

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202627254 U

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201120575441. 6

(22) 申请日 2011. 12. 31

(73) 专利权人 北京工业大学

地址 100124 北京市朝阳区平乐园 100 号

(72) 发明人 董宏英 刘恒超 蒋峰

(74) 专利代理机构 北京思海天达知识产权代理

有限公司 11203

代理人 魏聿珠

(51) Int. Cl.

E04B 2/56 (2006. 01)

E04B 1/98 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

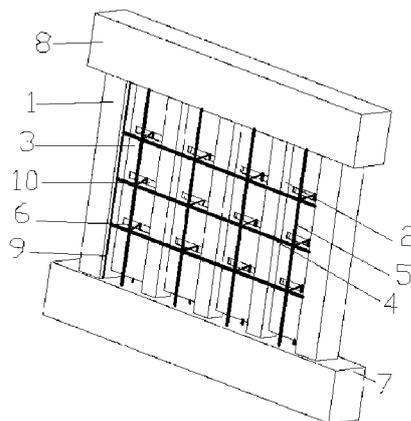
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 实用新型名称

钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙

(57) 摘要

钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,属于建筑抗震领域。在剪力墙两端设置组合钢管混凝土边框柱 1;其间设置若干平行的钢管混凝土芯柱或型钢芯柱 2;在边框柱 1 和芯柱 2 之间以及各芯柱 2 之间以带水平缝 10 的软钢耗能条带 3 连接;绑扎剪力墙钢筋;浇筑混凝土即构成钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙。与普通钢管混凝土边框剪力墙及钢板剪力墙相比,承载能力提高,承载力和刚度衰减慢,后期抗震性能稳定,多道防线也使剪力墙延性以及耗能性能得到提高,抗震性能更为优越;钢结构施工方便,可用于高层或大型复杂多层建筑中。



1. 钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,由组合钢管混凝土边框柱(1)、混凝土芯柱(2)、带水平缝的竖向软钢耗能条带(3)和钢筋混凝土剪力墙体组成;其特征在于:在钢筋混凝土剪力墙体两端设置组合钢管混凝土边框柱(1);在组合钢管混凝土边框柱(1)的钢管壁焊接用以固定墙体水平分布钢筋(4)的钢筋连接肋条(9);组合钢管混凝土边框柱(1)的上、下位置设置上边框梁(8)和下边框梁(7);在剪力墙内部平行于组合钢管混凝土边框柱(1)的方向设置钢管混凝土芯柱或型钢芯柱(2);在组合钢管混凝土边框柱(1)和混凝土芯柱(2)之间以及各混凝土芯柱(2)之间以带水平缝的竖向软钢耗能条带(3)连接;带水平缝的竖向软钢板耗能条带(3)为开设有成组平行的水平缝的软钢板;在混凝土芯柱(2)和带水平缝的竖向软钢耗能条带(3)两侧配置由水平分布钢筋(4)和竖向分布钢筋(5)组成的钢筋网,用拉接钢筋(6)穿过带水平缝的竖向软钢耗能条带(3)的水平缝(10)将两侧的钢筋网拉接起来;将组合钢管混凝土边框柱(1)、混凝土芯柱(2)、上边框梁(8)、下边框梁(7)及钢筋混凝土剪力墙体浇捣混凝土成形,即构成钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙。

2. 根据权利要求1所述的钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,其特征在于:所述的混凝土芯柱(2)为钢管混凝土芯柱或型钢芯柱;混凝土芯柱(2)在墙体厚度方向的尺寸要小于墙体的厚度。

3. 根据权利要求1所述的钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,其特征在于:所述组合钢管混凝土边框柱(1)为钢管混凝土柱,或为叠合钢管混凝土柱,或为型钢混凝土柱;所述的钢管混凝土柱的截面为圆形截面,或为矩形截面,或为T形、十字形、L形截面钢管混凝土;钢管混凝土柱为单腔体钢管混凝土,或为多腔体钢管混凝土。

4. 根据权利要求1所述钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,其特征在于:所述钢筋连接肋条(9)的钢板采用与组合钢管混凝土边框柱(1)中的钢管相同强度钢材,并应与组合钢管混凝土边框柱(1)钢管管壁焊接。

5. 根据权利要求1所述的钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,其特征在于:所述上边框梁(8)和下边框梁(7)为钢筋混凝土梁,或为型钢混凝土梁,截面为矩形,混凝土现场浇筑。

