



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105604209 B

(45)授权公告日 2018.01.19

(21)申请号 201610140925.5

(22)申请日 2016.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105604209 A

(43)申请公布日 2016.05.25

(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 何浩祥 解鑫 王文涛 王小兵

(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 沈波

(51)Int.Cl.

E04B 2/00(2006.01)

E04B 1/98(2006.01)

(56)对比文件

CN 103334512 A, 2013.10.02, 说明书第4—13段、附图1—5.

CN 103883034 A, 2014.06.25, 说明书第7—24段、附图1—10.

JP 特许第5832053号 B1, 2015.12.16, 说明书第6—11段、附图1—9.

JP 特开2010-7405 A, 2010.01.14, 说明书第9—23段、附图1—16.

审查员 代娇荣

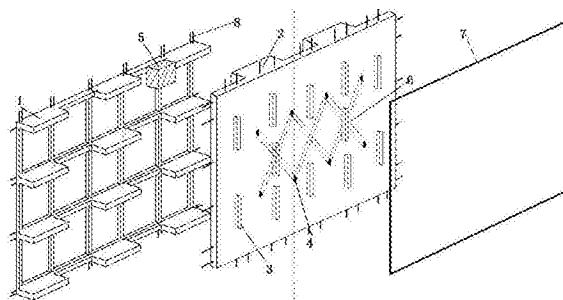
权利要求书2页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种啮合型复合耗能减震装配式墙体

(57)摘要

一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,该墙体包括带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体、玻璃纤维混凝土、竖向变形缝、高强度螺栓、交叉式钢筋、保温薄板、搭接钢筋。墙体为预制墙体,能够实现装配式施工,节省时间。墙体啮合缝隙处填充高延性玻璃纤维混凝土、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体中设置竖向变形缝以及在螺栓孔处设置交叉型低屈服点钢筋,提高墙体的抗震性能。本发明通过三道复合抗震设防线,实现墙体结构的减震耗能,最终实现整个建筑结构的抗震减震功能。



1. 一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:该墙体主要包括带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)、竖向变形缝(3)、锚固螺栓(4)、玻璃纤维混凝土(5)、交叉型低屈服点钢筋(6)、保温薄板(7)、搭接钢筋(8);啮合型复合耗能减震装配式墙体中,带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)和带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)的凸凹处交错啮合,通过啮合结合成一个墙体;

墙体啮合缝隙处填充玻璃纤维混凝土(5);

两啮合墙体填充玻璃纤维混凝土(5)后,用锚固螺栓(4)将两墙体进行加强锚固,形成一个整体墙体;墙体外部覆盖保温薄板(7)整平墙面;

带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中,竖向变形缝(3)的厚度设置为凹进墙体厚度的三分之二且靠近墙体外侧;

带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中,锚固螺栓孔用交叉型低屈服点钢筋(6)连接,交叉钢筋采用低屈服点软钢;带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)用搭接钢筋(8)固定于边柱和梁的钢筋骨架中。

2. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)均为预制钢筋混凝土装配式构件,为加快施工速度,在安装中二者外形能够互相啮合,通过锚固螺栓(4)锚固成一个整体,且墙体的整体性较普通墙体高,并通过在啮合缝隙处填充玻璃纤维混凝土(5)、在带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中设置竖向变形缝(3)以及在螺栓孔处设置交叉型低屈服点钢筋(6),形成三道复合抗震设防线。

3. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)及带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中凸凹的尺寸要求为:凸出端的厚度为装配式墙体的总厚度 $1/6-1/4$;加肋墙体中,凸出端沿墙体高度方向应设置四个及以上,沿墙体宽度方向设置三个及以上;抗震墙体中,凸出部沿墙体宽度方向应设置两个及以上。

4. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:玻璃纤维混凝土的轴心抗压强度不能高于带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)和带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中混凝土轴心抗压强度值的90%,且其极限应变应为带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)和带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中混凝土极限应变的1.1倍以上。

5. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:竖向变形缝(3)的长度为5cm及以上;宽度为1cm及以上;厚度为凹进墙体厚度的 $2/3$,分布要求为:在墙体凹进部位设置两个及以上,在墙体凸出部分设置三个及以上。

6. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:在带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)的锚固螺栓孔处用交叉型低屈服点钢筋(6)连接锚固螺栓。

7. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在於:螺栓孔设置于加肋墙体非边缘的两肋相交处;交叉型低屈服点钢筋(6)设置要求为:连接两个不同水平的螺栓孔,两螺栓孔之间设置两道钢筋,且交叉型低屈服点钢筋(6)的弹性模量的不能高于200Mpa。

8. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在于:两侧墙体均为预制墙体且为少配筋墙体,墙体外侧预留搭接钢筋(8),边柱和梁采用先装墙后浇筑的方法,施工便利,节省材料及时间。

9. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在于:分布钢筋的布置要求为:分布钢筋在墙体开孔地方不布置,以防生成孔洞,墙体的水平和竖向分布钢筋的配筋率均不应小于1.0%;

墙体均为预制少配筋墙体,施工采用装配式施工。

10. 根据权利要求1所述的一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,其特征在于:

第一阶段:

对于某九层钢筋混凝土框架结构,根据设计规范要求进行参数设计阶段,确定具体减震装配式墙体的高度和宽度分别为300cm及600cm,装配式墙体总厚度为24cm,并选择锚固螺栓(4)强度等级为10.9,交叉型低屈服点钢筋(6)选择Q160,确定带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)及带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)的厚度为5cm,各凸出厚度为4cm;带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)中凸出端沿墙体高度方向设置四个,沿墙体宽度方向设置三个,带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)中凸出部沿墙体宽度方向设置两个;竖向变形缝(3)在墙体凸出部位设置上中下三道变形缝高度各35cm,墙体凹进部位设置上下两道变形缝高度各35cm,变形缝宽度10cm;

第二阶段:

预制加工厂制作墙体时,对于带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)的制作,按设定参数进行制作,先确定分布钢筋,其中锚固螺栓(4)孔径预先留出,螺栓孔位置位于墙体非边缘的两肋相交处,然后对墙体进行浇筑,搭接钢筋(8)预先留出,墙体养护后将填充砌块放入框格;对于带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2)的制作,先布置分布钢筋,变形缝布置按设定参数及图示要求进行布置,螺栓孔位置按带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)的螺栓孔位置确定,浇筑墙体时在螺栓孔处布置交叉型低屈服点钢筋(6)并将其覆盖;

第三阶段:

施工时先将带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体(1)用搭接钢筋(8)固定于边柱和梁的钢筋骨架中,然后固定带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体(2),两墙体之间留出一定缝隙填充玻璃纤维混凝土(5),用锚固螺栓(4)将两墙体锚固成一个整体,墙体外部覆盖保温薄板(7)整平墙面,最后对边柱和梁进行现浇灌注。

一种啮合型复合耗能减震装配式墙体

技术领域

[0001] 本发明涉及一种在建筑物中实现较强耗能能力的一种复合耗能装配式墙体,其在正常使用状态中满足承载力要求和强度构造要求,且安装快速简便。在地震中具有足够的延性和耗能性能,减轻建筑物的破坏,属于结构工程的减震控制及装配式结构技术领域。

背景技术

[0002] 随着社会的发展,以及近年来地震的频频发生,人们对建筑物的抗震性能越来越加以重视,但是我国大部分地区的建筑物的抗震设计并不完善。历次地震灾害显示,由于建筑结构的施工、设计和维护不当,很多建筑的抗震性能较差,地震时出现严重的变形甚至倒塌破坏,造成巨大的经济损失及人员伤亡。在建筑结构的震害中,很大一部分是因为墙体的抗震性能不足导致结构没有足够多的抗震设防线,动力作用完全由梁和柱等构件承担,最终形成严重破坏。

