅仅是对本发明精神作举例说明。本发明所属技术领域的技术人员可以对所描述的具体实施例做各种各样的修改或补充或采用类似的方式替代，但并不会偏离本发明的精神或者超越所附权利要求书所定义的范围。

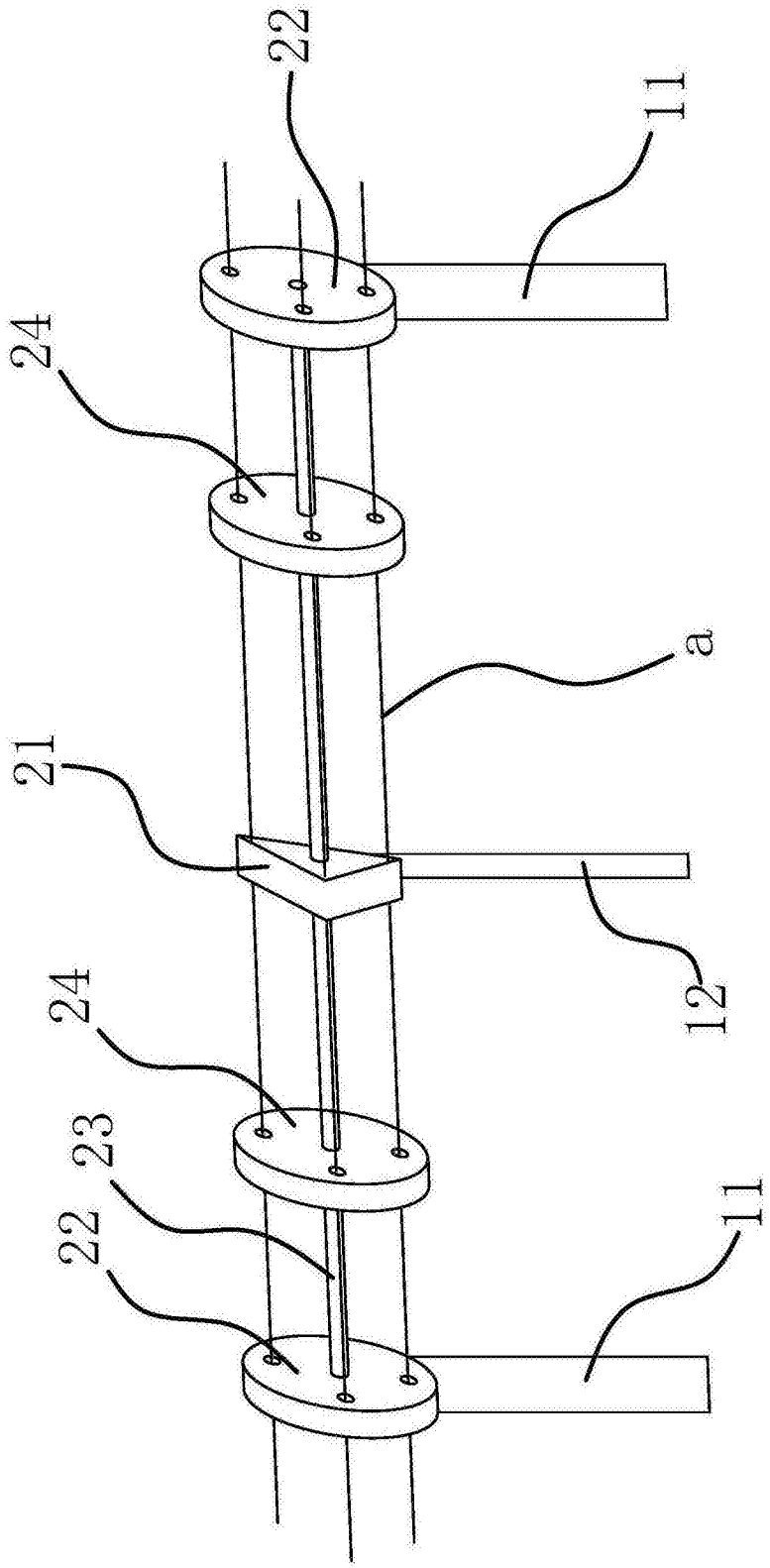