6. 根据权利要求1所述的钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,其特征在于:所述带水平缝的竖向软钢耗能条带(3)的连接方式为焊接;带水平缝的竖向软钢耗能条带(3)采用钢材强度低于组合钢管混凝土边框柱(1)中的钢管、钢管混凝土芯柱或型钢芯柱钢管(2)中的钢管的强度;带水平缝的竖向软钢板耗能条带(3)上开设成组平行的水平缝,将软钢板分成若干竖向单元耗能钢板,每个单元耗能钢板的长高比大于1;水平缝的尺寸长度在带水平缝的竖向软钢耗能条带尺寸长度之内。

钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙

技术领域

[0001] 本实用新型是一种钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,属于一种抗震结构消耗地震输入结构能量、提高结构抗震性能的新型钢—混凝土组合剪力墙及其制作方法。

背景技术

[0002] 近年来,随着社会生产的发展和人们生活的需要,追求个性化的大型复杂高层建筑日益增多,对整体结构的抗震性能要求也越来越高。量大面广的钢筋混凝土高层建筑通常由梁、柱、楼板、剪力墙及筒体构成,剪力墙和由剪力墙组成的筒体是高层建筑抗震的核心部分,所以剪力墙结构的抗震性能对于高层建筑的安全可靠有着至关重要的作用。现有的钢筋混凝土剪力墙在地震作用下延性较差,容易发生脆性破坏,这对整体结构的抗震性能十分不利。

[0003] 剪力墙是高层建筑结构中的核心抗侧力部件,研制抗震性能好的剪力墙是建筑抗震设计的关键技术之一。近年来对于组合剪力墙的研究越来越多。钢—混凝土组合剪力墙的形式有很多种,可以将型钢、钢管、钢板等和混凝土在剪力墙的不同部位进行不同形式的组合,目前对于组合剪力墙研究较多的主要有两种类型:一种是“组合墙板剪力墙”,其墙板采用钢板和混凝土墙板进行不同形式组合,从而形成“组合墙板”。另一种是“带边框组合剪力墙”,这类组合剪力墙其墙板一般采用钢筋混凝土,而边框采用工字钢、型钢混凝土或钢管混凝土;另外,墙板也可采用钢板,而边框采用钢筋混凝土;边框和组合墙板也可以一起组合。

[0004] 此外,剪力墙还要求有较大的弹性初始刚度、大变形能力和良好的塑性性能、稳定的滞回特性等特点。外包混凝土组合剪力墙的出现不但很好的满足了上述要求,而且能够有效克服钢筋混凝土剪力墙自重大、角部混凝土易开裂、易碎等缺点,此外还加大了剪力墙的侧向抗弯刚度,已成为一种非常具有发展前景的高层抗侧力体系。然而,一般的钢筋混凝土剪力墙、钢板组合剪力墙等墙体混凝土部分在受力发生碎裂破坏后,竖向承载力会大幅度降低,从而造成整个墙体的竖向承载力降低,同时也加速了作为二道防线的边框的破坏,整个结构的耗能和延性也随之降低,致使剪力墙的抗震性能削弱和降低。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的在于提供一种消耗地震输入结构能量、提高结构抗震性能的新型钢—混凝土组合剪力墙,主要用于高层建筑或大型复杂多层建筑的剪力墙结构或筒体结构,以解决其在地震作用下承载力、延性、耗能不足的问题。

[0006] 本实用新型采用的技术方案如下:

[0007] 钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙,由组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 和钢筋混凝土剪力墙体 组成;在钢筋混凝土剪力墙体两端设置组合钢管混凝土边框柱 1;在组合钢管混凝土边框柱 1 的钢管壁焊接用以

固定墙体水平分布钢筋 4 的钢筋连接肋条 9 ;组合钢管混凝土边框柱 1 的上、下位置设置上边框梁 8 和下边框梁 7 ;在剪力墙内部平行于组合钢管混凝土边框柱 1 的方向设置混凝土芯柱 2 ;在组合钢管混凝土边框柱 1 和混凝土芯柱 2 之间以及混凝土芯柱 2 之间以带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 连接 ;带水平缝的竖向软钢板耗能条带 3 为开设有成组平行的水平缝的软钢板 ;在混凝土芯柱 2 和带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 两侧配置由水平分布钢筋 4 和竖向分布钢筋 5 组成的钢筋网,用拉接钢筋 6 穿过带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 的水平缝 10 将两侧的钢筋网拉接起来 ;将组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、上边框梁 8、下边框梁 7 及钢筋混凝土剪力墙体浇捣混凝土成形,即构成钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙。

