



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108487048 A

(43)申请公布日 2018.09.04

(21)申请号 201810330403.0

(22)申请日 2018.04.13

(71)申请人 福州大学

地址 350108 福建省福州市闽侯县福州地区大学新区学园路2号

(72)发明人 卓卫东 王志坚 黄新艺 孙颖
廖丽云 蔡哲罕

(74)专利代理机构 福州元创专利商标代理有限公司 35100

代理人 蔡学俊

(51)Int.Cl.

E01D 19/02(2006.01)

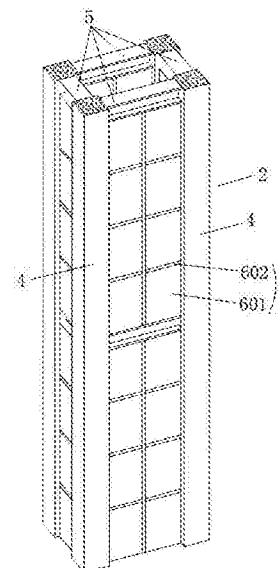
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构

(57)摘要

本发明涉及一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,包括从下往上依次设置的承台、墩身以及盖梁,所述墩身包括四根呈矩形状分布的钢管混凝土柱,相邻两根钢管混凝土柱之间沿墩高方向间隔布置有若干根钢横系梁,相邻两根钢管混凝土柱与钢横系梁之间设置有金属消能部件,所述金属消能部件与钢横系梁及钢管混凝土柱均可拆连接。本发明结构简单、侧向抗推刚度大,稳定性好,同时具有消能减震的特点,可实现高墩桥梁在强震后快速恢复结构功能,并且具有可方便快捷施工的优点。



1. 一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,包括从下往上依次设置的承台、墩身以及盖梁,其特征在于:所述墩身包括四根呈矩形状分布的钢管混凝土柱,相邻两根钢管混凝土柱之间沿墩高方向间隔布置有若干根钢横系梁,相邻两根钢管混凝土柱与钢横系梁之间设置有金属消能部件,所述金属消能部件与钢横系梁及钢管混凝土柱均可拆连接。

2. 根据权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,其特征在于:所述金属消能部件为软钢板制成。

3. 根据权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,其特征在于:软钢板的内侧面及外侧面均设置有纵横交错的加劲肋。

4. 根据权利要求2所述的一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,其特征在于:所述金属消能部件为一块软钢板或者多块软钢板拼接制成,软钢板与钢管混凝土柱及钢横系梁经由高强螺栓连接。

5. 根据权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,其特征在于:所述钢管混凝土柱的上、下两端分别与盖梁及承台刚接。

6. 根据权利要求1或5所述的一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,其特征在于:所述钢管混凝土柱包括一方形钢管,所述方形钢管内填充有混凝土。

7. 根据权利要求1所述的一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,其特征在于:所述钢横系梁由工字钢制成。

一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构

[0001] 技术领域:

本发明涉及一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构。

[0002] 背景技术:

我国很多山区尤其是西部艰险山区,山高谷深,在这些地区修建高等级公路和铁路,不可避免地需要建设一大批高墩桥梁。随着我国西部大开发的加速发展和全面推进,公路和铁路高墩桥梁的建设将越来越多。由于我国西部大部分地区为高烈度地震区,且强震频发,因此,高墩桥梁结构面临大震甚至巨震的严峻考验。然而,当前公路和铁路高墩桥梁抗震设计均无规范可循,且震害经验少,其抗震设计具有较大的盲目性和随意性。2008年汶川地震中庙子坪岷江特大桥遭受严重震害,暴露出高墩桥梁抗震设计尚存在诸多问题。

