(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 108867862 A
(43)申请公布日 2018.11.23

(21)申请号 201810923851.1

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 大连理工大学
地址 116024 辽宁省大连市高新园区凌工路2号
申请人 上海建工五建集团有限公司

(72)发明人 何政 柯善杰 杜彬 董峻臣 潘峰

(74)专利代理机构 大连东方专利代理有限责任公司 21212
代理人 唐楠 李洪福

(51)Int.Cl.
E04B 1/21(2006.01)
E04B 1/98(2006.01)
E04H 9/02(2006.01)

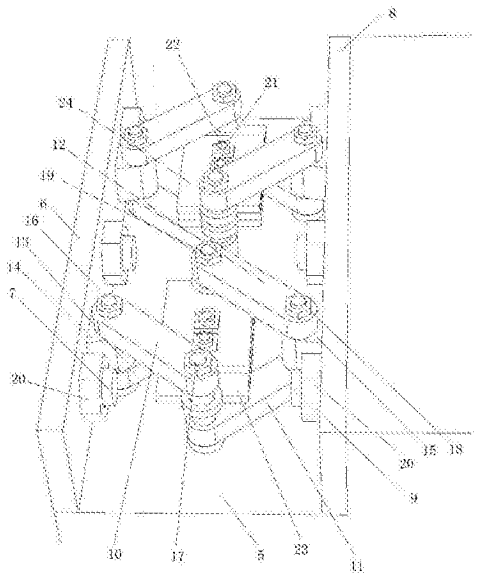
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点

(57)摘要

本发明公开了一种后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，包括：沿预制梁的轴线贯穿互相连接的预制梁和预制柱的预应力钢绞线预留孔道，预应力钢绞线预留孔道内设有施加预应力张拉的预应力钢绞线，位于预制梁中部的预应力钢绞线与预应力钢绞线预留孔道之间通过灌浆连接；预制梁的顶部和底部与预制柱交界处设有矩形槽，预制柱的轴线垂直于矩形槽槽底所在平面；矩形槽的长度与预制梁的宽相等；矩形槽内沿矩形槽的长度方向设有多个阻尼组件。本发明采用在梁端凹槽(矩形槽)内安装阻尼组件的形式，可以在保证阻尼组件具有较大的力臂情况下避免在预制梁的顶部和底部制造凸起，免去了建筑上的不实用性。



CN 108867862 A

1.一种后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，包括：

沿预制梁的轴线贯穿互相连接的预制梁和预制柱的预应力钢绞线预留孔道，所述预应力钢绞线预留孔道内设有施加预应力张拉的预应力钢绞线，位于预制梁中部的所述预应力钢绞线与所述预应力钢绞线预留孔道之间通过灌浆连接，其特征在于：

预制梁的顶部和底部与预制柱交界处设有矩形槽，预制柱的轴线垂直于所述矩形槽槽底所在平面；

所述矩形槽的长度与预制梁的宽相等；

预制柱两侧分别设有与所述矩形槽槽壁相对应的柱上对接钢板，预制柱内设有柱内预埋对接钢筋，所述柱内预埋对接钢筋的端部从预制柱两侧穿出将所对应的所述柱上对接钢板固定在预制柱上；

预制梁两端分别设有与所述矩形槽槽壁相对应的梁上对接钢板，预制梁内设有梁内预埋对接钢筋，所述梁内预埋对接钢筋的端部从预制梁两端穿出将所对应的所述梁上对接钢板固定在预制梁上；

所述矩形槽内沿所述矩形槽的长度方向设有多个阻尼组件；

所述阻尼组件包括与所述矩形槽槽底平行的第一上传动杆、第一下传动杆、第二上传动杆、第二下传动杆、摩擦阻尼器、位于所述柱上对接钢板上的柱上耳板和位于所述梁上对接钢板上的梁上耳板；

