(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 204282201 U
(45)授权公告日 2015.04.22

(21)申请号 201420565614.X

(22)申请日 2014.09.29

(73)专利权人 南京同杰桥梁工程技术有限公司
地址 211200 江苏省南京市溧水区柘塘镇柘宁东路368号
专利权人 上海彭浦橡胶制品有限公司

(72)发明人 袁万城 吴德兴 李瑞琪 党新志

(74)专利代理机构 上海正旦专利代理有限公司 31200
代理人 张磊

(51)Int.Cl.
E01D 19/04(2006.01)
E04B 1/36(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)

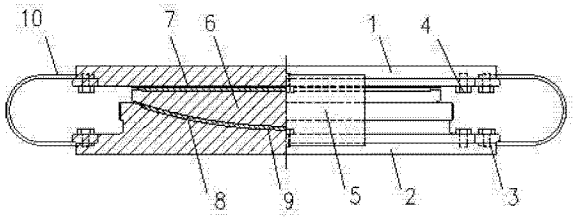
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)实用新型名称

拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座

(57)摘要

本实用新型涉及一种可有效减震和增加阻尼特性的减震支座——拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座，包括上、下座板、球面聚四氟乙烯板、球冠、平面聚四氟乙烯板、弧形钢板条、拉索、固定盖板及盖板螺栓等几部分组成，该新型减震支座的布置如下：在普通拉索减震支座横向两侧增设弧形钢板条，使用固定盖板并通过盖板螺栓将弧形钢板条与上下座板可靠连接。本实用新型能充分利用弧形钢板条在地震作用下往复运动起到增加阻尼耗散地震能量的作用，并起到缓冲限位的作用，同时拉索可以控制支座上下座板之间的相对位移在一个可控的范围之内，防止发生落梁。拉索及弧形钢板条装置与上下座板锚固方式可靠度高，尺寸精确，易于组装和更换。



CN 204282201 U

1. 一种拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座，包括弧形钢板条 (5)、固定盖板 (3)、盖板螺栓 (4)、拉索 (10) 以及球钢支座，所述球钢支座包括具有座腔 (9) 的下座板 (2)、上座板 (1) 和自下而上依次叠置于座腔 (9) 和上座板 (1) 间的球面聚四氟乙烯板 (8)、球冠 (6) 以及平面聚四氟乙烯板 (7)，其特征在于：弧形钢板条 (5) 由半圆段、水平段以及端部组成，半圆段的两端分别为水平段，水平段连接端部，下座板 (2) 的纵向或横向两侧上方各开有一槽，相应的，上座板 (1) 的纵向或横向两侧下方各开有一槽，所述槽的形状与弧形钢板条 (5) 端部形状及拉索 (10) 端部的形状一致，弧形钢板条 (5) 或拉索 (10) 两端分别嵌入上座板 (1) 和下座板 (2) 开有的槽内，采用固定盖板 (3) 并通过盖板螺栓 (4) 将弧形钢板条 (5) 及拉索 (10) 与上座板 (1) 和下座板 (2) 可靠连接。

2. 根据权利要求 1 所述的拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座，其特征在于与拉索 (10) 和弧形钢板条 (5) 配合使用的球钢支座是双向活动型、单向活动型或固定型中任一种。

3. 根据权利要求 1 所述的拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座，其特征在于设置在球钢支座两侧的弧形钢板条 (5) 使用单根弧形钢板条，拉索 (10) 采用单根或采用多根。

拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座

技术领域

[0001] 本实用新型属于土木工程、地震工程技术领域，具体涉及一种拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座。

背景技术

[0002] 近几十年来，减隔震支座作为桥梁减隔震的重要措施，获得了越来越多的重视，并取得了重大的发展。盆式橡胶支座、球钢支座、铅芯橡胶支座、FPS（摩擦摆锤体系）、拉索减震支座逐步得到了广泛的应用，并成为了国内外桥梁支座的主流。在以上几种常规支座中，普通盆式橡胶支座和球钢支座在遭遇地震或重大的振动性冲击时，上、下座板之间的水平位移得不到有效的约束，因此产生过大的相对位移，易发生落梁危害；铅芯橡胶支座耗能能力强，温度、徐变等蠕变变形引起的支座次内力较小，但支座的剪切性能受竖向荷载的影响较大，且随着铅芯的增加，支座恢复能力减弱，不能在具有多频谱效应的地震动中有效的减隔震；FPS（摩擦摆锤体系）的自恢复能力强、摩擦耗能性能稳定，但是在摩擦耗能的过程中会导致梁端的竖向位移而产生次内力；拉索减震支座可以有效约束地震时上下座板的水平位移，防止发生落梁，但是由于球钢支座摩擦系数较小，达不到有效耗散地震能量的目的。