[0003] 对公路桥梁,传统的高墩型式主要有柱式墩、实心薄壁墩(单肢或双肢)、空心墩和Y型墩等,建筑材料通常为钢筋混凝土。对铁路桥梁,常用的高墩截面型式主要为空心墩(包括圆形空心、双圆孔空心、圆端型空心、矩形空心、圆弧面空心截面等),立面上有单坡、变坡、人字型和A型等,建筑材料也通常为钢筋混凝土。传统的钢筋混凝土高墩通常按延性构件设计,在遭遇强烈地震时将发生破坏;同时,钢筋混凝土高墩遭受地震破坏后无法更换,也难以修复。

[0004] 为解决传统的钢筋混凝土高墩在抗震性能方面存在的不足,一些研发人员从新结构型式和新材料入手,开发了箱形钢桥墩、双壁钢箱混凝土组合墩、混凝土柱-板式墩、格构式钢管混凝土墩、钢管混凝土叠合柱桥墩等新型高墩。虽然这些新型高墩都具有较好的抗震性能,并都已应用于工程实践,然而,其抗震设计理念和设计方法并没有更新。

[0005] 发明内容:

本发明针对上述现有技术存在的问题做出改进,即本发明所要解决的技术问题是提供一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,不仅具有良好的静力性能、抗震性能和施工性能,而且具有在地震后结构功能可快速恢复的特性。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,包括从下往上依次设置的承台、墩身以及盖梁,所述墩身包括四根呈矩形状分布的钢管混凝土柱,相邻两根钢管混凝土柱之间沿墩高方向间隔布置有若干根钢横系梁,相邻两根钢管混凝土柱与钢横系梁之间设置有金属消能部件,所述金属消能部件与钢横系梁及钢管混凝土柱均可拆连接。

[0007] 进一步的,所述金属消能部件为软钢板制成。

[0008] 进一步的,软钢板的内侧面及外侧面均设置有纵横交错的加劲肋。

[0009] 进一步的,所述金属消能部件为一块软钢板或者多块软钢板拼接制成,软钢板与钢管混凝土柱及钢横系梁经由高强螺栓连接。

[0010] 进一步的,所述钢管混凝土柱的上、下两端分别与盖梁及承台刚接。

[0011] 进一步的,所述钢管混凝土柱包括一方形钢管,所述方形钢管内填充有混凝土。

[0012] 进一步的,所述钢横系梁由工字钢制成。

[0013] 与现有技术相比,本发明具有以下效果:本发明结构简单、侧向抗推刚度大,稳定

性好,同时具有消能减震的特点,可实现高墩桥梁在强震后快速恢复结构功能,并且具有方便快捷施工的优点。

[0014] 附图说明:

图1是本发明实施例中墩身的构造示意图;

图2是本发明实施例的纵桥向立面布置示意图;

图3是本发明实施例的横桥向立面布置示意图;

图4是本发明实施的平面布置示意图(不含钢横系梁和加劲肋)。

[0015] 图中:

1-承台;2-墩身;3-盖梁;4-钢管混凝土柱;5-钢横系梁;6-金属消能部件;601-软钢板;602-加劲肋。

[0016] 具体实施方式:

下面结合附图和具体实施方式对本发明做进一步详细的说明。

[0017] 如图1-4所示,本发明一种钢管混凝土柱-软钢消能部件组合箱形截面高墩结构,包括从下往上依次设置的承台1、墩身2以及盖梁3,所述墩身2包括四根呈矩形状分布的钢管混凝土柱4,相邻两根钢管混凝土柱4之间沿墩高方向间隔布置有若干根钢横系梁5,相邻两根钢管混凝土柱4与钢横系梁5之间设置有金属消能部件6,形成箱形组合截面,结构简单、施工简便,稳定性和抗震性能良好,而且具有较大的弯曲刚度和扭转刚度,方便快捷施工;所述金属消能部件6与钢横系梁5及钢管混凝土柱4均可拆连接,使高墩桥梁具有在地震后结构功能可快速恢复的特性。

[0018] 本实施例中,所述金属消能部件6为软钢板601制成,软钢板具有低强度、高延性的特点,软钢板制成的消能部件,具有较大的初始刚度;在小震作用下,处于弹性状态;在大震作用下,接近塑性变形极限状态。使用时,利用软钢板屈服后的塑性变形和滞回耗能来耗散地震能量,使整个高墩具有良好的抗震性能。