[0003] 目前,钢筋混凝土框架结构被普遍应用,而梁柱是主要抗震构件,一般填充墙只是起承重或分割空间的作用,抗震能力有限。在地震下填充墙可能发生局部倒塌或断裂,使原有长柱形成短柱,进一步地降低了抗震性能,以上均给结构及使用者安全性带来隐患。针对这一现象,研究人员不断提出新型的墙体构造或结构体系。钢筋混凝土剪力墙配筋率大,施工复杂,工程成本高,相对钢筋混凝土框架结构应用较少。一般组合式墙体只通过不同墙体的组合作用来提高抗震性能,抗震效果不显著。近年来,部分研究者提出了具有竖向变形缝的墙体形式,但对于厚度较大的墙体,开缝工艺复杂,隔音效果差,设计难度大,且在地震中变形缝处容易出现明显的局部破坏而不易修复。通过以上分析,本发明提出一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,该墙体为预制装配式,两墙体通过啮合连接并用螺栓锚固成一个整体,啮合缝隙处填充玻璃纤维混凝土,减震墙体一侧设置竖向变形缝并用交叉型低屈服点钢筋连接螺栓孔。实现墙体在地震作用下的充分耗能,提高墙体的抗震性能。使墙体不但在平常使用中满足承载力要求,而且在地震发生时也能承受地震动的作用,充分发挥墙体的抗震耗能作用,以减少地震中建筑物的损坏程度。

发明内容

[0004] 为了改善目前建筑结构在强烈地震作用中,填充墙的抗震能力不足这一限制。使墙体在地震动中能最大程度的参与耗能,从而减小建筑物的破坏程度,本发明提出了一种啮合型复合耗能减震装配式墙体。该复合墙体具有布置方便、配筋少、耗能能力强等特点,在地震动作用时,该复合墙能够大量消耗地震动作用中的能量。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采取了如下技术方案:

[0006] 一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,主要包括带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2、竖向变形缝3、锚固螺栓4、玻璃纤维混凝土5、交叉型低屈服点钢筋6、保温薄板7、搭接钢筋8;啮合型复合耗能减震装配式墙体中,带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1和带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2的凸

凹处交错啮合,通过啮合结合成一个墙体。

[0007] 墙体啮合缝隙处填充玻璃纤维混凝土5。

[0008] 两啮合墙体填充玻璃纤维混凝土5后,用锚固螺栓4将两墙体进行加强锚固,形成一个整体墙体;墙体外部覆盖保温薄板7整平墙面。

[0009] 带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中,竖向变形缝3的厚度设置为墙体厚度的三分之二且靠近墙体外侧。

[0010] 带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中,锚固螺栓孔用交叉型低屈服点钢筋6连接,交叉钢筋采用低屈服点软钢。带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1用搭接钢筋8固定于边柱和梁的钢筋骨架中。

[0011] 带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2均为预制钢筋混凝土装配式构件,为加快施工速度,在安装中二者外形能够互相啮合,通过锚固螺栓3锚固成一个整体,且墙体的整体性较普通墙体高,并通过在啮合缝隙处填充玻璃纤维混凝土5、在带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中设置竖向变形缝3以及在螺栓孔处设置交叉型低屈服点钢筋6,形成三道复合抗震设防线。

[0012] 带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1及带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中凸凹的尺寸要求为:凸出端的厚度为墙体厚度的 $1/6-1/4$;加肋墙体中,凸出端沿墙体高度方向应设置4个及以上,沿墙体宽度方向设置三个及以上;抗震墙体中,凸出部沿墙体宽度方向应设置两个及以上。

[0013] 玻璃纤维混凝土的轴心抗压强度不能高于带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1和带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中混凝土轴心抗压强度值的90%,且其极限应变应为带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1和带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中混凝土极限应变的1.1倍以上。