[0003] 鉴于上述不同类型支座存在的种种不足，我们在拉索减震支座的基础上，设计了一种拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座。拉索减震支座属于减震支座的一种，它具有球钢支座传力可靠，转动灵活，承载能力大以及允许位移大等特点，可以有效适应大跨度桥梁对支座的特殊要求，同时拉索的增设可以有效约束地震时上下座板的水平位移，防止发生落梁，还可以通过确定设计位移协调力与位移的关系，保护墩底不发生弯曲破坏和剪切破坏，但是由于该支座摩擦系数较小，达不到有效耗散地震能量的目的，故需对拉索减震支座进行进一步改进。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种能够有效增加阻尼、减小滑动位移和限制落梁的支座，即拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座。

[0005] 为达到以上目的，本实用新型采用的解决方案是：在拉索减震支座的基础上增设弧形钢板条耗能器，以实现增加阻尼和减缓冲击的双重目的。

[0006] 据此，本实用新型提出拉索弧形钢阻尼组合减震球钢支座，包括弧形钢板条 5、固定盖板 3、盖板螺栓 4、拉索 10 以及球钢支座，所述球钢支座包括具有座腔 9 的下座板 2、上座板 1 和自下而上依次叠置于座腔 9 和上座板 1 间的球面聚四氟乙烯板 8、球冠 6 以及平面聚四氟乙烯板 7，其特征在于：弧形钢板条 5 由半圆段、水平段以及端部组成，半圆段的两端分别为水平段，水平段连接端部，下座板 2 的纵向或横向两侧上方各开有一槽，相应的，上座板 1 的纵向或横向两侧下方各开有一槽，所述槽的形状与弧形钢板条 5 端部形状及拉索 10 端部的形状一致，弧形钢板条 5 或拉索 10 两端分别嵌入上座板 1 和下座板 2 开有的槽内，采用固定盖板 3 并通过盖板螺栓 4 将弧形钢板条 5 及拉索 10 与上座板 1 和下座板 2

可靠连接。

[0007] 本实用新型中，与拉索 10 和弧形钢板条 5 配合使用的球钢支座是双向活动型、单向活动型或固定型中任一种。

[0008] 本实用新型中，设置在球钢支座两侧的弧形钢板条 5 使用单根较宽的弧形钢板条，拉索 10 采用单根或采用多根。

[0009] 本实用新型中，所述拉索由钢绞线、高强度钢丝绳或碳纤维束制成。

[0010] 本实用新型中，所述每根拉索均按照设计的形状及尺寸绕制而成。

[0011] 本实用新型中，所述上座板、下座板的形状均为矩形体，上座板的纵向两侧下面各开设有一座板开槽及拉索孔，下座板的纵向两侧上面亦开设有一座板开槽及拉索孔。

[0012] 本实用新型中，所述弧形钢板条由扁钢冷弯加工而成，按照设计的形状及尺寸制作以方便固定在座板开槽内。

[0013] 本实用新型中，所述弧形钢板条每侧数目可根据设计计算需要设置不同的根数。

[0014] 本实用新型中，所述上座板的横向两侧下面开设有一座板开槽，相应的，下座板的横向两侧上面亦开设有一座板开槽，开槽形状及尺寸与弧形钢板条端部吻合。

[0015] 本实用新型提供的技术方案的优点：

[0016] 1) 在保留了拉索减震支座的自身优点之外，通过增设在上下座板间的弧形钢板条在地震发生时发生往复运动达到增加阻尼耗散地震能量，同时对地震水平冲击力起到缓冲作用，又可以限制支座上下座板之间的相对位移在一个可控的范围之内，防止发生落梁。

