



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 202882166 U

(45) 授权公告日 2013. 04. 17

(21) 申请号 201220475219. 3

(22) 申请日 2012. 09. 18

(73) 专利权人 西安理工大学

地址 710048 陕西省西安市金花南路 5 号

(72) 发明人 田洁 颜智超

(74) 专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 张瑞琪

(51) Int. Cl.

E04B 2/58 (2006. 01)

E04B 1/98 (2006. 01)

E04C 2/08 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

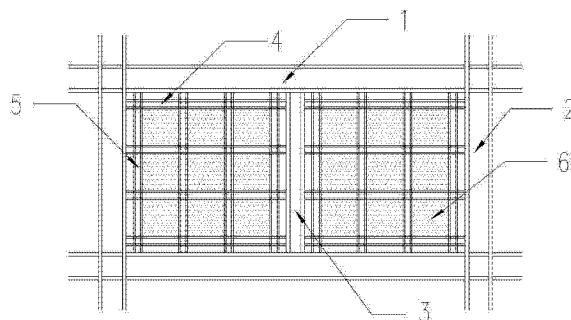
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 6 页

(54) 实用新型名称

分散式钢板剪力墙

(57) 摘要

本实用新型公开了一种分散式钢板剪力墙, 包括由框格梁和框格柱构成的矩形单元骨架, 各矩形单元骨架的各个框格内均安装有内嵌钢板; 各框格梁和框格柱均采用轻型钢; 内嵌钢板采用低屈服点钢、普通低碳钢或高强度钢。本实用新型自重轻, 运输和安装方便, 施工速度快; 节省钢材, 造价低; 易更换修复; 可防止钢板屈曲, 抗震性能好; 有多种构造形式, 可方便的调整结构的刚度、承载力和变形能力; 有承载型、耗能型和阻尼器型三种类型, 可根据设计性能目标选择, 使用范围广泛。



1. 一种分散式钢板剪力墙,其特征在于,包括由框格梁(4)和框格柱(5)构成的矩形单元骨架,所述各矩形单元骨架的各个框格内均安装有内嵌钢板(6);所述各框格梁(4)和框格柱(5)均采用轻型钢,所述轻型钢为热轧轻型钢、焊接轻型钢、薄壁钢管、冷弯薄壁型钢及由薄钢板焊接成的构件,所述各内嵌钢板(6)采用低屈服点钢、普通低碳钢或高强度钢。

2. 按照权利要求1所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,所述矩形单元骨架为三梁三柱式结构、四梁四柱式结构、五梁五柱式结构、四梁三柱式结构或三梁四柱式结构。

3. 按照权利要求2所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,墙体的宽度尺寸为2.5m~3.6m,墙体的高度尺寸为2.5m~3.6m,墙体的厚度为200mm~300mm;所述矩形单元骨架的各个框格尺寸均为500mm~1500mm,所述各框格梁(4)和框格柱(5)的高度和宽度尺寸均为200mm~300mm;所述各内嵌钢板(6)的宽厚比小于等于250,且厚度为4mm~25mm。

4. 按照权利要求1所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,所述各内嵌钢板(6)的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板(7)上,各鱼尾板(7)均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

5. 按照权利要求1所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,所述各内嵌钢板(6)的四个周边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板(7)上,各鱼尾板(7)均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

6. 按照权利要求1至5任一所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,所述各内嵌钢板(6)采用普通低碳钢Q235、高强度钢Q345、高强度钢Q390或高强度钢Q420。

7. 按照权利要求1至5任一所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,所述内嵌钢板(6)采用低屈服点钢Q160LY、低屈服点钢Q225LY或普通低碳钢Q235。

8. 按照权利要求1至5任一所述的分散式钢板剪力墙,其特征在于,所述内嵌钢板(6)采用低屈服点钢Q100LY、低屈服点钢Q160LY或低屈服点钢Q225LY。

9. 按照权利要求1至8任一所述的分散式钢板剪力墙的应用,其特征在于,包括由框架梁(1)和框架柱(2)构成的框架结构,所述分散式钢板剪力墙安装在框架结构的框架梁(1)或框架柱(2)上,两个钢板剪力墙之间通过连接柱(3)相连接;其中,所述各框架梁(1)和框架柱(2)均采用全钢架或钢筋混凝土。

10. 按照权利要求9所述的分散式钢板剪力墙的应用,其特征在于,所述分散式钢板剪力墙的框格梁(4)和框格柱(5)均伸出端头(8),所述各上下两边的端头(8)均通过节点板焊接或通过高强螺栓栓接在对应的框架梁(1)上,或各四周边的端头(8)均通过节点板焊接或通过高强螺栓栓接在对应的框架梁(1)或框架柱(2)上。