[0008] 混凝土芯柱 2 在墙体厚度方向的尺寸要小于墙体的厚度 ;带水平缝的竖向软钢板耗能条带 3 的钢材强度要低于组合钢管混凝土边框柱钢管 1、混凝土芯柱 2 的钢材强度。

[0009] 所述组合钢管混凝土边框柱 1 为钢管混凝土柱,或为叠合钢管混凝土柱,或为型钢混凝土柱 ;所述的钢管混凝土柱的截面为圆形截面,或为矩形截面,或为 T 形、十字形、L 形截面钢管混凝土 ;钢管混凝土柱为单腔体钢管混凝土,或为多腔体钢管混凝土。

[0010] 所述钢筋连接肋条 9 的钢板采用与组合钢管混凝土边框柱 1 中的钢管相同强度钢材,并应与组合钢管混凝土边框柱 1 钢管管壁焊接。

[0011] 所述上边框梁 8 和下边框梁 7 为钢筋混凝土梁,或为型钢混凝土梁,截面为矩形,混凝土现场浇筑。

[0012] 所述带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 的连接方式为焊接 ;带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 采用钢材强度低于组合钢管混凝土边框柱 1 中的钢管、混凝土芯柱 2 中的钢管的强度 ;带水平缝的竖向软钢板耗能条带 3 上开设成组平行的水平缝,将软钢板分成若干竖向单元耗能钢板,每个单元耗能钢板的长高比大于 1 ;水平缝的尺寸长度在带水平缝的竖向软钢耗能条带尺寸长度之内。

[0013] 所述的混凝土芯柱 2 为钢管混凝土芯柱或型钢芯柱。

[0014] 根据本实用新型的技术方案,钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙的制作顺序如下 :

[0015] 1) 制作组合钢管混凝土边框柱 1 及混凝土芯柱 2,在组合钢管混凝土边框柱 1 的钢管壁上焊接连接墙体水平分布钢筋 4 端部的钢筋连接肋条 9 ;

[0016] 2) 绑扎剪力墙钢筋混凝土基础梁或下边框梁 7 的钢筋,并将组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、剪力墙竖向分布钢筋插入下边框梁 7 的钢筋笼内,浇注基础梁或下边框梁 7 的混凝土,混凝土养护固结后,使基础梁或下边框梁 7 与组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、剪力墙竖向分布钢筋的底部实现刚性连接 ;

[0017] 3) 制作带水平缝的竖向软钢板耗能条带 3,竖向软钢板耗能条带 3 与混凝土芯柱 2 及组合钢管混凝土边框柱 1 之间进行可靠刚性焊接 ;

[0018] 4) 混凝土芯柱 2、竖向软钢板耗能条带 3 两侧配置由水平分布钢筋 4 和 竖向分布钢筋 5 组成的钢筋网,用拉接钢筋 6 穿过竖向软钢板耗能条带的水平缝,将上述混凝土芯柱 2 和竖向软钢板耗能条带 3 两侧的钢筋网片拉接起来 ;

[0019] 5) 制作上边框梁 8,与组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2 及墙板竖向分布钢筋 5 进行可靠连接 ;

[0020] 6) 在剪力墙墙板两侧通过水泥垫块留出混凝土保护层厚度,之后支浇筑混凝土用的模板;

[0021] 7) 浇筑下边框梁 7、组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、剪力墙墙板、上边框梁 8 的混凝土,成型后即形成钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙。