所述第一上传动杆的一端与所述柱上耳板上侧贴合且通过柱侧双头螺栓与所述柱上耳板铰接，所述第一上传动杆的另一端位于所述摩擦阻尼器的上侧且通过第一双头螺栓与所述摩擦阻尼器的一端铰接；

所述第一下传动杆的一端位于所述摩擦阻尼器下侧且通过所述第一双头螺栓与所述摩擦阻尼器铰接，所述第一下传动杆的另一端与所述梁上耳板下侧贴合且通过梁侧双头螺栓与所述梁上耳板铰接；

所述第二上传动杆的一端与所述梁上耳板上侧贴合且通过所述梁侧双头螺栓与所述梁上耳板铰接，所述第二上传动杆的另一端位于所述摩擦阻尼器上侧且通过第二双头螺栓与所述摩擦阻尼器的另一端铰接；

所述第二下传动杆的一端位于所述摩擦阻尼器下侧且通过所述第二双头螺栓与所述摩擦阻尼器铰接，所述第二下传动杆的另一端与所述柱上耳板下侧贴合且通过所述柱侧双头螺栓与所述柱上耳板铰接。

2.根据权利要求1所述的后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，其特征在于：所述柱内预埋对接钢筋的端部具有螺纹并通过锚固螺帽将所对应的所述柱上对接钢板固定在预制柱上；

所述梁内预埋对接钢筋的端部具有螺纹并通过锚固螺帽将所对应的所述梁上对接钢板固定在预制梁上。

3.根据权利要求1所述的后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，其特征在于：所述第一上传动杆、所述第一下传动杆、所述第二上传动杆和所述第二下传动杆在所述矩形槽槽底上的正投影构成菱形。

4.根据权利要求1所述的后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，其特征在于：所述摩擦阻尼器包括三块与所述矩形槽槽底平行的钢板，相邻所述钢板之间设有黄铜摩擦

片，所述钢板上设有钢板条形通槽，所述钢板条形通槽沿所述矩形槽长度方向延伸，所述黄铜摩擦片上设有与所述钢板条形通槽相匹配的摩擦片条形通槽；

各所述钢板和各黄铜摩擦片通过穿过所述钢板条形通槽和所述摩擦片条形通槽的高强螺栓叠合；

位于中部的所述钢板的一端与所述第一双头螺栓铰接；

位于两侧的所述钢板的一端与所述第二双头螺栓铰接。

5.根据权利要求1所述的后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，其特征在于：相邻所述摩擦阻尼器之间相对设置。

后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点

技术领域

[0001] 本发明涉及预制混凝土建筑结构梁柱节点连接技术与消能减震被动控制技术领域，特别涉及一种后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点。

背景技术

[0002] 众所周知，地震是全球范围内最多发的自然灾害之一，一旦发生比较强的地震常常造成难以估量的破坏，给生命和财产安全带来巨大损失，因而结构的抗震性能是结构首要的关注重点。对于预制混凝土框架来说，结构的节点连接是结构能否有效抗震并应用在实践中的关键。

[0003] 目前的预制混凝土框架连接主要是“湿连接”和“干连接”，国内目前普遍采用的是传统的后浇整体式预制混凝土框架，采用的是“湿节点”连接，虽然受力比较可靠，可以基本按照现浇节点的原理分析，但是模板、浇筑以及养护等工序不能避免，施工不便，施工质量还不易保障，不能充分发挥预制装配式结构的优势；预制预应力混凝土框架梁柱节点采用后张预应力压接技术，是一种“干式”连接形式，可以克服“湿连接”带来的问题。目前在后张预应力预制混凝土梁柱节点基础上发展了许多类型的消能减震节点，用来克服单纯的预应力压接节点耗能能力不足的问题。现有的各种后张预应力预制混凝土梁柱节点虽然具备防止混凝土过度损伤和自复位的能力，但是普遍缺乏良好的震后恢复功能的能力，震后修复的效果较差且花费较高，不能令人满意。其主要问题在于虽然混凝土的损伤可以控制在较小的程度，但是耗能组件多半不具备震后拆卸并替换的能力，或者是能替换但是成本较高。