分散式钢板剪力墙

技术领域

[0001] 本实用新型属于建筑结构抗震技术领域,具体涉及一种分散式钢板剪力墙。

背景技术

[0002] 目前,钢板剪力墙有以下几种类型:(1)厚钢板剪力墙。厚钢板剪力墙的优点是:刚度大,承载力高,延性好,滞回性能理想,一般不会发生局部屈曲,对周边框架梁柱的依赖程度小。但其缺点是耗钢量大,经济性能决定了它不具有市场竞争力,且因自重大,刚度调整不方便,应用受到限制。(2)薄钢板剪力墙。薄钢板剪力墙可节省用钢量,但由于其宽厚比较大,在侧向力较小时就易发生局部屈曲,且有较大的屈曲噪声,滞回曲线捏拢,强大的拉力场增加了边柱的稳定负担。(3)加劲钢板剪力墙。对薄钢板墙,可以通过设置加劲肋以改善其受力性能及延性。设置加劲肋的最大优点是提高薄板的弹性刚度,并使其在弹塑性范围内具有稳定饱满的滞回曲线,克服薄钢板滞回曲线的“捏拢”现象,但大量的加劲肋会增加造价,而且加劲肋易发生局部屈曲并降低加劲肋的加劲效率,反复局部屈曲又会加速加劲肋的断裂,最终失去加劲肋作用。(4)组合钢板剪力墙。其构成是在钢板一侧或两侧现浇钢筋混凝土,两种材料通过内嵌钢板上预置的剪力钉组成一体;或是采用预制混凝土盖板,内嵌钢板与前后两侧混凝土盖板之间通过穿透三块板的普通螺栓或高强度螺栓连接。这样,混凝土墙板作为内嵌钢板的侧向约束,防止钢板发生面外屈曲。但由于混凝土和钢板的弹性模量差异较大,要满足混凝土墙板约束刚度的要求,混凝土墙板的厚度往往会很大,加之剪力墙的面积较大(一般可宽达6米),导致组合钢板剪力墙自重大,制作、施工、运输和安装困难,不易实施。

[0003] 综上所述,现有技术的钢板剪力墙均是整体式钢板剪力墙,其自重大,造价高,制作、运输、施工安装难度大,易发生屈曲,不便调整刚度,不易更换修复,严重影响了其在工程实际中的推广应用。申请人提出的中国专利公开号为 ZL201120446647.9 的专利申请文本公开了一种名称为“一种低屈服点钢耗能减震密肋复合墙板”。该墙板由多个混凝土肋梁和肋柱构成矩形框格,钢板可分散布置在混凝土框格空腔内。墙板自重轻,施工安装容易。但由于采用的是混凝土框格,内嵌的低屈服点钢板也主要起耗能减震作用,其承载力和变形都较小,该墙板主要应用于多层密肋壁板结构或混凝土结构,使用范围受到一定的限制。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是提供一种分散式钢板剪力墙,自重轻,制作、运输和安装方便,施工速度快;节省钢材,造价低;易更换修复;可防止钢板屈曲,抗震性能好。

[0005] 本实用新型所采用的技术方案是,一种分散式钢板剪力墙,其特征在于,包括由框格梁和框格柱构成的矩形单元骨架,各矩形单元骨架的各个框格内均安装有内嵌钢板;各框格梁和框格柱均采用轻型钢,轻型钢为热轧轻型钢、焊接轻型钢、薄壁钢管、冷弯薄壁型钢及由薄钢板焊接成的构件,各内嵌钢板采用低屈服点钢、普通低碳钢或高强度钢。

[0006] 矩形单元骨架为三梁三柱式结构、四梁四柱式结构、五梁五柱式结构、四梁三柱

式结构或三梁四柱式结构。

[0007] 墙体的宽度尺寸为 2.5m ~ 3.6m, 墙体的高度尺寸为 2.5m ~ 3.6m, 墙体的厚度为 200mm ~ 300mm ; 矩形单元骨架的各个框格尺寸均为 500mm ~ 1500mm, 各框格梁和框格柱的高度和宽度尺寸均为 200mm ~ 300mm ; 各内嵌钢板的宽厚比小于等于 250, 且厚度为 4mm ~ 25mm。