[0017] 2) 弧形钢板条按照设计尺寸预先做成最终成型形状，与上下座板之间通过固定盖板连接固定，这样既能够保证尺寸的精度，又方便了弧形钢板条的组装。

[0018] 3) 将拉索按照设计尺寸预先做成最终成型形状，然后直接套置在座板的槽内，上覆固定盖板即可完成组装，既能够保证拉索部分尺寸的精度，又方便了拉索部分的更换。

[0019] 4) 相比挡块等限位装置，拉索及弧形钢板条本构关系清晰，传力途径明确，可通过计算确定设计位移，实现力与位移的平衡，保护墩底不发生弯曲破坏和剪切破坏。

[0020] 5）弧形钢板条具有价格优势，而且在支座中可以实现易更换，使用非常方便。

[0021] 总之，本实用新型适用于城市高架桥、公路桥、铁路桥以及各种大型悬架结构之类的建筑物上，起减震作用。

附图说明

[0022] 图 1 为本实用新型纵向结构图示。

[0023] 图 2 为本实用新型横向结构图示。

[0024] 图 3 为本实用新型平面结构图示。

[0025] 图 4 为本实用新型轴测图。

[0026] 图 5 为弧形钢板条的不同根数设置平面结构图示。

[0027] 图中标号：1 为上座板，2 为下座板，3 为固定盖板，4 为盖板螺栓，5 为弧形钢板条，6 为球冠，7 为平面聚四氟乙烯板，8 为球面聚四氟乙烯板，9 为座腔，10 为拉索。

具体实施方式

[0028] 为了使专利局的审查员尤其是公众能够更加清楚地理解本实用新型的技术实质

和有益效果，申请人将在下面以实施例的方式结合附图作详细说明。但是对实施例的描述均不是对本实用新型方案的限制，任何依据本实用新型构思所作出的仅仅为形式上的而非实质性的等效变换都应视为本实用新型的技术方案范畴。

[0029] 实施例 1：请见图 1、图 2、图 3 和图 4，下座板 2 在使用状态下与桥梁的桥墩固定，下座板 2 朝向上的一侧的中央设计有一凹球面状的座腔 9，座腔 9 内自下而上依次布置球面聚四氟乙烯板 8、球冠 6 以及平面聚四氟乙烯板 7；上座板 1 与上部梁体固定；本实施例未设置水平抗剪组件，属于多向活动支座。

[0030] 本实用新型的技术方案的技术要点之一是支座横向两侧设置了弧形钢板条 5，它分别锚固于上座板 1 和下座板 2 间，当地震发生时，支座纵向滑动，两侧弧形钢板条 5 开始受力，增加阻尼耗散地震能量，同时对地震水平冲击力起到缓冲作用。

[0031] 本实用新型的技术方案的技术要点之二是弧形钢板条 5 的形状及与座板的锚固方式。弧形钢板条 5 的形状请见图 1，由半圆段、水平段和端部段三部分组成，在弧形钢板条 5 往复运动时，弧形钢板条 5 的最外端始终保持半圆状；下座板 2 的横向两侧上方各开一槽，上座板 1 的横向两侧下方亦各开一槽，开槽形状与弧形钢板条 5 端部形状一致，弧形钢板条 5 两端分别嵌入座板槽内，使用固定盖板 3 并通过盖板螺栓 4 将弧形钢板条 5 与上下座板可靠连接，该锚固方式可靠度高，尺寸精确，易于组装和更换。

[0032] 本实用新型的技术方案的技术要点之三是拉索 10 的组装方式，拉索 10 按照设计的形状及尺寸绕制而成并可靠箍定，其上下两端分别套置在上座板 1 和下座板 2 的座板开槽内，套置完成后，安放固定盖板 3，并使用盖板螺栓 4 将固定盖板 3 与上座板 1、下座板 2 可靠连接，便于拉索组装与更换。

[0033] 作为本实用新型实施例的一种变换，与拉索 10 及弧形钢板条 5 配合使用的球钢支座可以是双向活动型，也可以是单向活动型及固定型。单向活动型可通过设置单向抗剪挡块实现，固定型可通过设置双向抗剪挡块或中间剪力销实现。

[0034] 作为本实用新型实施例的一种变换，设置在球钢支座两侧的弧形钢板条 5 可使用单根较宽的弧形钢板条，也可以按照设计计算需要使用多根排列的弧形钢板条，请见图 5。