图1

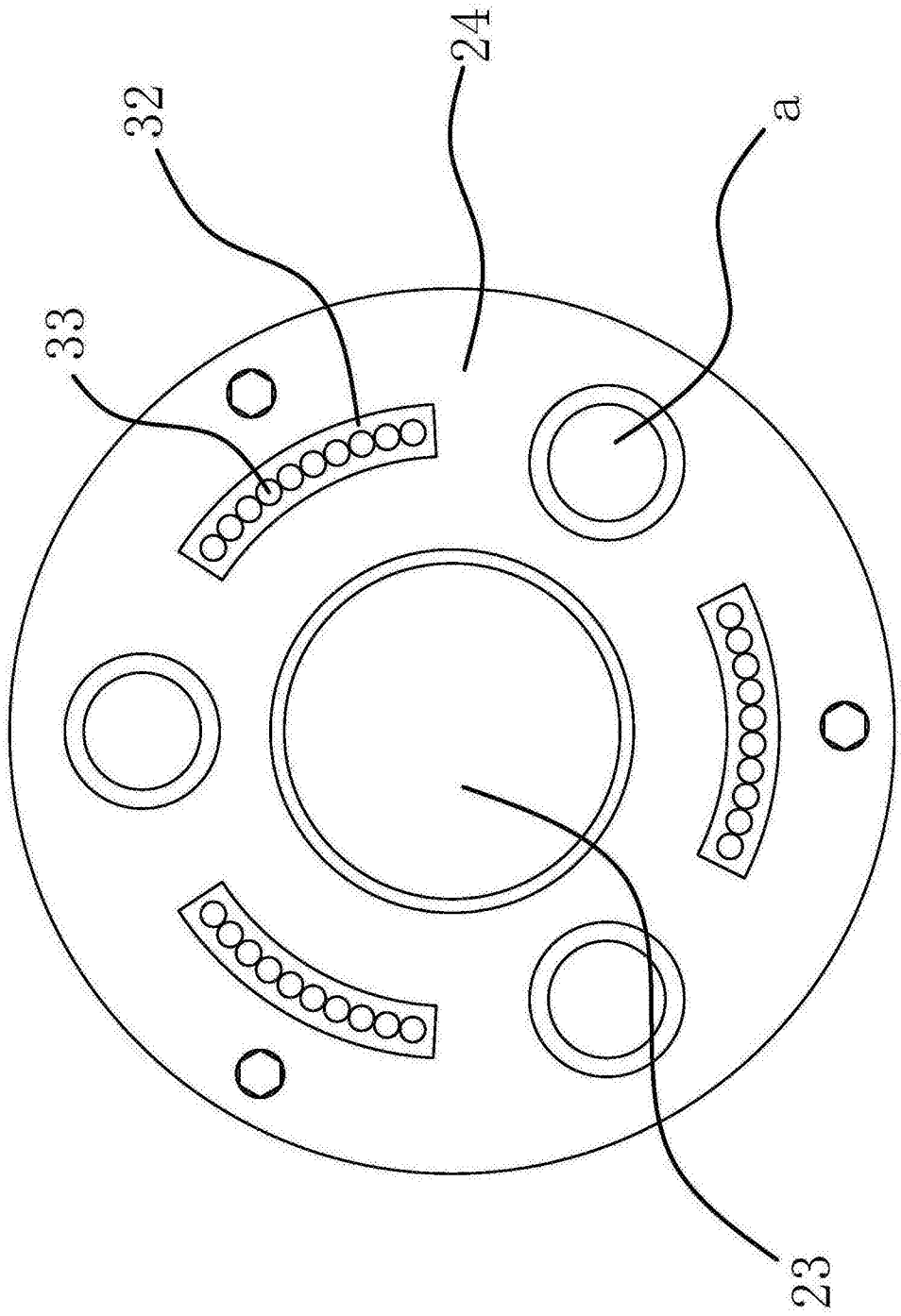