[0008] 各内嵌钢板的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板上, 各鱼尾板均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0009] 或者, 各内嵌钢板的四个周边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板上, 各鱼尾板均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0010] 各内嵌钢板采用普通低碳钢 Q235、高强度钢 Q345、高强度钢 Q390 或高强度钢 Q420。

[0011] 或者, 内嵌钢板采用低屈服点钢 Q160LY、低屈服点钢 Q225LY 或普通低碳钢 Q235。

[0012] 或者, 内嵌钢板采用低屈服点钢 Q100LY、低屈服点钢 Q160LY 或低屈服点钢 Q225LY。

[0013] 本实用新型提供的另一种技术方案是, 分散式钢板剪力墙的应用, 其特征在于, 包括由框架梁和框架柱构成的框架结构, 分散式钢板剪力墙安装在框架结构的框架梁或框架柱上, 两个钢板剪力墙之间通过连接柱相连接 ; 其中, 各框架梁和框架柱均采用全钢架或钢筋混凝土。

[0014] 分散式钢板剪力墙的框格梁和框格柱均伸出端头, 各上下两边的端头均通过节点板焊接或通过高强螺栓栓接在对应的框架梁上, 或各四周端的端头均通过节点板焊接或通过高强螺栓栓接在对应的框架梁或框架柱上。

[0015] 本实用新型分散式钢板剪力墙的有益效果是 :

[0016] 1、现有的钢板剪力墙均是由较大的整块钢板组成, 制作、运输、施工安装难度大, 严重影响了其在实际工程中的应用。而本实用新型分散式钢板剪力墙是将整块钢板先分割成多个小块内嵌钢板, 再分散布置在矩形单元骨架中, 内嵌钢板尺寸小, 制作、运输、安装方便。且该钢板剪力墙可采用全装配式结构, 墙板各构件既可在工厂加工好运到施工现场组装, 也可将剪力墙板在工厂组装好后运到施工现场安装, 施工速度快。而且墙板各构件可进行标准化设计、生产, 便于实现建筑工业化。墙板还可根据需要进行组合, 以满足对较大钢板剪力墙面的需要。从而为现有技术存在的问题提供了一种新的解决思路和技术措施, 使其在工程实际中易于实施和推广应用。

[0017] 2、现有的钢板剪力墙为了解决钢板屈曲失稳问题, 常需要采用厚钢板或在薄钢板上布置大量的加劲肋, 经济性较差。本实用新型分散式钢板剪力墙采用矩形框格骨架和多个小块内嵌钢板组成, 由于矩形框格的分隔作用, 内嵌钢板的高宽尺寸较小, 较容易满足防止钢板屈曲的高厚比或宽厚比要求, 即采用较薄的钢板, 其受力性能就能达到厚板要求, 就可防止钢板屈曲, 而无须再设加劲肋, 从而节省钢材, 降低造价, 减轻自重。因此, 具有重大的工程实际应用价值。

[0018] 3、与现有的钢板剪力墙相比, 本实用新型分散式钢板剪力墙有多种构造形式, 通过选择不同的构造形式 (如三梁三柱式结构、四梁四柱式结构、五梁五柱式结构、四梁三柱式结构或三梁四柱式结构) 和内嵌钢板的厚度及钢板的种类可方便的调整结构的刚度、承

载力和变形能力,从而改善钢板剪力墙以及整体结构的抗震性能。

[0019] 4、本实用新型分散式钢板剪力墙极易实施损伤控制设计。能使大地震时的损伤集中在内嵌钢板部分,内嵌钢板部分先进入塑性,吸收振动能量以减小结构的地震反应,使主体结构保持弹性。大震后只需对内嵌钢板进行更换,修复方便,震后修复费用低。

[0020] 5、本实用新型分散式钢板剪力墙有承载型、耗能型和阻尼器型三种类型可供选择,可根据设计性能目标确定墙板的类型,使用范围广泛。

[0021] 6、本实用新型分散式钢板剪力墙可应用在高层钢框架结构、核心筒结构以及钢筋混凝土框架结构中。

附图说明

[0022] 图 1 是本实用新型分散式钢板剪力墙的结构示意图;

[0023] 图 2 (a) 为三梁三柱式结构图及四边连接方式;

[0024] 图 2 (b) 为三梁三柱式结构图及上下两边连接方式;

[0025] 图 2 (c) 为四梁四柱式结构图及四边连接方式;

[0026] 图 2 (d) 为四梁四柱式结构图及上下两边连接方式;

[0027] 图 2 (e) 为五梁五柱式结构图及四边连接方式;

[0028] 图 2 (f) 为五梁五柱式结构图及上下两边连接方式;