[0019] 本实施例中,为了保证软钢板的局部稳定性,软钢板601的内侧面及外侧面均设置有纵横交错的加劲肋602;在实际制造过程中,也可采用单侧面配制加劲肋,即在软钢板的内侧面与外侧面中任意一侧设置加劲肋。

[0020] 本实施例中,所述金属消能部件6为一块软钢板601或者多块软钢板拼接制成,软钢板与钢管混凝土柱4及钢横系梁5经由高强螺栓连接,易于拆卸更换。软钢板的具体数量可根据实际相邻两根钢管混凝土柱4与钢横系梁5之间的间距来定。

[0021] 本实施例中,所述钢管混凝土柱4的上、下两端分别与盖梁3及承台1刚接。

[0022] 本实施例中,所述钢管混凝土柱4包括一方形钢管,所述方形钢管内填充有混凝土。

[0023] 本实施例中,所述钢横系梁5由工字钢制成,在小震作用下,处于弹性状态;在大震作用下,仅出现轻微损坏或保持在弹性状态。同时损坏后易修复,而且易于拆卸更换。

[0024] 使用时:(1)在正常使用阶段,钢管混凝土柱与软钢消能部件组合形成箱形截面,保证高墩具有较大的弯曲刚度和扭转刚度;同时,沿墩高方向设置钢横系梁,保证高墩的整体稳定性;高墩结构整体处于弹性状态。(2)在小震作用下,钢管混凝土柱、金属消能部件和钢横系梁均处于弹性状态。(3)在大震作用下,金属消能部件接近塑性变形极限状态,钢横系梁可允许轻微损坏或保持在弹性状态,钢管混凝土柱则保持在弹性状态。

[0025] 本发明的优点在于：

(1)从静力性能上看,具有箱形截面钢筋混凝土/钢桥墩的全部优点,同时,由于竖向轴力主要由钢管混凝土柱承受,不会出现箱形截面钢桥墩的局部稳定问题;

(2)从抗震性能上看,具有消能减震结构的优点,同时可充分发挥剪切型金属消能部件的优点;通过合理设计,可实现高墩桥梁结构功能的震后可恢复性;