图2

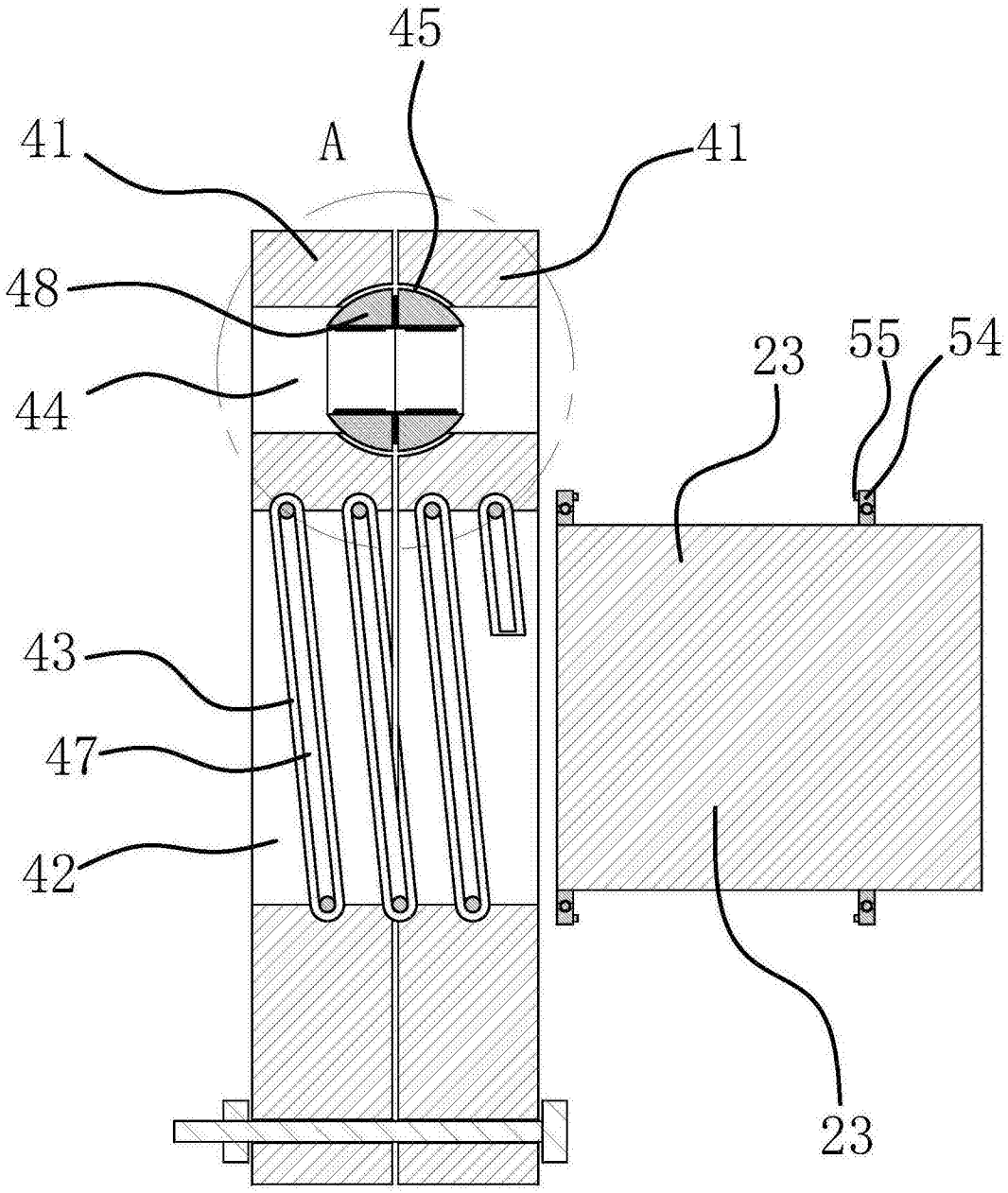


图3