[0029] 图 2 (g) 为四梁三柱式结构图及四边连接方式;

[0030] 图 2 (h) 为四梁三柱式结构图及上下两边连接方式;

[0031] 图 2 (i) 为三梁四柱式结构图及四边连接方式;

[0032] 图 2 (j) 为三梁四柱式结构图及上下两边连接方式;

[0033] 图 3 是本实用新型分散式钢板剪力墙的承载力与变形分析图。

[0034] 其中,1. 框架梁,2. 框架柱,3. 连接柱,4. 框格梁,5. 框格柱,6. 内嵌钢板,7. 鱼尾板,8. 端头。

具体实施方式

[0035] 如图 1 所示,本实用新型分散式钢板剪力墙,包括由框格梁 4 和框格柱 5 构成的矩形单元骨架,各矩形单元骨架的各个框格内均安装有内嵌钢板 6;各框格梁 4 和框格柱 5 均采用轻型钢。各框格梁 4 和框格柱 5 均采用轻型钢:①热轧轻型钢(H 型钢、I 型钢、L 型钢和 T 型钢);②焊接轻型钢(H 型钢、I 型钢、L 型钢和 T 型钢);③薄壁钢管(圆管、方管和矩形管);④冷弯薄壁型钢;⑤由薄钢板焊接成的构件。

[0036] 各钢板剪力墙的矩形单元骨架均为三梁三柱式结构、四梁四柱式结构、五梁五柱式结构、四梁三柱式结构或三梁四柱式结构。墙体的宽度尺寸 L1 为 2.5m ~ 3.6m,墙体的高度尺寸 L2 为 2.5m ~ 3.6m,墙体的厚度为 200mm ~ 300mm;框格水平尺寸 L3 均为 500mm ~ 1500mm,框格竖向尺寸 L4 均为 500mm ~ 1500mm。各框格柱的高度尺寸 L5 均为 200mm ~ 300mm,各框格梁的高度尺寸 L6 均为 200mm ~ 300mm,各框格梁 4 和框格柱 5 的宽度尺寸均为 200mm ~ 300mm。

[0037] 各内嵌钢板 6 的宽厚比小于等于 250,且厚度为 4mm ~ 25mm。

[0038] 如图 2 (a)所示,矩形单元骨架为三梁三柱式结构,各内嵌钢板 6 的四个周边均焊

接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0039] 如图 2 (b)所示,矩形单元骨架为三梁三柱式结构,各内嵌钢板 6 的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0040] 如图 2 (c)所示,矩形单元骨架为四梁四柱式结构,各内嵌钢板 6 的四个周边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0041] 如图 2 (d)所示,矩形单元骨架为四梁四柱式结构,各内嵌钢板 6 的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0042] 如图 2 (e)所示,矩形单元骨架为五梁五柱式结构,各内嵌钢板 6 的四个周边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0043] 如图 2 (d)所示,矩形单元骨架为五梁五柱式结构,各内嵌钢板 6 的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0044] 如图 2 (g)所示,矩形单元骨架为四梁三柱式结构,各内嵌钢板 6 的四个周边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0045] 如图 2 (h)所示,矩形单元骨架为四梁三柱式结构,各内嵌钢板 6 的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0046] 如图 2 (i)所示,矩形单元骨架为三梁四柱式结构,各内嵌钢板 6 的四个周边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0047] 如图 2 (j)所示,矩形单元骨架为三梁四柱式结构,各内嵌钢板 6 的上下两边均焊接或通过高强螺栓栓接在鱼尾板 7 上,各鱼尾板 7 均焊接或通过高强螺栓栓接在矩形单元骨架上。

[0048] 如图 1 所示,本实用新型在使用时,包括由框架梁 1 和框架柱 2 构成的框架结构,分散式钢板剪力墙安装在框架结构的框架梁 1 或框架柱 2 上,多个钢板剪力墙可进行组合,两个剪力墙之间通过连接柱 3 相连接;其中,各 框架梁 1 和框架柱 2 均采用全钢架或钢筋混凝土。分散式钢板剪力墙的框格梁 4 和框格柱 5 均伸出端头 8,各上下两边的端头 8 均通过节点板焊接或通过高强螺栓栓接在对应的框架梁 1 上,或各四周边的端头 8 均通过节点板焊接或通过高强螺栓栓接在对应的框架梁 1 或框架柱 2 上。