[0004] 为了克服后张预应力预制混凝土梁柱节点震后功能恢复较难的问题，必须找到一种能发挥耗能作用且易于安装与震后拆卸更换的梁柱节点形式。

发明内容

[0005] 为了克服后张预应力预制混凝土梁柱节点震后功能恢复难度较大且效果不好的问题，本发明提出了一种后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，本发明具有安装简单、更换方便、性能稳定、实用有效的特点，可以很方便地进行节点的震后功能恢复处理，且效果很好。本发明采用的技术手段如下：

[0006] 一种后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，包括：

[0007] 沿预制梁的轴线贯穿互相连接的预制梁和预制柱的预应力钢绞线预留孔道，所述预应力钢绞线预留孔道内设有施加预应力张拉的预应力钢绞线，位于预制梁中部的所述预应力钢绞线与所述预应力钢绞线预留孔道之间通过灌浆连接，保证所述预应力钢绞线一定长度的可靠粘结，而位于预制柱内的所述预应力钢绞线预留孔道以及预制梁梁端一定距离内的所述预应力钢绞线预留孔道部分不灌浆，保持无粘结状态，施工阶段所述预应力钢绞线是拼接手段；而正常使用阶段，所述预应力钢绞线作为梁内受力筋抵抗梁端弯矩；

[0008] 预制梁的顶部和底部与预制柱交界处设有矩形槽，预制柱的轴线垂直于所述矩形槽槽底所在平面；

[0009] 所述矩形槽的长度与预制梁的宽相等；

[0010] 预制柱两侧分别设有与所述矩形槽槽壁相对应的柱上对接钢板，预制柱内设有柱内预埋对接钢筋，所述柱内预埋对接钢筋的端部从预制柱两侧穿出将所对应的所述柱上对接钢板固定在预制柱上；

[0011] 预制梁两端分别设有与所述矩形槽槽壁相对应的梁上对接钢板，预制梁内设有梁内预埋对接钢筋，所述梁内预埋对接钢筋的端部从预制梁两端穿出将所对应的所述梁上对接钢板固定在预制梁上；

[0012] 所述矩形槽内沿所述矩形槽的长度方向设有多个阻尼组件；

[0013] 所述阻尼组件包括与所述矩形槽槽底平行的第一上传动杆、第一下传动杆、第二上传动杆、第二下传动杆、摩擦阻尼器、位于所述柱上对接钢板上的柱上耳板和位于所述梁上对接钢板上的梁上耳板；

[0014] 所述第一上传动杆的一端与所述柱上耳板上侧贴合(通过螺母和柱侧双头螺栓配合)且通过柱侧双头螺栓与所述柱上耳板铰接，所述第一上传动杆的另一端位于所述摩擦阻尼器的上侧且通过第一双头螺栓与所述摩擦阻尼器的一端铰接；

[0015] 所述第一下传动杆的一端位于所述摩擦阻尼器下侧且通过所述第一双头螺栓与所述摩擦阻尼器铰接，所述第一下传动杆的另一端与所述梁上耳板下侧贴合(通过螺母和梁侧双头螺栓配合)且通过梁侧双头螺栓与所述梁上耳板铰接；

[0016] 所述第二上传动杆的一端与所述梁上耳板上侧贴合(通过螺母和梁侧双头螺栓配合)且通过所述梁侧双头螺栓与所述梁上耳板铰接，所述第二上传动杆的另一端位于所述摩擦阻尼器上侧且通过第二双头螺栓与所述摩擦阻尼器的另一端铰接；

[0017] 所述第二下传动杆的一端位于所述摩擦阻尼器下侧且通过所述第二双头螺栓与所述摩擦阻尼器铰接，所述第二下传动杆的另一端与所述柱上耳板下侧贴合(通过螺母和柱侧双头螺栓配合)且通过所述柱侧双头螺栓与所述柱上耳板铰接。