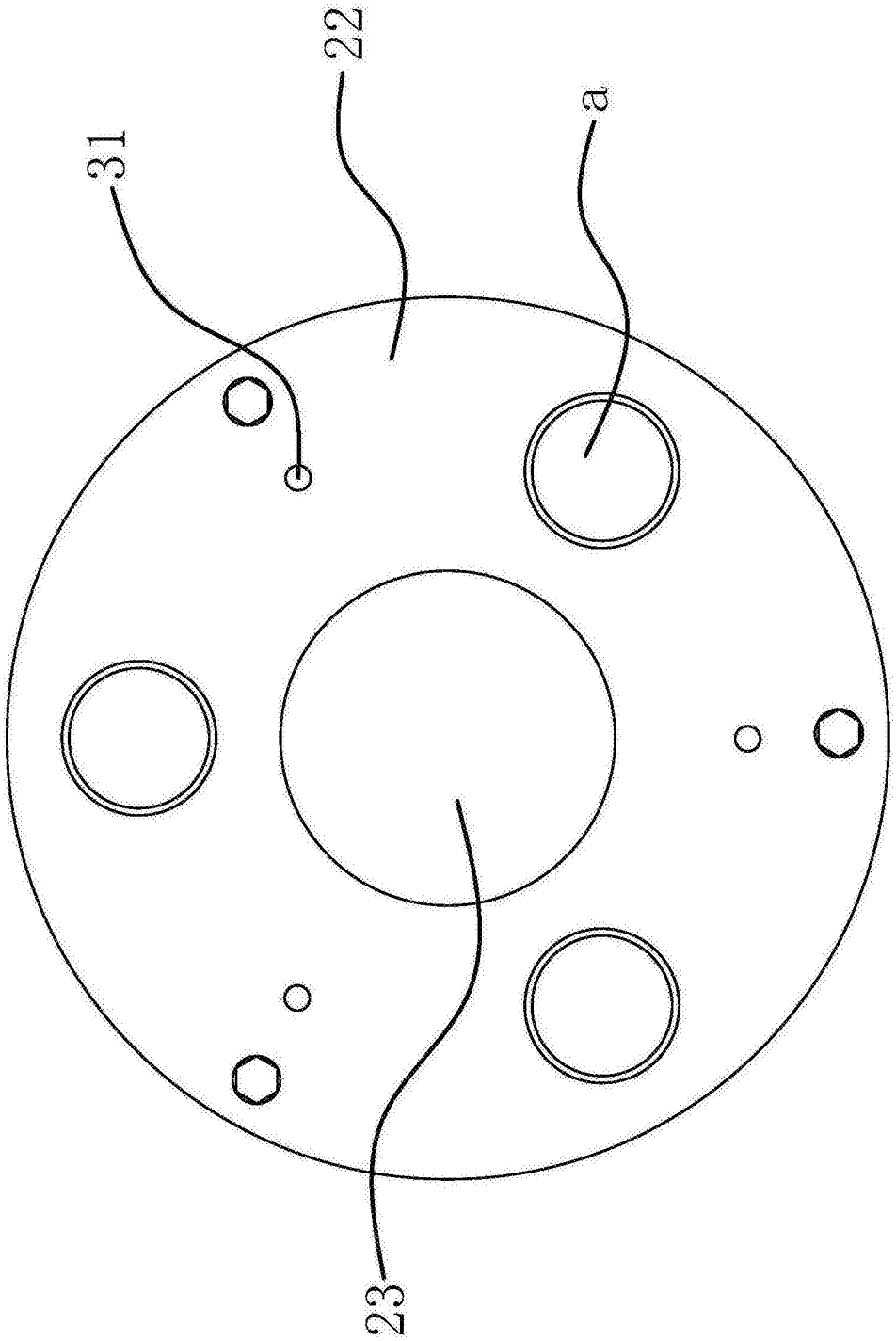


图4