[0022] 本实用新型是将组合钢管混凝土、钢管混凝土、钢筋混凝土墙板和带水平缝的竖向软钢板优势组合,在充分发挥钢管混凝土和钢筋混凝土墙板抗震作用的同时,也充分发挥带水平缝的软钢板更强的抗震耗能能力。在该新型组合剪力墙的钢管混凝土间的竖向软钢板耗能条带上,加设水平缝后,具有以下受力和功能特点:可将竖向软钢板耗能条带分割成若干耗能单元,每个耗能单元可通过其平面内的弯曲变形和剪切变形充分发挥软钢的塑性抗震耗能能力;在竖向软钢板耗能条带两侧采用钢筋混凝土墙板后,混凝土墙板有效地约束了软钢板耗能条带的平面外屈曲,可使软钢板耗能条带在更长的时段内有效地通过平面内塑性变形来消耗地震输入结构的能量,提高结构的抗震性能;竖向软钢板耗能条带上的水平缝的存在,除耗能能力提高的作用外,同时,该水平缝可用作软钢板耗能带两侧钢筋混凝土墙板拉接钢筋穿过的构造缝,这样,两侧混凝土墙板与加在中间的软钢耗能条带形成了一个整体,共同工作,优势互补;由于软钢板耗能带的存在,延缓了两侧混凝土墙板的开裂与裂缝发展,提高了混凝土墙板的抗震延性。该新型组合剪力墙的钢管混凝土可以为型钢混凝土,也可以为叠合钢管混凝土,钢管混凝土的截面可为圆形截面,也可以为矩形截面,还可以为异形截面钢管混凝土(T形、十字形、L形等),钢管混凝土可为单腔体钢管混凝土,也可以为多腔体钢管混凝土。

[0023] 本实用新型的钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙在地震作用下具有多道抗震防线。在竖向软钢板耗能条带和芯柱两侧采用钢筋混凝土墙板后,很好地抑制了钢板的平面外失稳问题,并大大提高了混凝土墙板部分作为抗震第一道防线的竖向承载力、延性以及耗能能力。当钢筋混凝土墙板在地震中破坏后,软钢耗能条带与墙体内部钢管混凝土芯柱或型钢芯柱、上、下边框梁、组合钢管混凝土边框柱形成的桁架结构是一个几何不变体系,从而保持结构的整体稳定性,此时,在外部荷载作用下,作为抗剪承载力第二道防线的软钢耗能条带开始发挥作用,由于其强度较芯柱柱壁低,会先于芯柱屈服,受到以剪力作用为主荷载的作用,消耗地震能量直至屈服;耗能条带屈服后,结构开始变成一个由芯柱和框架梁、柱组成的框架体系继续承受荷载,此为该组合剪力墙的第三道防线。与普通钢管混凝土边框剪力墙及钢板剪力墙相比,承载能力提高,承载力和刚度衰减变慢,后期抗震性能相对 稳定,多道防线也使剪力墙延性以及耗能性能得到提高。

[0024] 由于剪力墙是建筑结构的抗侧力核心部件,提高了剪力墙的抗震能力,也就提高了结构整体的抗震能力,当建筑物遭遇强烈地震时,可减轻其震害,防止其倒塌。

附图说明

[0025] 图 1 是钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙配钢及配筋图

[0026] 图 2 是组合剪力墙立面示意图

[0027] 图 3 是组合剪力墙墙体水平剖面图

[0028] 附图代号说明:1- 组合钢管混凝土边框柱,2- 混凝土芯柱,3- 软钢耗能条带,4- 水平分布钢筋,5- 竖向分布钢筋,6- 拉接钢筋,7- 下边框梁,8- 上边框梁,9- 钢筋连接肋条,

10- 水平缝。

具体实施方式

[0029] 下面结合具体实施例对本实用新型做进一步说明：

[0030] 钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙一个结构单元的结构示意图如图 1、图 2 和图 3 所示。

[0031] 在钢筋混凝土剪力墙体两端设置组合钢管混凝土边框柱 1；在组合钢管混凝土边框柱 1 的钢管壁焊接用以固定墙体水平分布钢筋 4 的钢筋连接肋条 9；组合钢管混凝土边框柱 1 的上、下位置设置上边框梁 8 和下边框梁 7；在剪力墙内部平行于组合钢管混凝土边框柱 1 的方向设置混凝土芯柱 2；在组合钢管混凝土边框柱 1 和混凝土芯柱 2 之间以及各混凝土芯柱 2 之间以带水平缝的 竖向软钢耗能条带 3 连接；带水平缝的竖向软钢板耗能条带 3 为开设有成组平行的水平缝的软钢板；在混凝土芯柱 2 和带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 两侧配置由水平分布钢筋 4 和竖向分布钢筋 5 组成的钢筋网，用拉接钢筋 6 穿过带水平缝的竖向软钢耗能条带 3 的水平缝 10 将两侧的钢筋网拉接起来；将组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、上边框梁 8、下边框梁 7 及钢筋混凝土剪力墙体浇捣混凝土成形，即构成钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙。