[0018] 所述柱内预埋对接钢筋的端部具有螺纹并通过锚固螺帽将所对应的所述柱上对接钢板固定在预制柱上；

[0019] 所述梁内预埋对接钢筋的端部具有螺纹并通过锚固螺帽将所对应的所述梁上对接钢板固定在预制梁上。

[0020] 所述第一上传动杆、所述第一下传动杆、所述第二上传动杆和所述第二下传动杆在所述矩形槽槽底上的正投影构成菱形。

[0021] 所述摩擦阻尼器包括三块与所述矩形槽槽底平行的钢板，相邻所述钢板之间设有黄铜摩擦片，所述钢板上设有钢板条形通槽，所述钢板条形通槽沿所述矩形槽长度方向延伸(使得相邻所述钢板之间有充分的滑动空间)，所述黄铜摩擦片上设有与所述钢板条形通槽相匹配的摩擦片条形通槽；

[0022] 各所述钢板和各黄铜摩擦片通过穿过所述钢板条形通槽和所述摩擦片条形通槽的高强螺栓叠合；

[0023] 位于中部的所述钢板的一端与所述第一双头螺栓铰接；

[0024] 位于两侧的所述钢板的一端与所述第二双头螺栓铰接。

[0025] 相邻所述摩擦阻尼器之间相对设置。

[0026] 在强震作用下，预制梁梁端会发生转角进而带动所述第一上传动杆、所述第一下

传动杆、所述第二上传动杆和所述第二下传动杆相对运动，进一步带动各所述钢板相对运动产生阻尼耗能。

[0027] 由于在节点内所述预应力钢绞线无粘结，因而所述预应力钢绞线的整个长度内应变相同，因此能很好地保证所述预应力钢绞线不屈服，当预制梁梁端产生转角后，所述预应力钢绞线会伸长产生自回复力，因而节点震后的残余变形很小。

[0028] 又因为所述阻尼组件中没有用到焊接部件，所以各部件的安装、拆卸以及更换很方便；震后部件若是有损坏，可以很方便地拆卸下来安装新的组件。

[0029] 另外，所述梁内预埋对接钢筋应当在预制梁的顶部和底部有足够的预埋长度，确保预制梁内预埋对所述梁内预埋对接钢筋的可靠锚固。

[0030] 本发明具有以下优点：

[0031] 1)本发明属于全预制节点，便于工业化生产，现场施工也方便；

[0032] 2)预应力钢绞线具有自回复力，极大地减小节点残余变形；

[0033] 3)阻尼组件采用机械式连接，无焊接工序。工厂生产和现场安装都很方便，震后的拆卸与更换也很容易，很方便震后的功能恢复整体安装。

[0034] 4)采用在梁端凹槽(矩形槽)内安装阻尼组件的形式，可以在保证阻尼组件具有较大的力臂情况下避免在预制梁的顶部和底部制造凸起，免去了建筑上的不实用性。

[0035] 基于上述理由本发明可在预制混凝土建筑结构梁柱节点连接技术与消能减震被动控制技术等领域广泛推广。

附图说明

[0036] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图做以简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0037] 图1是本发明的具体实施方式中后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点的结构示意图。

[0038] 图2是本发明的具体实施方式中矩形槽处结构示意图。

[0039] 图3是本发明的具体实施方式中预制梁的截面图。

具体实施方式

[0040] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚，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做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。

[0041] 如图1-图3所示，一种后张无粘结预应力预制混凝土可恢复梁柱节点，包括：

[0042] 沿预制梁1的轴线贯穿互相连接的预制梁1和预制柱2的预应力钢绞线预留孔道3，所述预应力钢绞线预留孔道3内设有施加预应力张拉的预应力钢绞线4，位于预制梁1中部的所述预应力钢绞线4与所述预应力钢绞线预留孔道3之间通过灌浆连接；