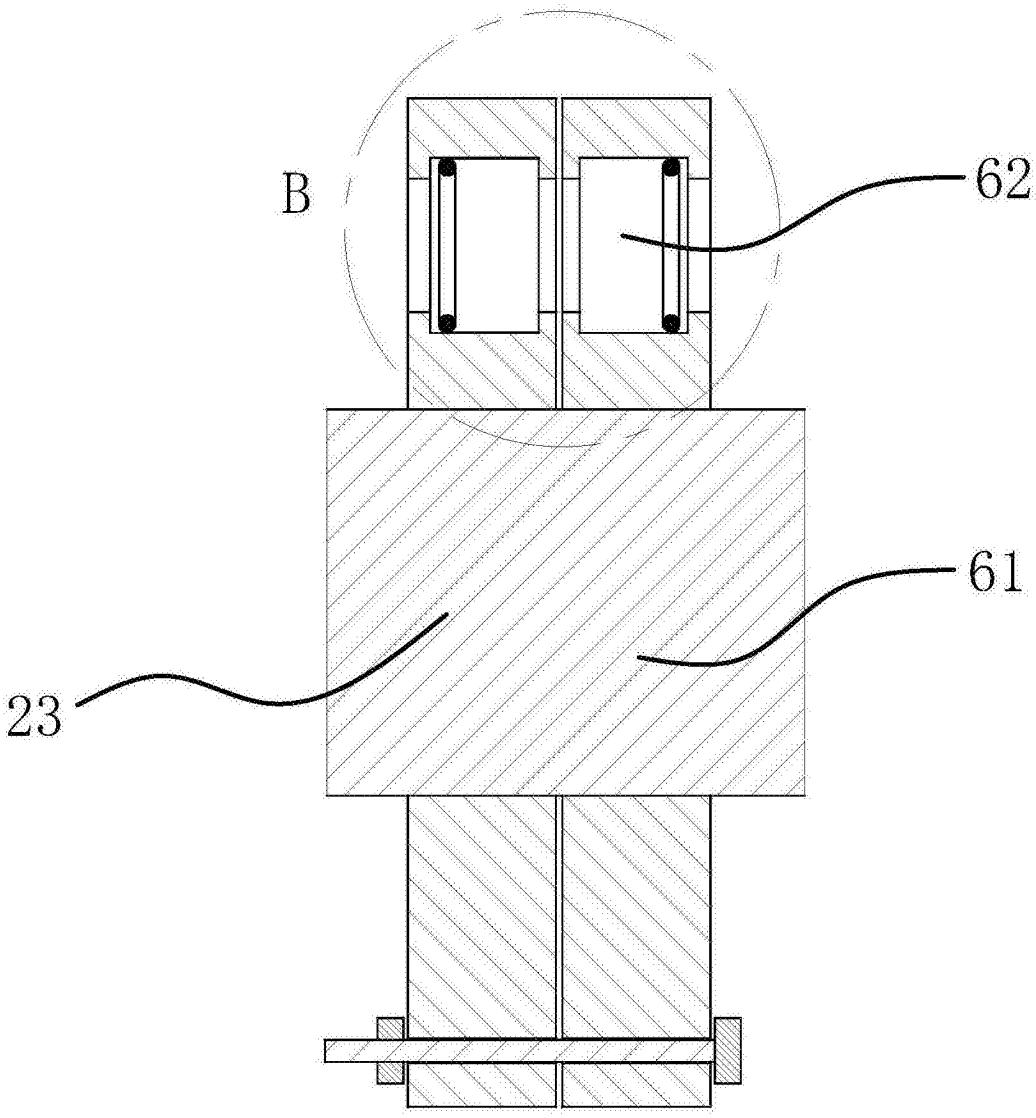


图5

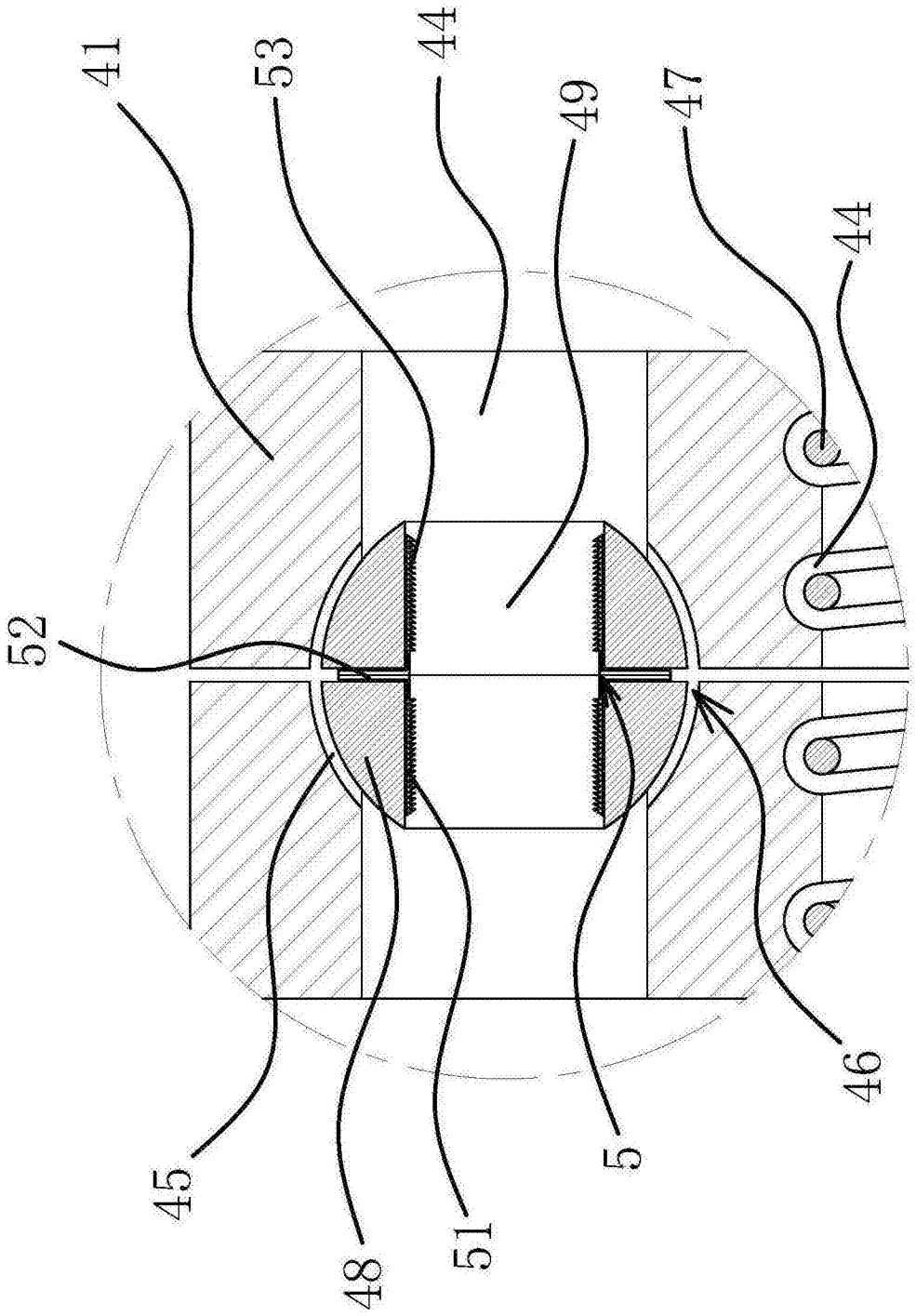