[0035] 作为本实用新型实施例的一种变换，拉索及弧形钢板条的设置方向可依具体需求改变，可将拉索设置在纵向，弧形钢板条设置在横向；也可将弧形钢板条设置在纵向，拉索设置在横向；也可将拉索和弧形钢板条同时设置在纵向或横向。

[0036] 上述的对实施例的描述均不是对本实用新型方案的限制，因此，本实用新型的保护范围不仅仅局限于上述实施例，任何依据本实用新型构思所作出的仅仅为形式上的而非实质性的各种修改和改进，都应视为落在本实用新型的保护范围之内。

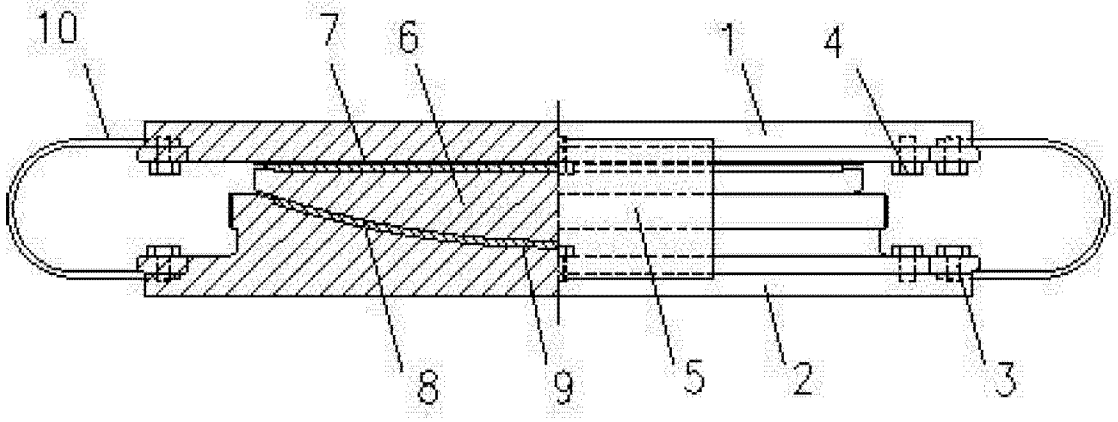


图 1

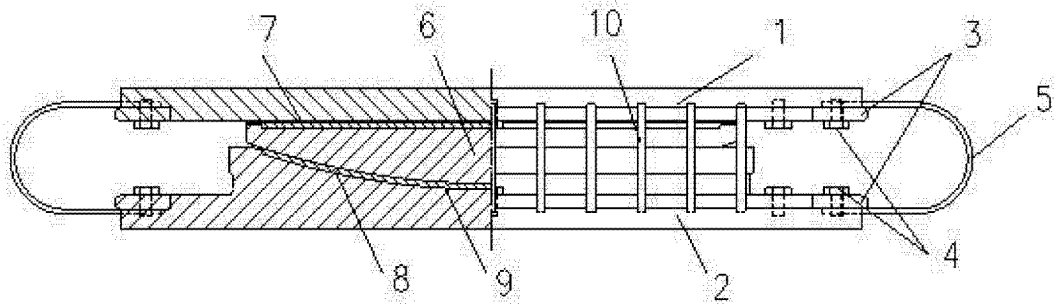