[0014] 竖向变形缝3的长度为5cm及以上;宽度为1cm及以上;厚度为凹进墙体厚度的 $2/3$ 及以上,分布要求为:在墙体凹进部位设置两个及以上,在墙体凸出部分设置三个及以上。

[0015] 在带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2的锚固孔处用交叉型低屈服点钢筋6连接锚固螺栓。

[0016] 交叉型低屈服点钢筋6设置要求为:连接两个不同水平的螺栓孔,两螺栓孔之间设置两道钢筋,且低屈服点钢筋6的弹性模量的不能高于200Mpa。

[0017] 两侧墙体均为预制墙体且为少配筋墙体,墙体外侧预留搭接钢筋8,边柱和梁采用先装墙后浇筑的方法,施工采用装配式施工,节省材料及时间。

[0018] 分布钢筋的布置要求为:分布钢筋在墙体开孔地方不布置,以防生成孔洞,墙体的水平和竖向分布钢筋的配筋率均不应小于1.0%。

[0019] 本发明的功能如下:

[0020] 复合墙体通过锚固螺栓锚固,确保两片墙体能结合为一个整体,同时通过错动啮合、玻璃纤维混凝土填充物、竖向变形缝、交叉型低屈服点钢筋,能够在地震作用下耗散地震的能量,改善建筑结构的变形和受力情况,实现墙体的高延性破坏,最终实现整个建筑结构的减震耗能。

[0021] 两墙体错动啮合,通过啮合缝隙处的玻璃纤维混凝土能够有效地耗散地震中的能量,从而减小建筑结构的破损。

[0022] 墙体中设置竖向变形缝,能使墙体部分在地震动作用下通过变形缝的小变形耗能,而且能有效的防止墙体的整体性破坏。

[0023] 用交叉型低屈服点钢筋连接锚固螺栓,能够增强墙体的延性及墙体在地震中的耗能性能。

[0024] 本发明通过两种特殊形状墙体的错动啮合、在啮合处缝隙填充玻璃纤维混凝土、墙体中设置竖向变形缝、交叉型低屈服点钢筋连接锚固螺栓,在保证正常承受设计规范的前提下提高墙体的耗能性能,实现墙体抗震能力的提高,最终实现整体建筑物的减震耗能。

[0025] 与现有技术相比,本发明的优点如下:

[0026] 1本发明中一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,一侧为具有较高承载力和抗倒塌能力的带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体,另一侧为带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体,且两墙体均为少配筋墙体,能够实现装配式施工,加快施工速度。

[0027] 2本发明中一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,两墙体通过凸凹端部啮合,并于啮合缝隙处填充玻璃纤维混凝土,可使墙体有效地耗散地震中的能量,减小建筑结构在地震中的损伤。

[0028] 3本发明中一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,在带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体中设置竖向变形缝,地震作用下竖向变形缝发生变形,通过竖向变形缝的变形耗能实现墙体的稳定性。

[0029] 4本发明中一种啮合型复合耗能减震装配式墙体,在带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体中设置交叉型低屈服点钢筋,以交叉型低屈服点钢筋连接锚固螺栓,增强墙体的延性和抗震能力。

附图说明

[0030] 图1为本发明立体细部图。

[0031] 图2为本发明的立体图。

[0032] 图3为本发明的侧视图。

[0033] 图4为本发明的俯视图。

[0034] 图5为本发明加肋墙体方向的正视图。

[0035] 图6为本发明减震墙体方向的正视图。

[0036] 图7为本发明加肋墙体的钢筋布置图。

[0037] 图8为本发明减震墙体的钢筋布置图。

[0038] 图中:1一带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体、2一带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体、3—竖向变形缝、4—锚固螺栓、5—玻璃纤维混凝土、6—交叉型低屈服点钢筋、7—保温薄板、8—搭接钢筋。

具体实施方式

[0039] 实施例1:

[0040] 下面结合附图详细说明本发明的具体实施方式。

[0041] 如图1所示,是本发明啮合型复合耗能减震装配式墙体实施例,其主要包括带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1、带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2、竖向变形缝

3、锚固螺栓4、玻璃纤维混凝土5、交叉型低屈服点钢筋6、保温薄板7、搭接钢筋8。两墙体交错啮合并通过锚固螺栓4锚固连接。

[0042] 第一阶段：

[0043] 对于某九层钢筋混凝土框架结构，根据设计规范要求进行参数设计阶段，确定具体某墙体的高度和宽度分别为300cm及600cm，墙体厚度为24cm，并选择锚固螺栓4强度等级为10.9，交叉型低屈服点钢筋6选择Q160，确定两个墙体厚度为5cm，各凸出厚度为4cm；带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1中凸出端沿墙体高度方向设置四个，沿墙体宽度方向设置三个，带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2中凸出部沿墙体宽度方向设置两个。竖向变形缝3在墙体凸出部位设置上中下三道变形缝高度各35cm，墙体凹进部位设置上下两道变形缝高度各35cm，变形缝宽度10cm。

[0044] 第二阶段：

[0045] 预制加工厂制作墙体时，对于带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1的制作，按设定参数进行制作，先确定分布钢筋，其中锚固螺栓4孔径预先留出，螺栓孔位置位于墙体非边缘的两肋相交处，然后对墙体进行浇筑，搭接钢筋8预先留出，墙体养护后将填充砌块放入框格。对于带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2的制作，先布置分布钢筋，变形缝布置按设定参数及图示要求进行布置，螺栓孔位置按带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1的螺栓孔位置确定，浇筑墙体时在螺栓孔处布置交叉型低屈服点钢筋6并将其覆盖。

[0046] 第三阶段：

[0047] 施工时先将带凸凹外形的预制钢筋混凝土加肋墙体1用搭接钢筋8固定于边柱和梁的钢筋骨架中，然后固定带凸凹外形的预制钢筋混凝土减震墙体2，两墙体之间留出一定缝隙填充玻璃纤维混凝土5，用锚固螺栓4将两墙体锚固成一个整体，墙体外部覆盖保温薄板7整平墙面，最后对边柱和梁进行现浇灌注。