[0049] 按照使用功能,本实用新型分散式钢板剪力墙分为承载型、耗能型和阻尼器型三种类型。承载型分散式钢板剪力墙仅能防止墙板屈曲;耗能型分散式钢板剪力墙既能保证墙板不屈曲,还能保证钢板屈服后的耗能能力。阻尼器型分散式钢板剪力墙滞回阻尼效果明显,能保证墙板在大地震时钢板部分进入塑性,吸收振动能量,减小地震反应。当墙板仅

用于提高结构的刚度和承载力时,则可选用承载型分散式钢板剪力墙,设计中应根据设计性能目标确定墙板承载力。当墙板既要用于提高结构的刚度和承载力,又要用于结构的耗能构件时,则可选用耗能型分散式钢板剪力墙,设计中应能够保证墙板在中、大震下达到屈服。当墙板用于减震构件时,则可选用阻尼器型分散式钢板剪力墙,其设计方法同位移型阻尼器。

[0050] 各内嵌钢板 6 采用低屈服点钢、普通低碳钢或高强度钢。对承载型分散式钢板剪力墙,内嵌钢板 6 采用普通低碳钢 Q235、高强度钢 Q345、高强度钢 Q390 或高强度钢 Q420。对耗能型分散式钢板剪力墙,内嵌钢板 6 采用低屈服点钢 Q160LY、低屈服点钢 Q225LY 或普通低碳钢 Q235。对阻尼器型分散式钢板剪力墙,内嵌钢板 6 采用低屈服点钢 Q100LY、低屈服点钢 Q160LY 或低屈服点钢 Q225LY。

[0051] 在使用时,本实用新型各分散式钢板剪力墙可以是露明的,需做防火涂料保护层;或框格两侧设置外包层,外包层为纸面石膏板、水泥石膏板、石膏水泥板及其它各种防火板。

[0052] 如图 3 所示,对比例使用二梁二柱式(指仅在钢板周边设置钢梁和钢柱,内嵌钢板为一整块钢板),其余各例均为本实用新型上述各种形式的分散式钢板剪力墙,墙体的高度和宽度尺寸均为 3m,墙体的厚度均为 200mm,框格梁柱的高度和厚度尺寸均为 200mm,墙体的内嵌钢板选用普通低碳钢 Q235,内嵌钢板厚度均为 6mm。从计算结果可以看出,本实用新型各种形式的分散式钢板剪力墙的承载力较之整块钢板剪力墙有较大幅度的提高,刚度也有明显的增大,同时具有良好的变形能力。