图 2

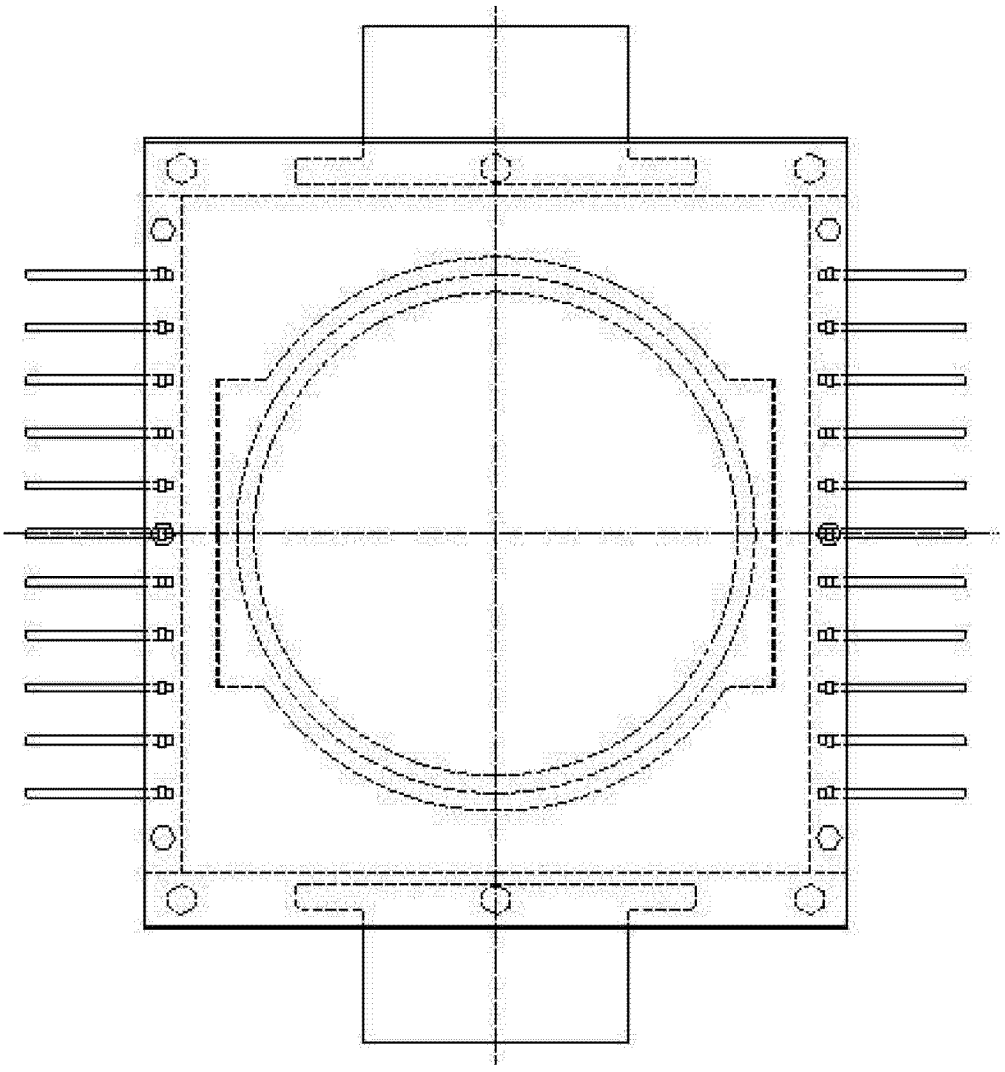


图 3

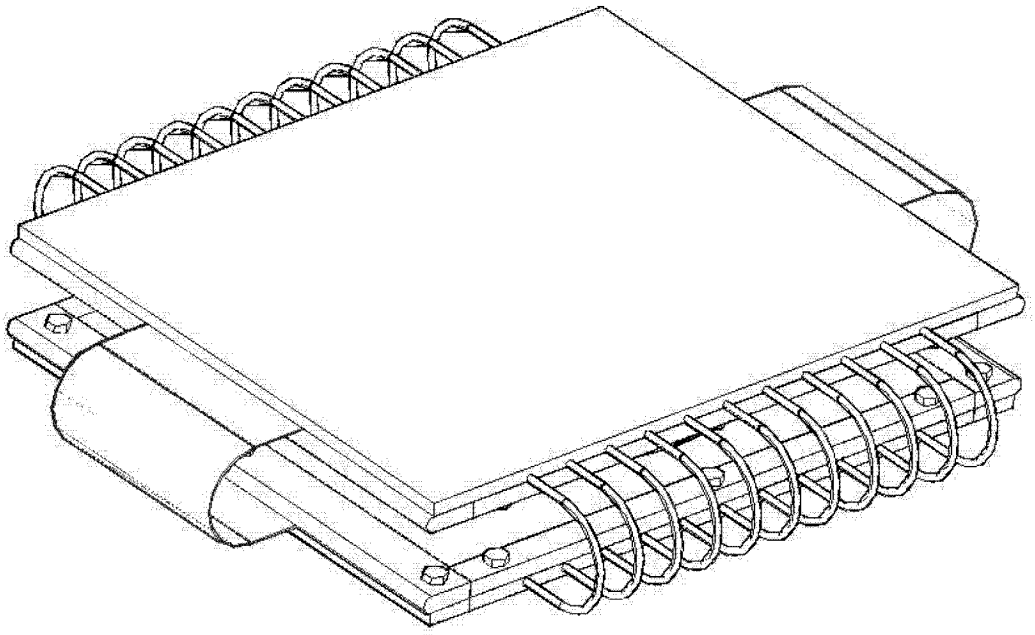


图 4

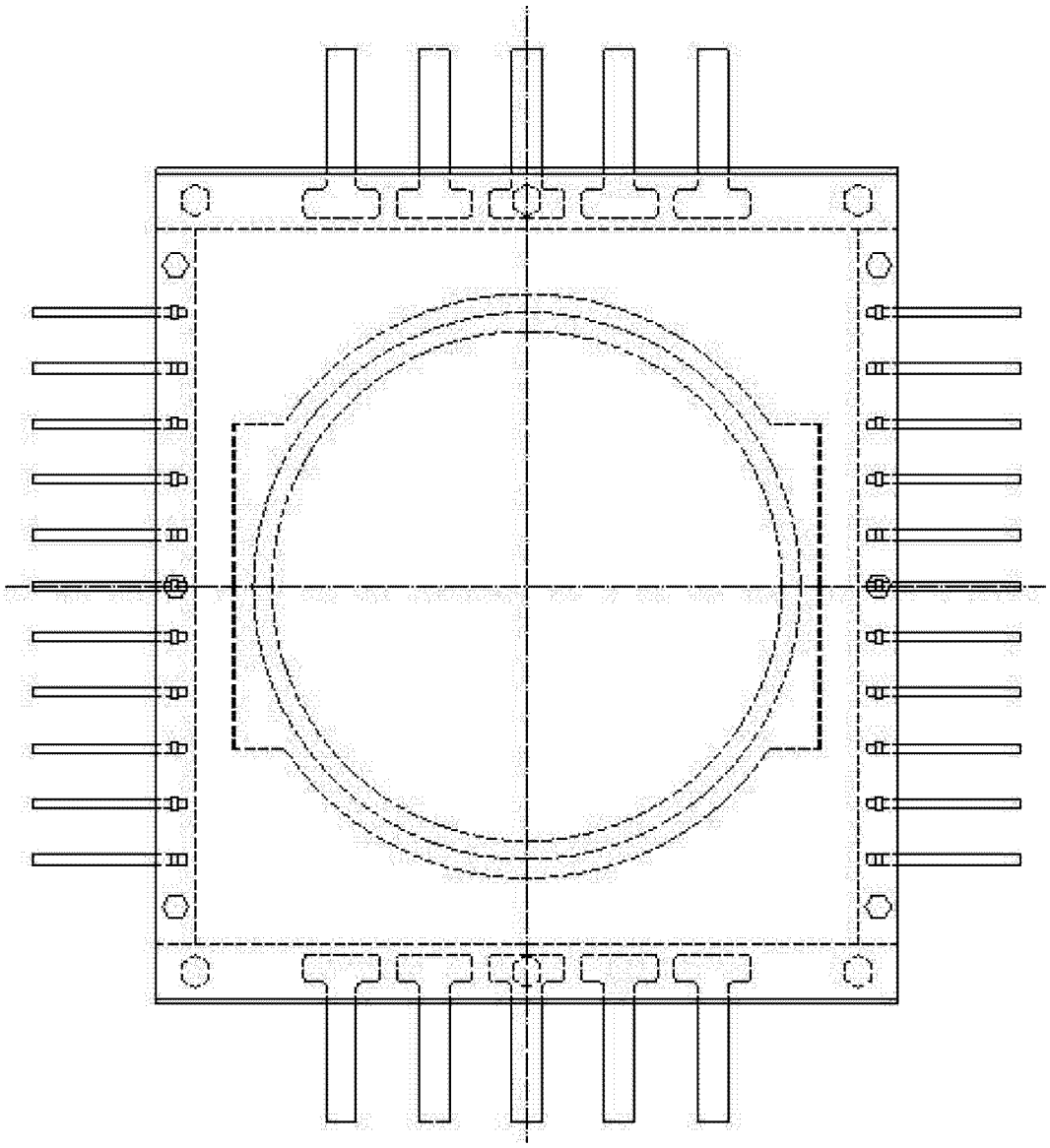


图 5