[0043] 预制梁1的顶部和底部与预制柱2交界处设有矩形槽5，预制柱2的轴线垂直于所述

矩形槽5槽底所在平面；

[0044] 所述矩形槽5的长度与预制梁1的宽相等；

[0045] 预制柱2两侧分别设有与所述矩形槽5槽壁相对应的柱上对接钢板6，预制柱2内设有柱内预埋对接钢筋7，所述柱内预埋对接钢筋7的端部从预制柱2两侧穿出将所对应的所述柱上对接钢板6固定在预制柱2上；

[0046] 预制梁1两端分别设有与所述矩形槽5槽壁相对应的梁上对接钢板8，预制梁1内设有梁内预埋对接钢筋9，所述梁内预埋对接钢筋9的端部从预制梁1两端穿出将所对应的所述梁上对接钢板8固定在预制梁1上；

[0047] 所述柱内预埋对接钢筋7和所述梁内预埋对接钢筋9均平行于预制梁1长度方向。

[0048] 所述矩形槽5内沿所述矩形槽5的长度方向设有两个阻尼组件；

[0049] 所述阻尼组件包括与所述矩形槽槽底平行的第一上传动杆10、第一下传动杆11、第二上传动杆12、第二下传动杆13、摩擦阻尼器、位于所述柱上对接钢板6上的柱上耳板14和位于所述梁上对接钢板8上的梁上耳板15；

[0050] 所述第一上传动杆10的一端与所述柱上耳板14上侧贴合且通过柱侧双头螺栓16与所述柱上耳板14铰接，所述第一上传动杆10的另一端位于所述摩擦阻尼器的上侧且通过第一双头螺栓17与所述摩擦阻尼器的一端铰接；

[0051] 所述第一下传动杆11的一端位于所述摩擦阻尼器下侧且通过所述第一双头螺栓17与所述摩擦阻尼器铰接，所述第一下传动杆11的另一端与所述梁上耳板15下侧贴合且通过梁侧双头螺栓18与所述梁上耳板15铰接；

[0052] 所述第二上传动杆12的一端与所述梁上耳板15上侧贴合且通过所述梁侧双头螺栓18与所述梁上耳板15铰接，所述第二上传动杆12的另一端位于所述摩擦阻尼器上侧且通过第二双头螺栓19与所述摩擦阻尼器的另一端铰接；

[0053] 所述第二下传动杆13的一端位于所述摩擦阻尼器下侧且通过所述第二双头螺栓19与所述摩擦阻尼器铰接，所述第二下传动杆13的另一端与所述柱上耳板14下侧贴合且通过所述柱侧双头螺栓16与所述柱上耳板14铰接。

[0054] 所述柱内预埋对接钢筋7的端部具有螺纹并通过锚固螺帽20将所对应的所述柱上对接钢板6固定在预制柱2上；

[0055] 所述梁内预埋对接钢筋9的端部具有螺纹并通过锚固螺帽20将所对应的所述梁上对接钢板8固定在预制梁1上。

[0056] 所述第一上传动杆10、所述第一下传动杆11、所述第二上传动杆12和所述第二下传动杆13在所述矩形槽5槽底上的正投影构成菱形。

[0057] 所述摩擦阻尼器包括三块与所述矩形槽5槽底平行的钢板，相邻所述钢板之间设有黄铜摩擦片，所述钢板上设有钢板条形通槽21，所述钢板条形通槽21沿所述矩形槽5长度方向延伸，所述黄铜摩擦片上设有与所述钢板条形通槽21相匹配的摩擦片条形通槽；

[0058] 各所述钢板和各黄铜摩擦片通过穿过所述钢板条形通槽21和所述摩擦片条形通槽的高强螺栓22叠合；

[0059] 位于中部的所述钢板23的一端与所述第一双头螺栓17铰接；

[0060] 位于两侧的所述钢板24的一端与所述第二双头螺栓19铰接。

[0061] 相邻所述摩擦阻尼器之间相对设置。

[0062] 最后应说明的是：以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述各实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分或者全部技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的范围。