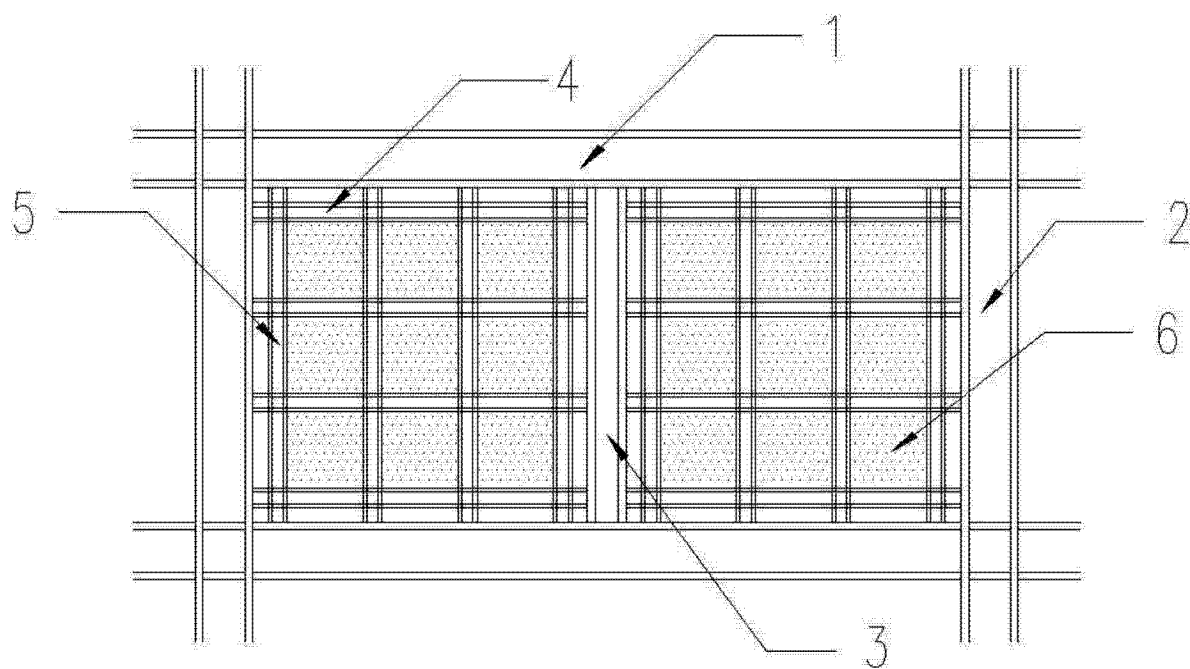


图 1

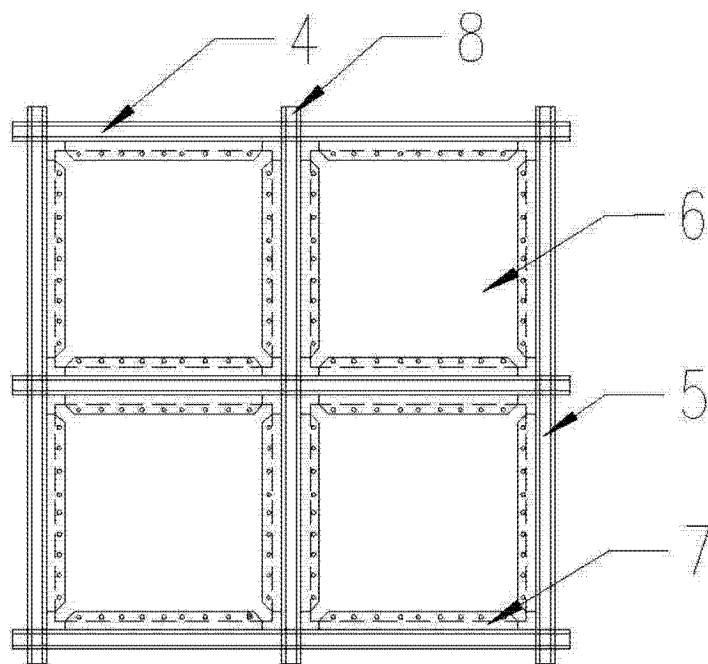


图 2(a)

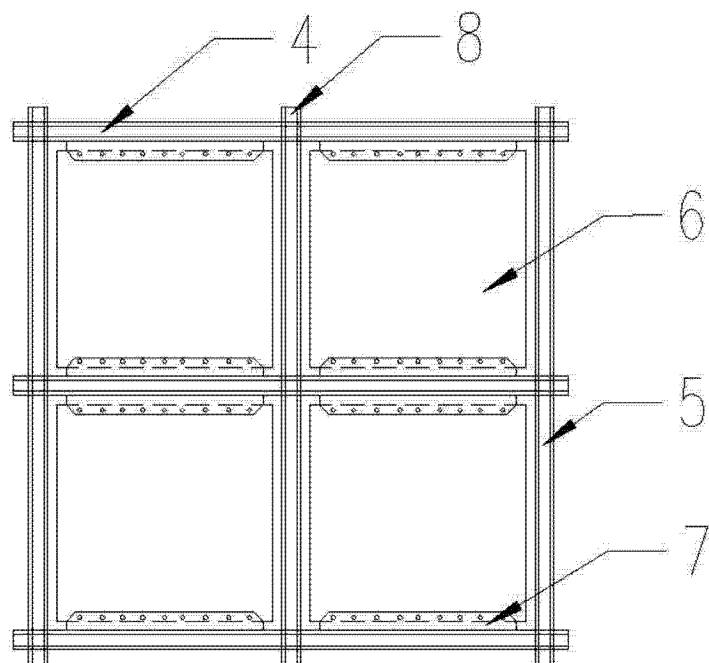


图 2(b)