[0048] 以上为本发明的一个典型实施例，但本发明的实施不限于此。

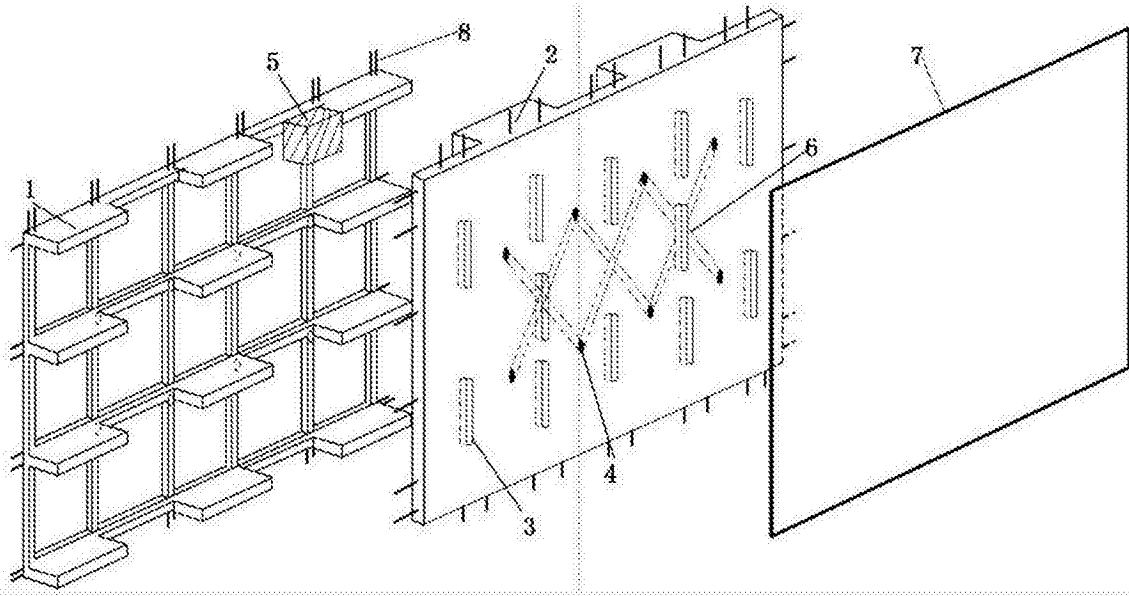


图1

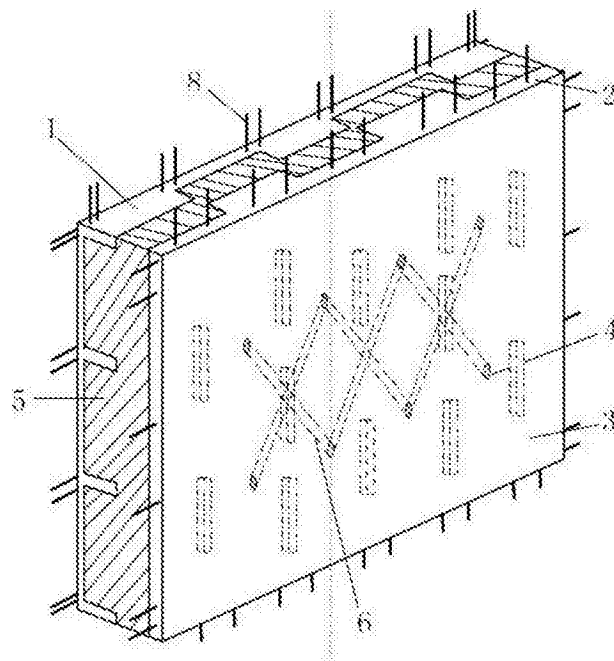


图2