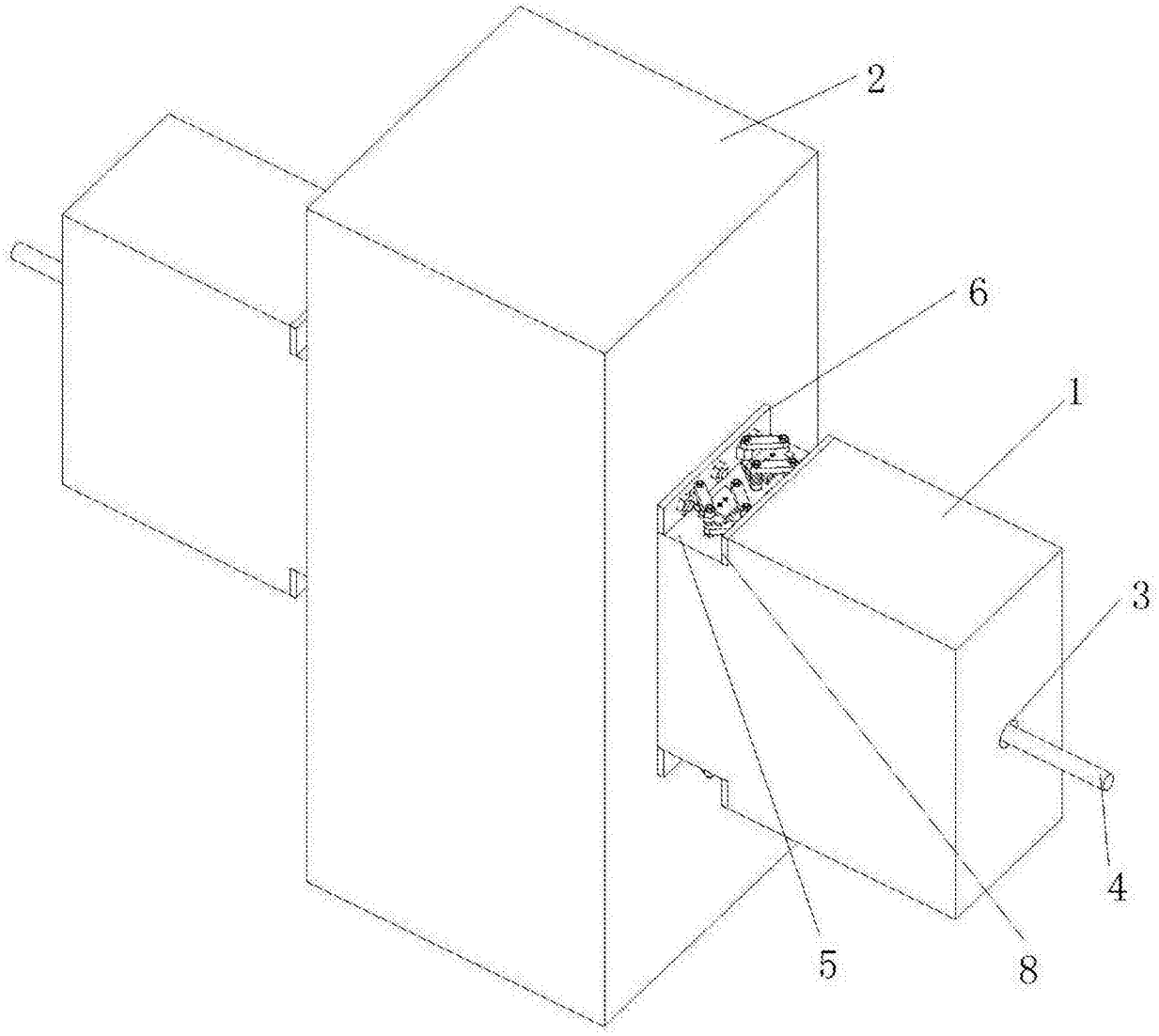


图1