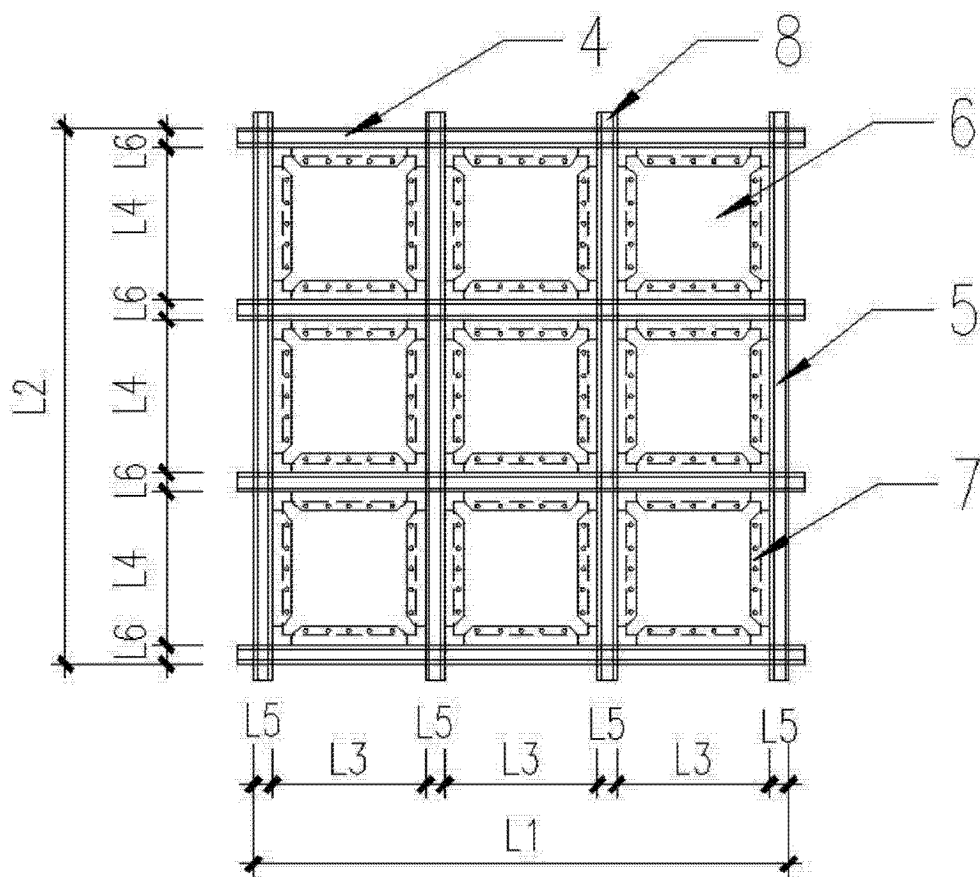


图 2(c)

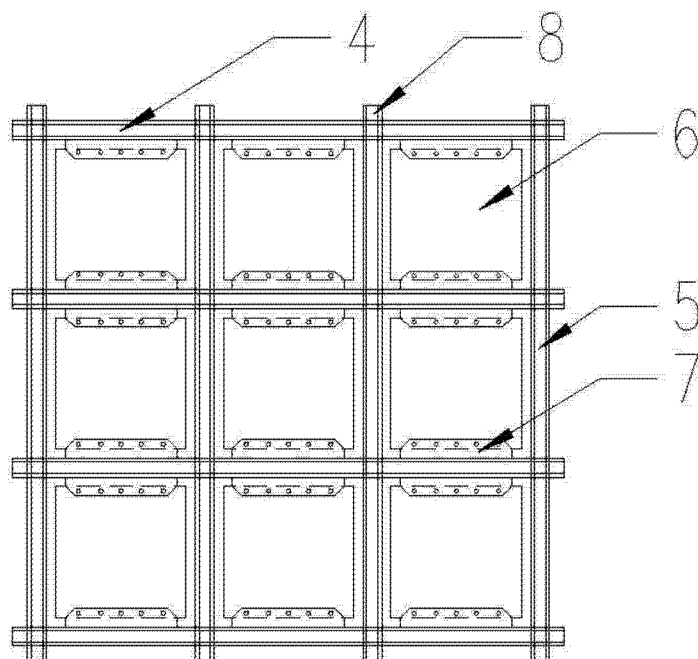


图 2(d)