[0032] 上述钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙，其制作顺序如下：

[0033] 1) 制作组合钢管混凝土边框柱 1 及混凝土芯柱 2，在组合钢管混凝土边框柱 1 的钢管壁上焊接连接墙体水平分布钢筋 4 端部的钢筋连接肋条 9；

[0034] 2) 绑扎剪力墙钢筋混凝土基础梁或下边框梁 7 的钢筋，并将组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、剪力墙竖向分布钢筋插入下边框梁 7 的钢筋笼内，浇注基础梁或下边框梁 7 的混凝土，混凝土养护固结后，使基础梁或下边框梁 7 与组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、剪力墙竖向分布钢筋的底部实现刚性连接；

[0035] 3) 制作带水平缝的竖向软钢板耗能条带 3，竖向软钢板耗能条带 3 与混凝土芯柱 2 及组合钢管混凝土边框柱 1 之间进行可靠刚性焊接；

[0036] 4) 混凝土芯柱 2、竖向软钢板耗能条带 3 两侧配置由水平分布钢筋 4 和竖向分布钢筋 5 组成的钢筋网，用拉接钢筋 6 穿过竖向软钢板耗能条带的水平缝，将上述混凝土芯柱 2 和竖向软钢板耗能条带 3 两侧的钢筋网片拉接起来；

[0037] 5) 制作上边框梁 8，与组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2 及墙板竖向分布钢筋 5 进行可靠连接；

[0038] 6) 在剪力墙墙板两侧通过水泥垫块留出混凝土保护层厚度，之后支浇注混凝土用的模板；

[0039] 7) 浇筑下边框梁 7、组合钢管混凝土边框柱 1、混凝土芯柱 2、剪力墙墙板、上边框梁 8 的混凝土，成型后即形成钢管混凝土间带水平缝竖向软钢耗能带剪力墙。

[0040] 制作过程中钢管混凝土芯柱在墙体厚度方向的尺寸要小于剪力墙墙体的厚度，以便于两侧钢筋的绑扎和预留混凝土保护层，但其尺寸也不能影响向其内部浇筑混凝土；竖向耗能软钢板的强度应小于边框柱、芯柱钢管壁的强度，防止其在受力过程中发生受弯破坏，产生平面外屈曲，以达到较好的耗能效果。