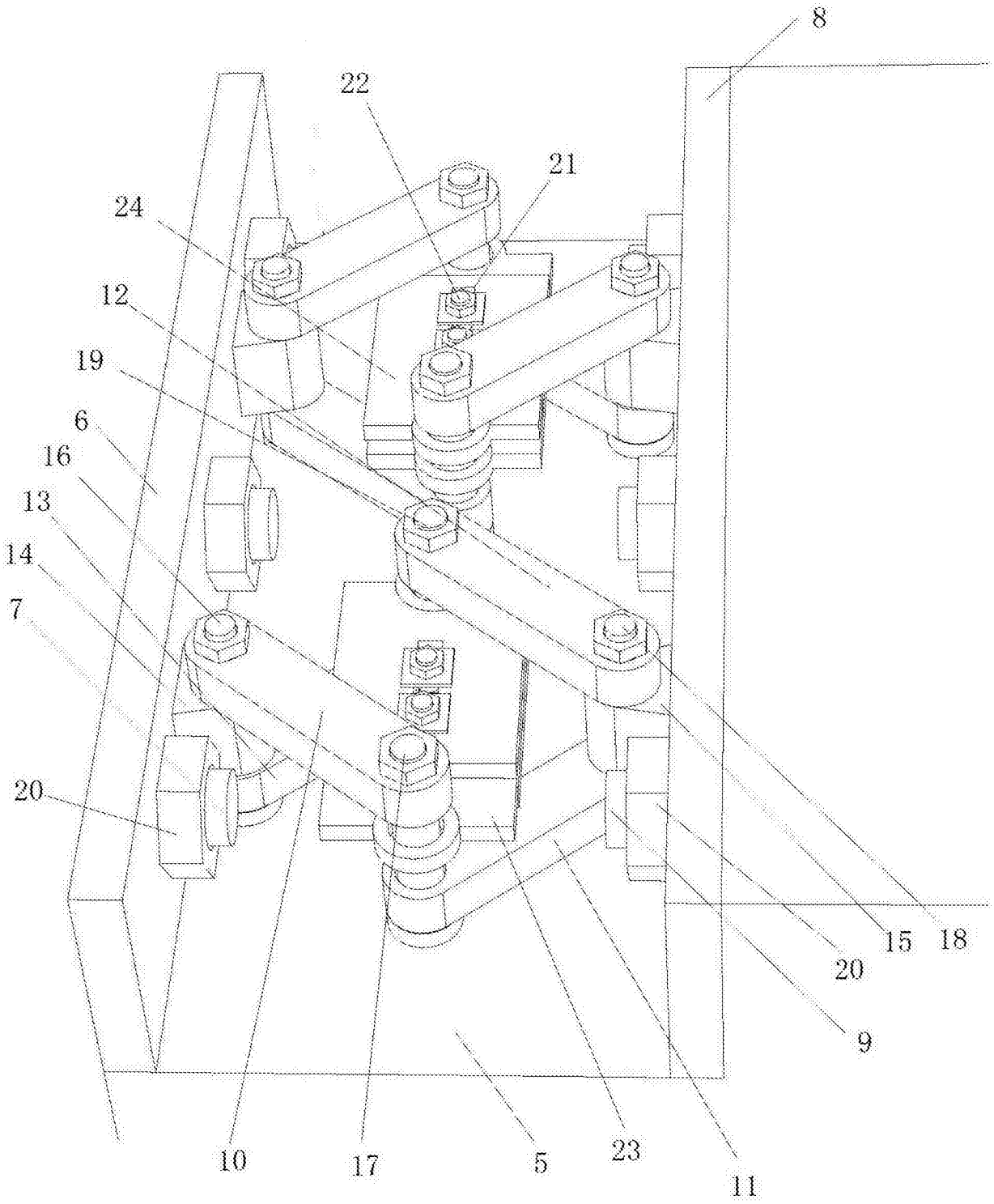


图2