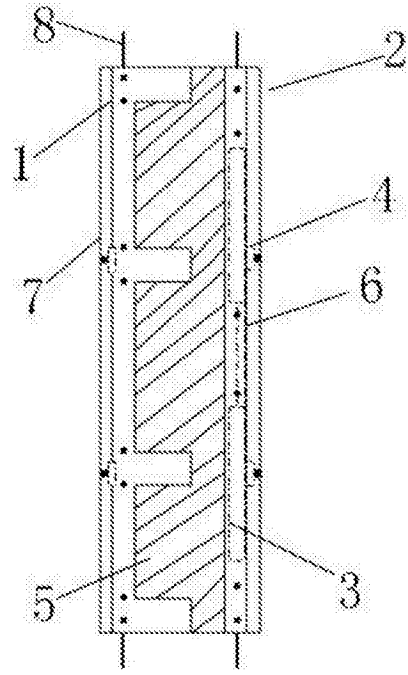


图3

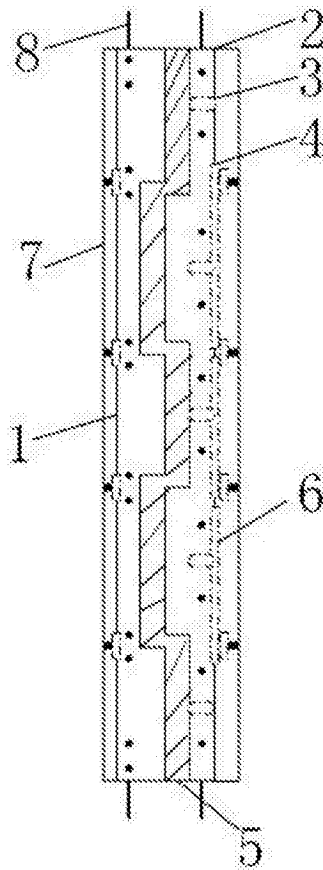


图4

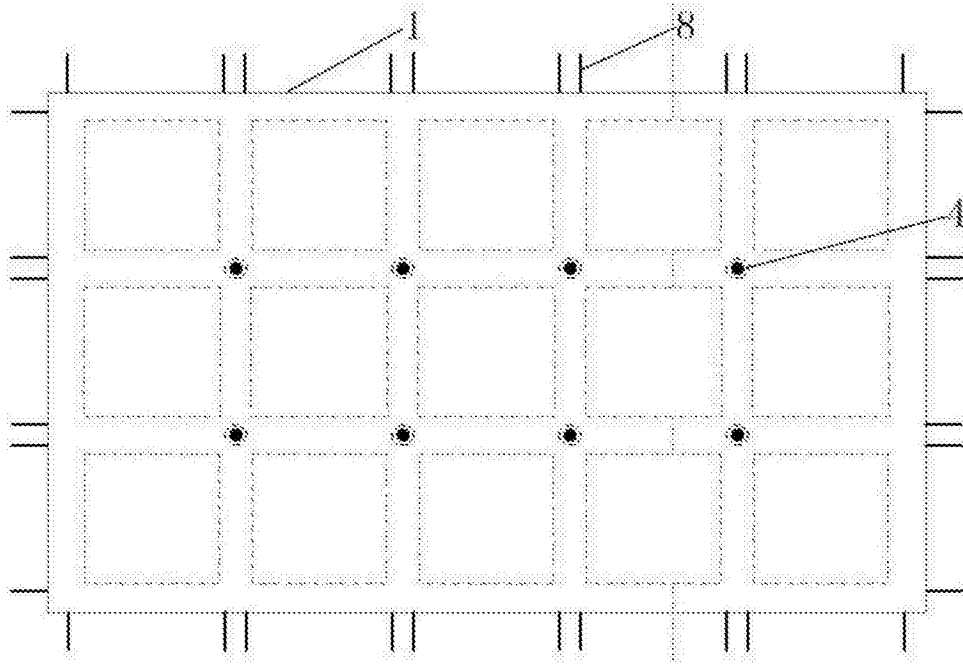


图5