图6

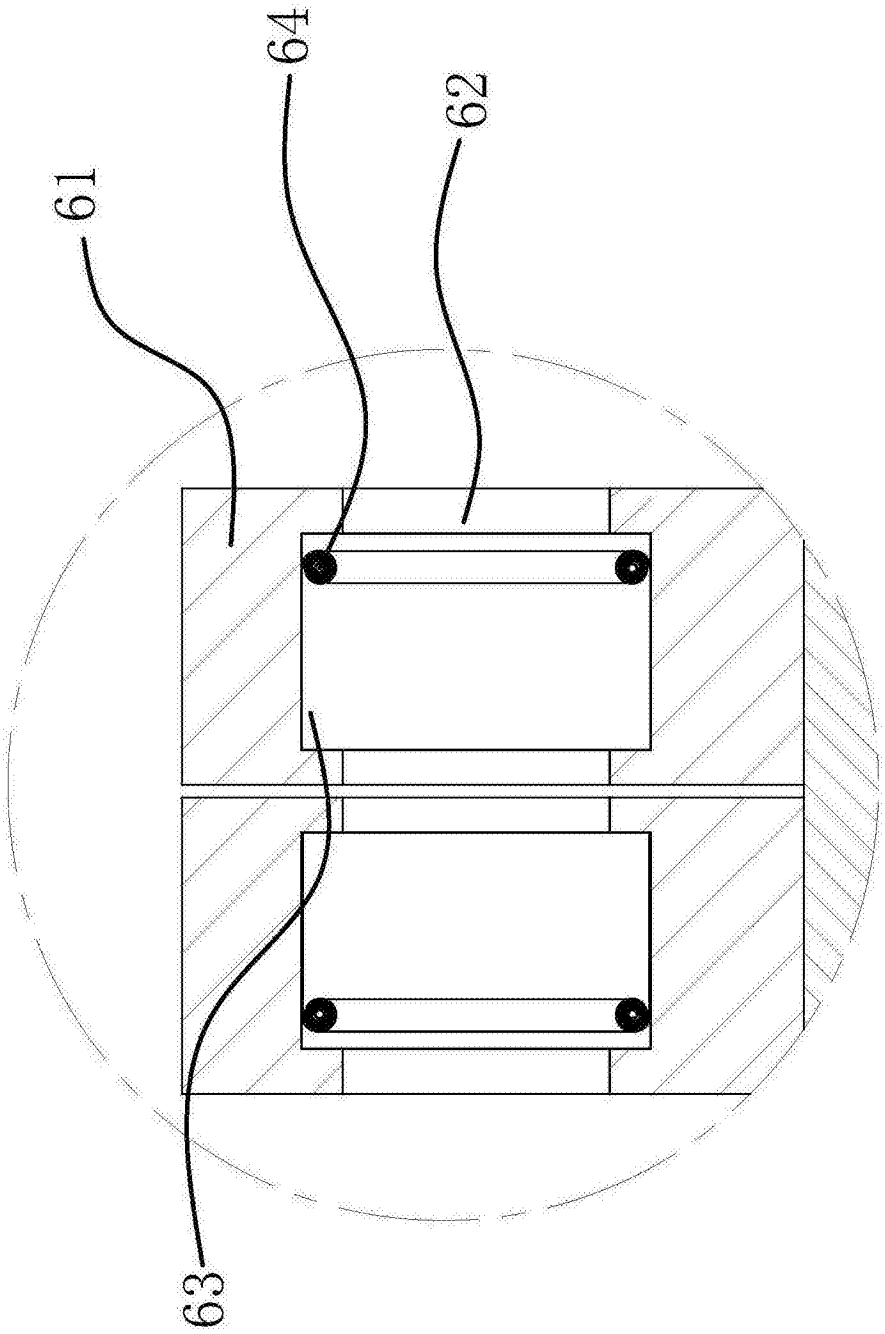


图7