[0041] 以上是本实用新型的一个典型实施例，本实用新型的实施不限于此。

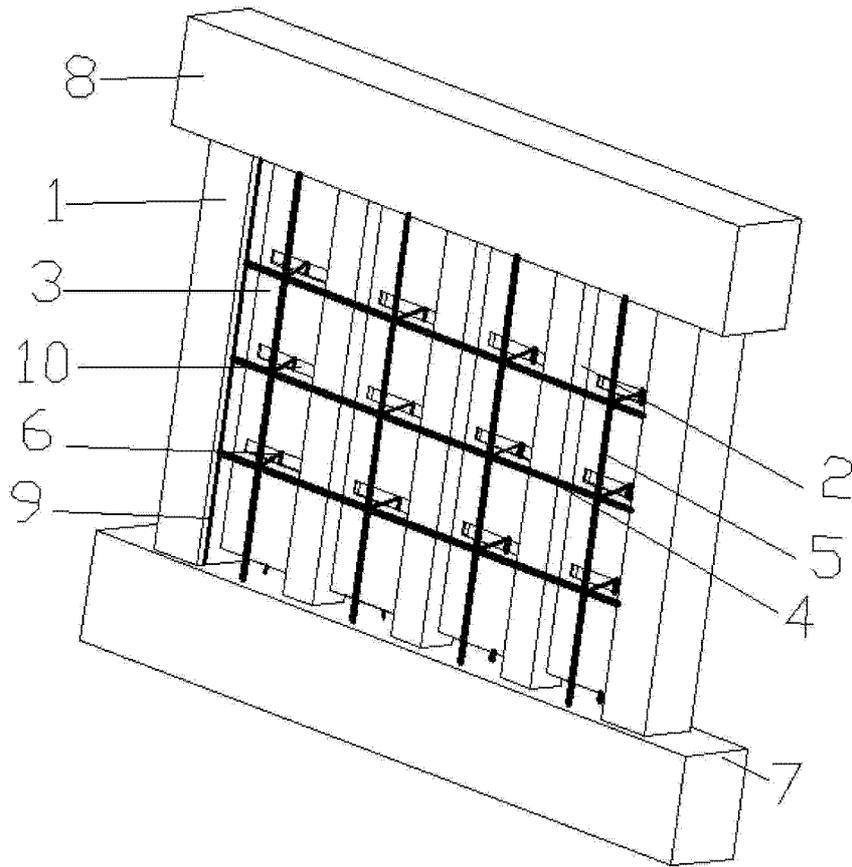


图 1

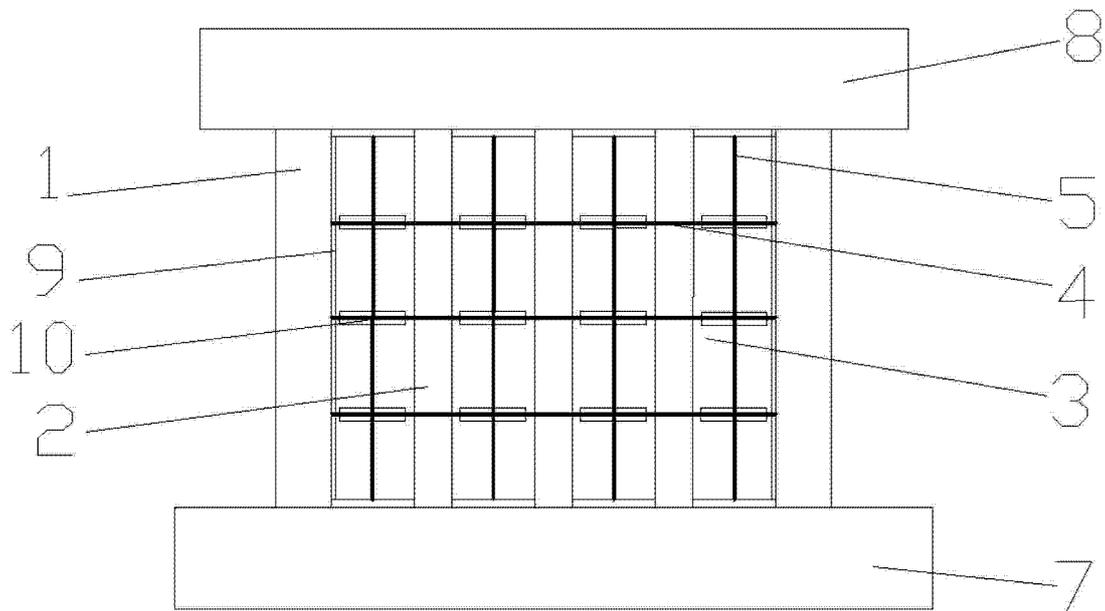


图 2

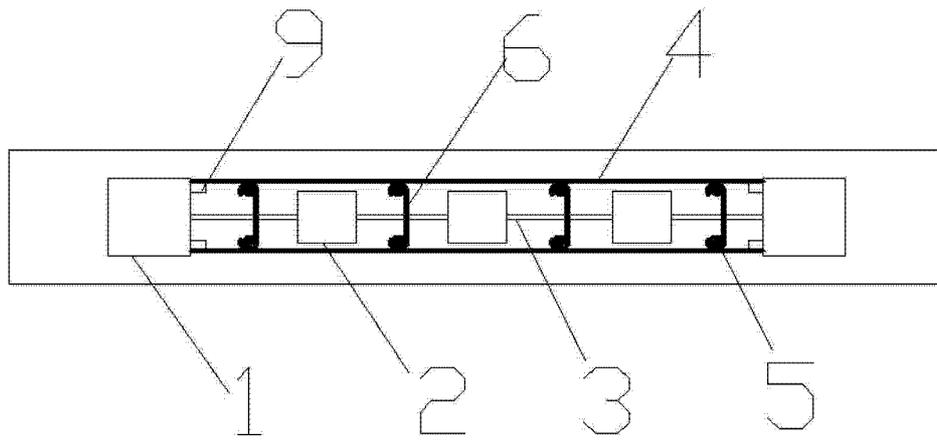


图 3