(3)从施工性能上看,具有类似于钢结构可方便快捷施工的优点。

[0026] 以上所述仅为本发明的较佳实施例,凡依本发明申请专利范围所做的均等变化与修饰,皆应属本发明的涵盖范围。

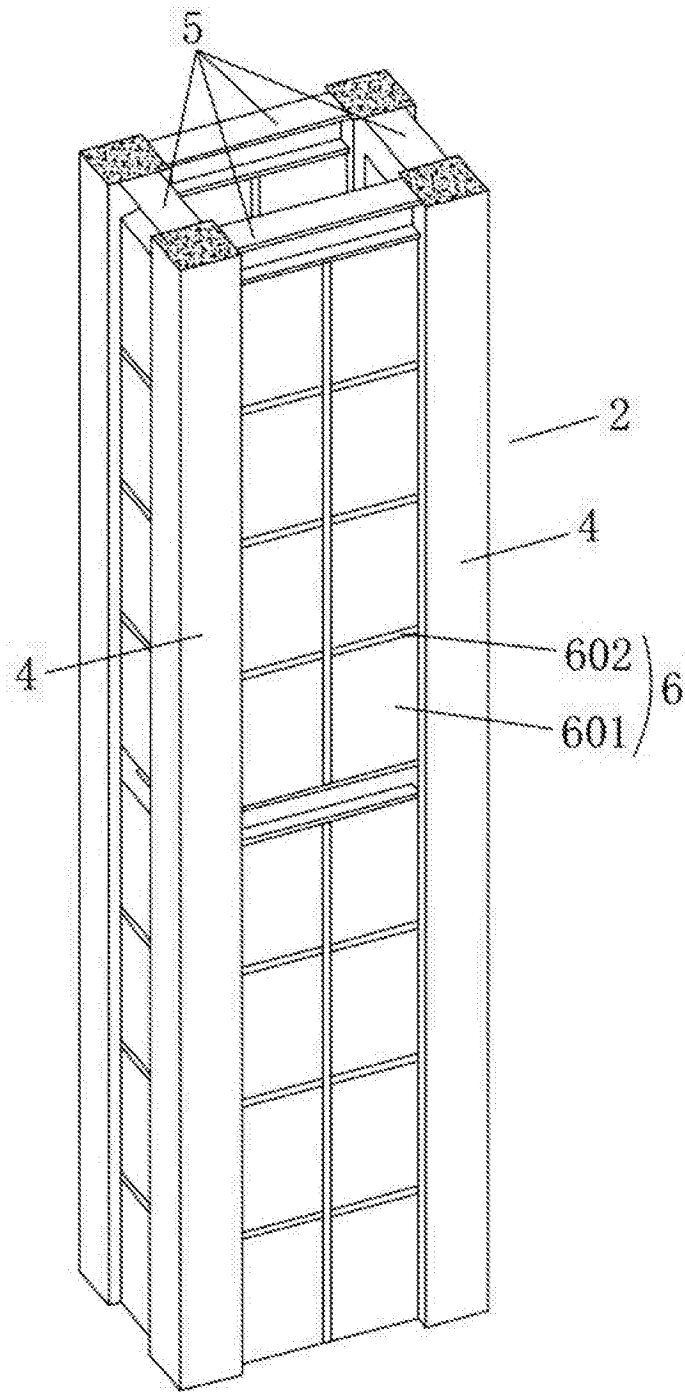


图1

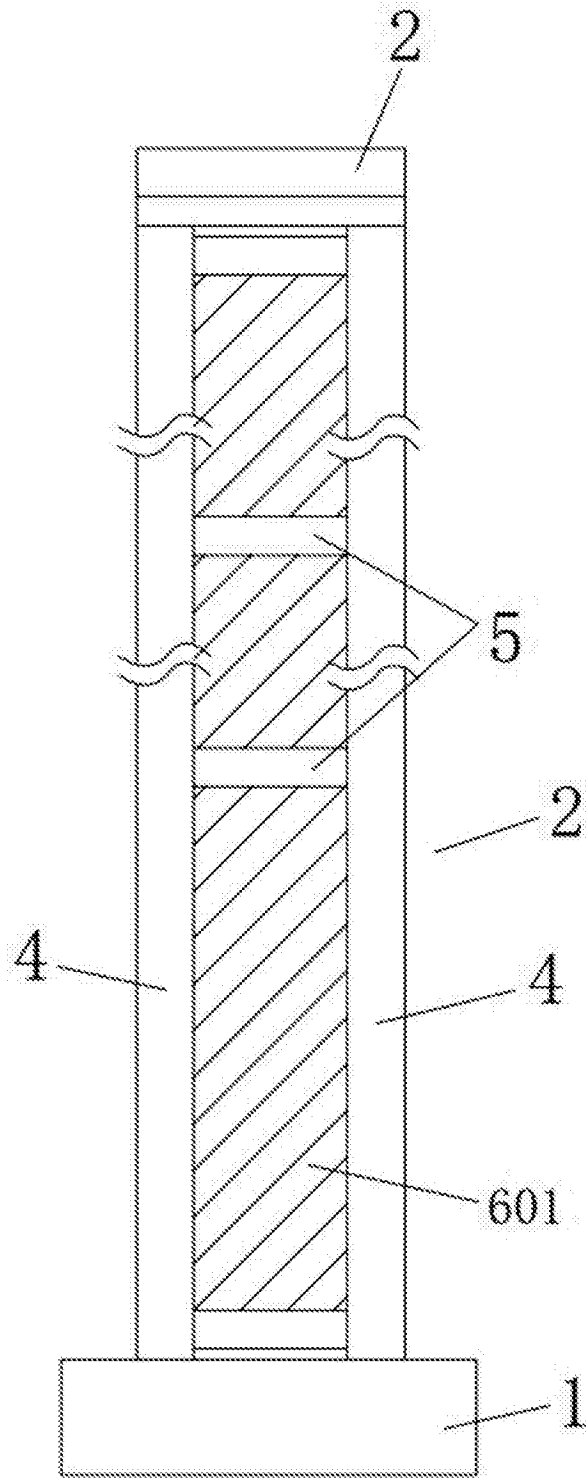


图2