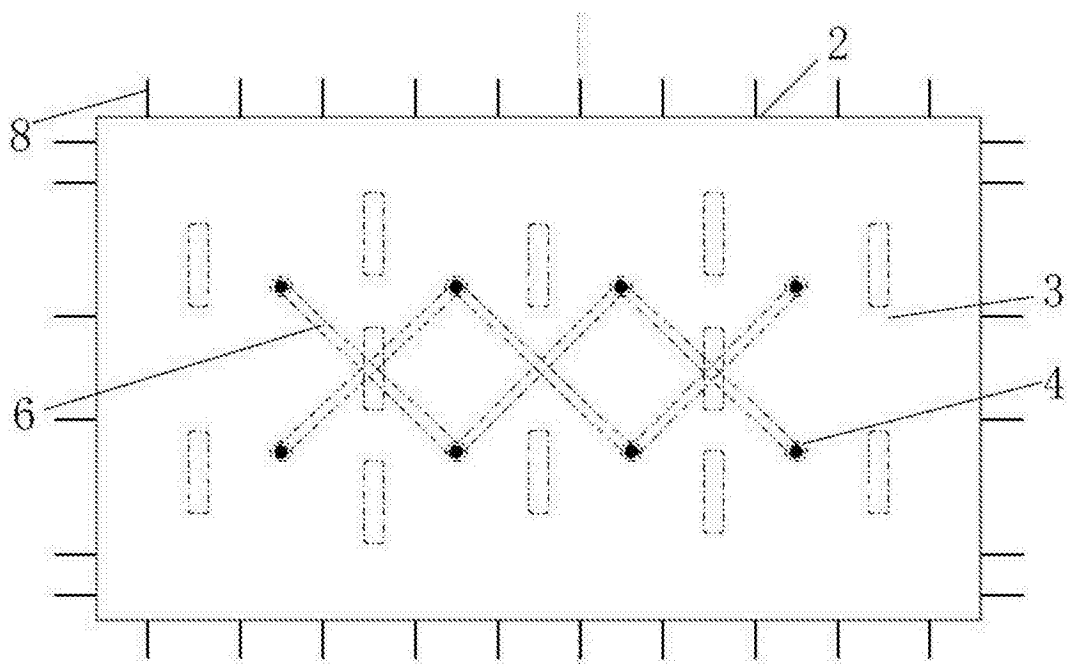


图6

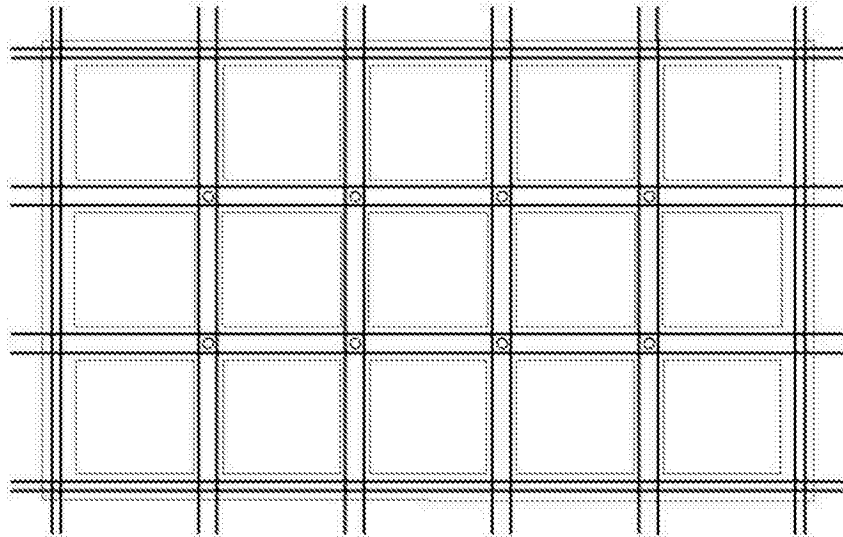


图7

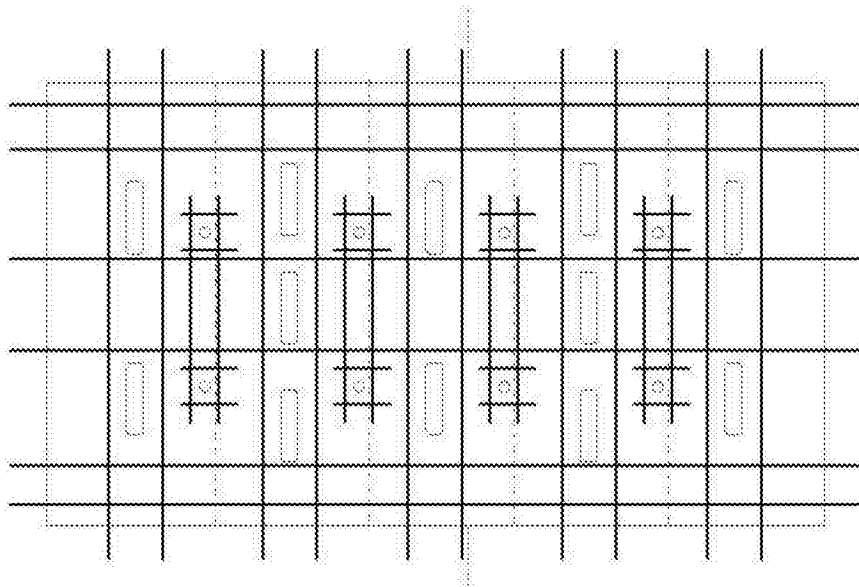


图8