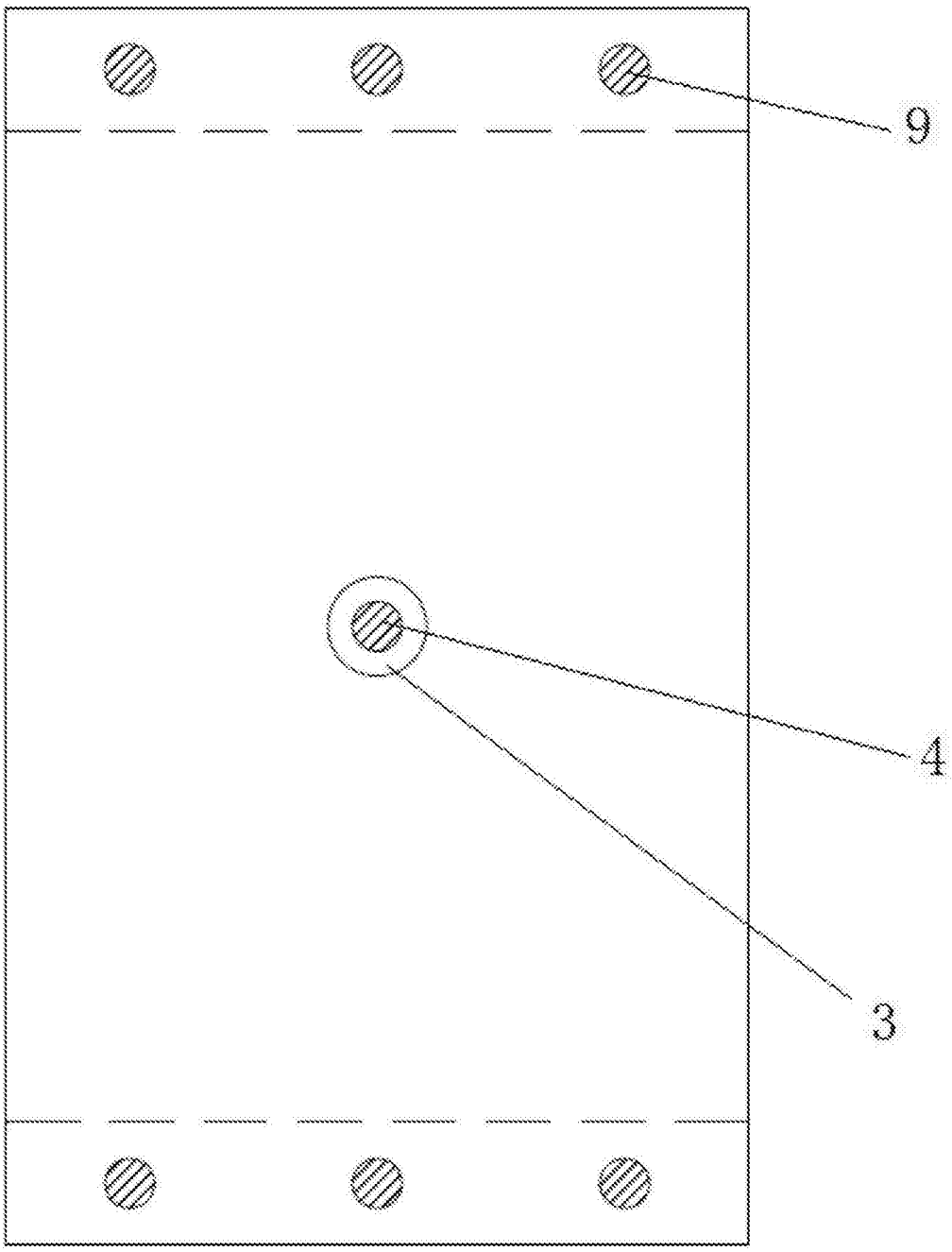


图3