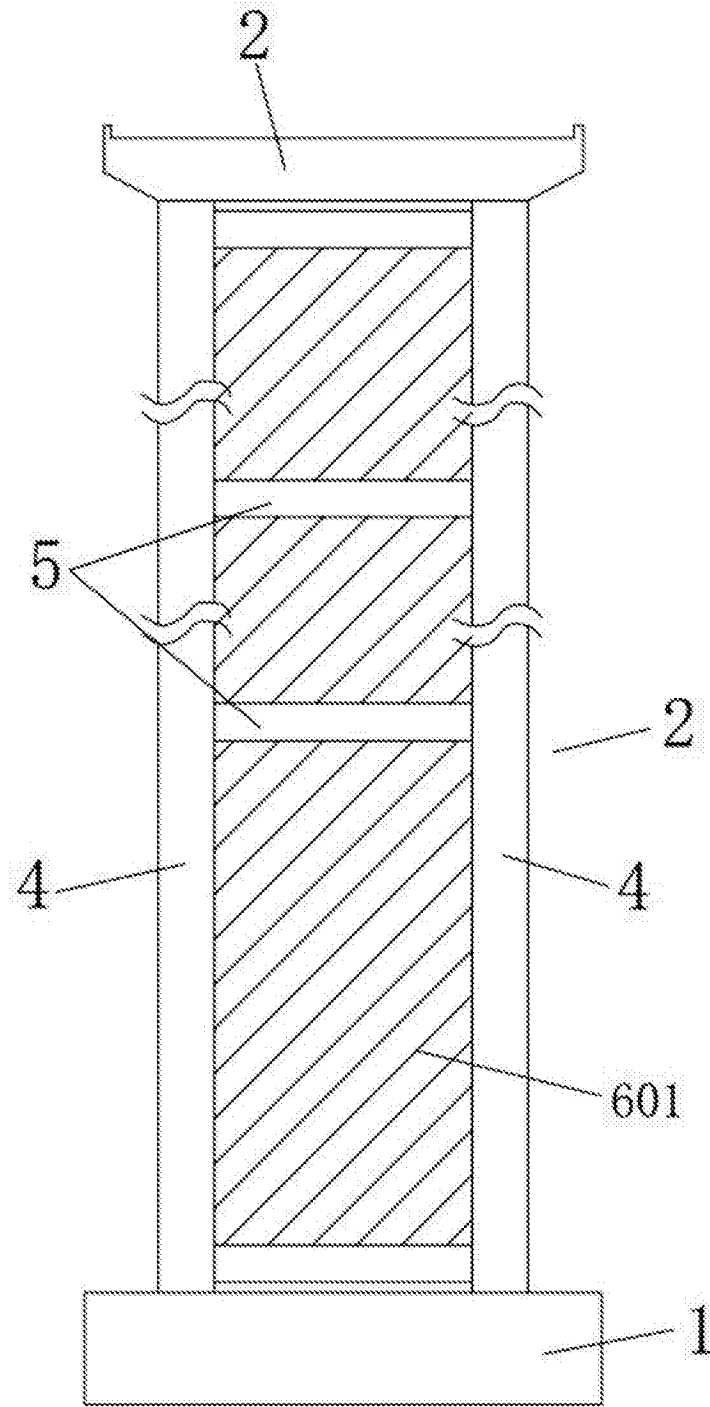


图3

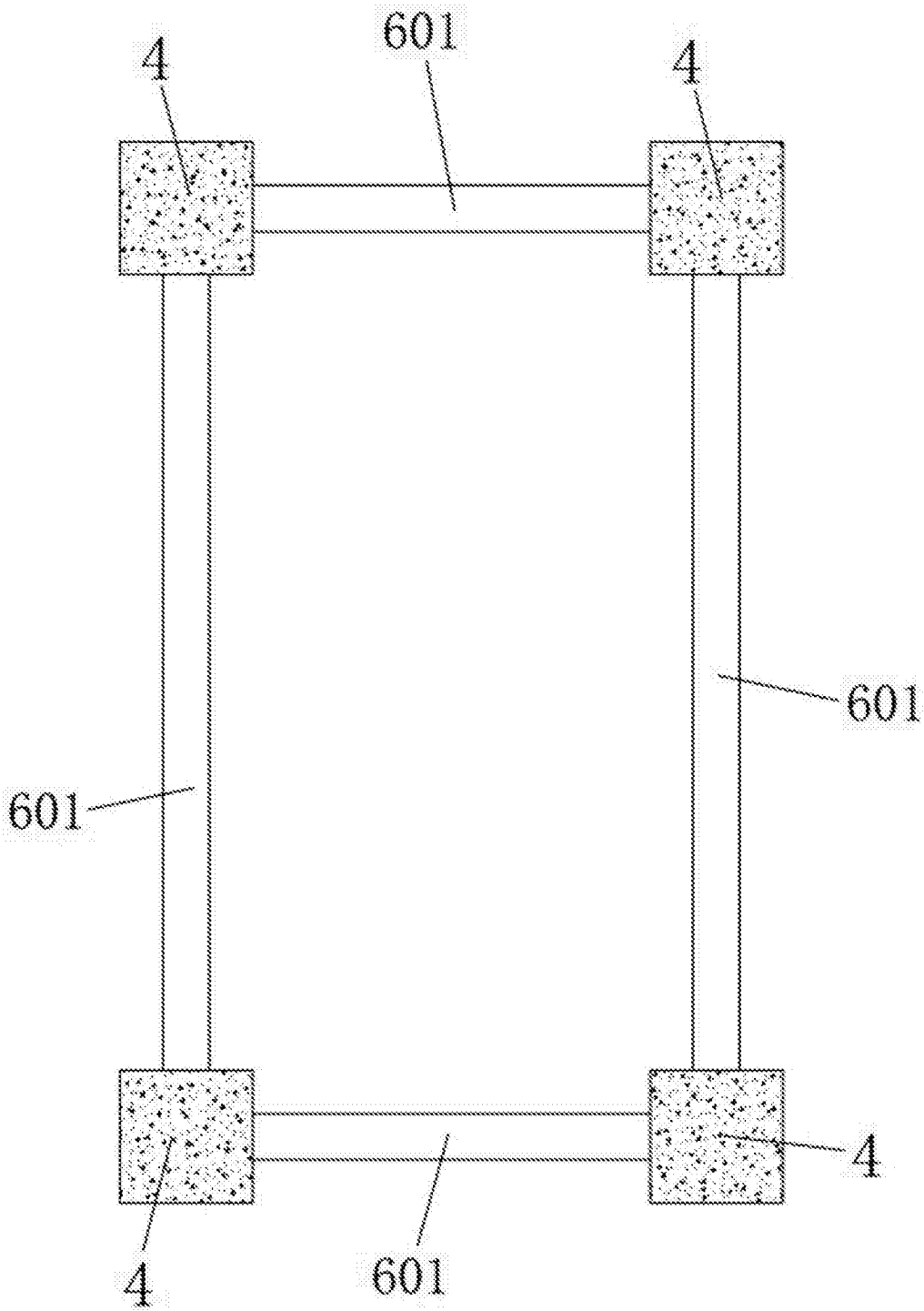


图4