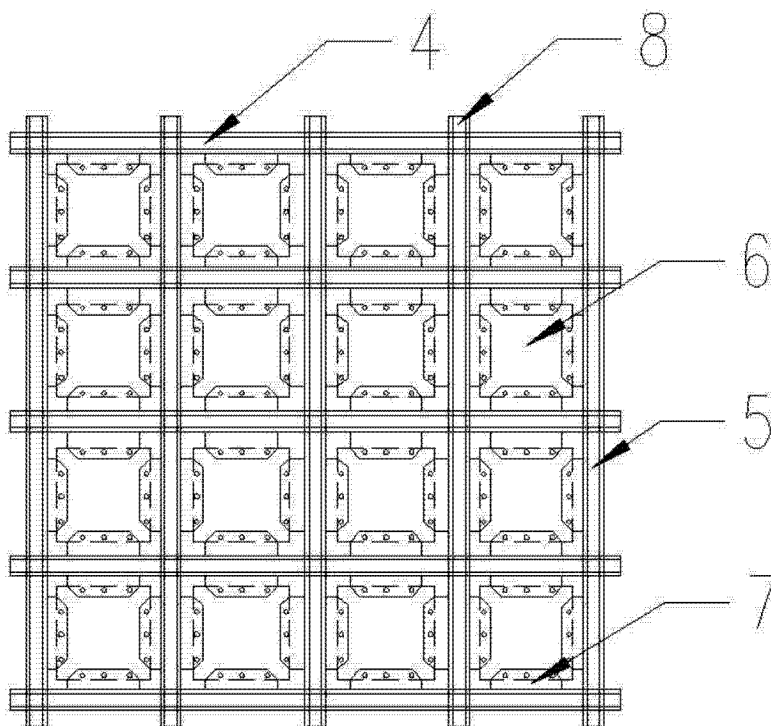


图 2(e)

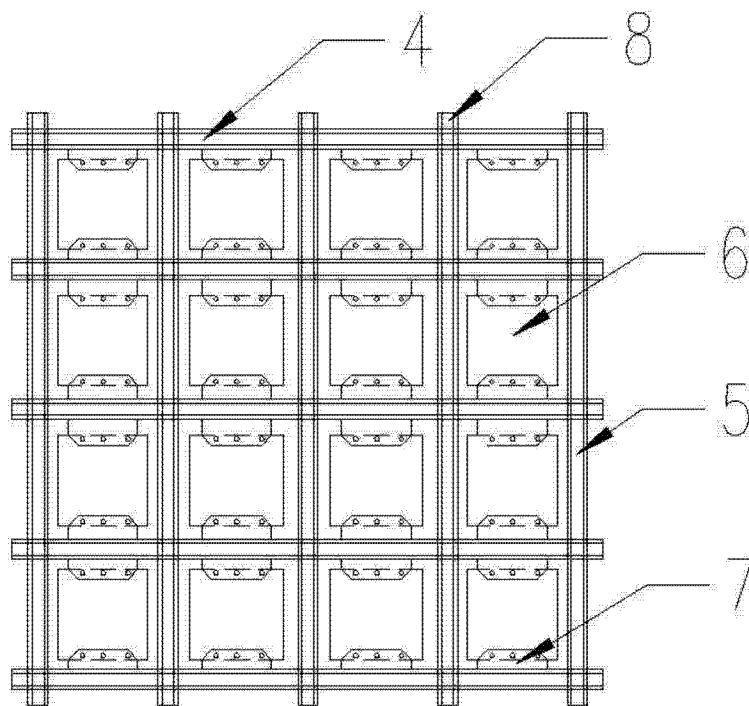


图 2(f)

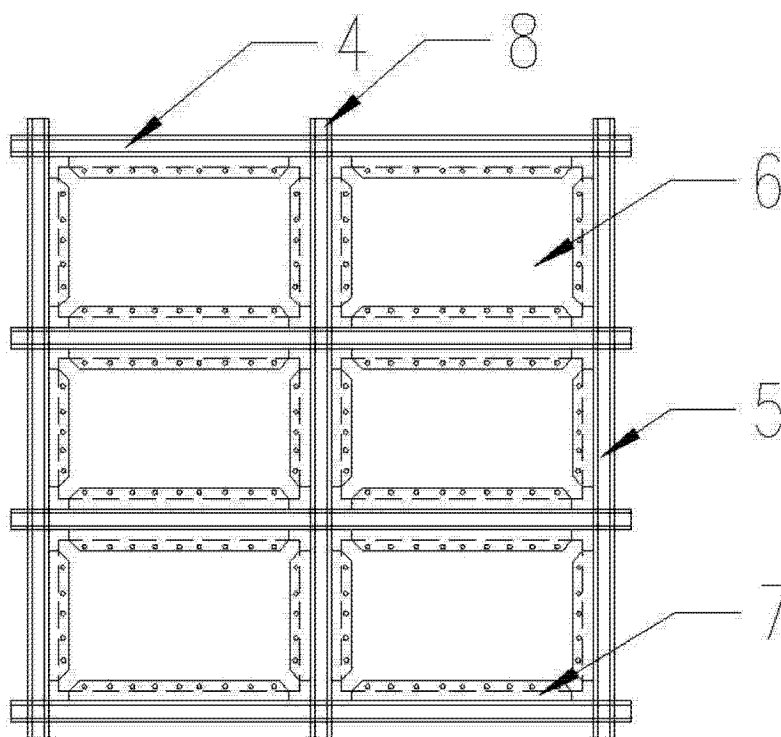


图 2(g)

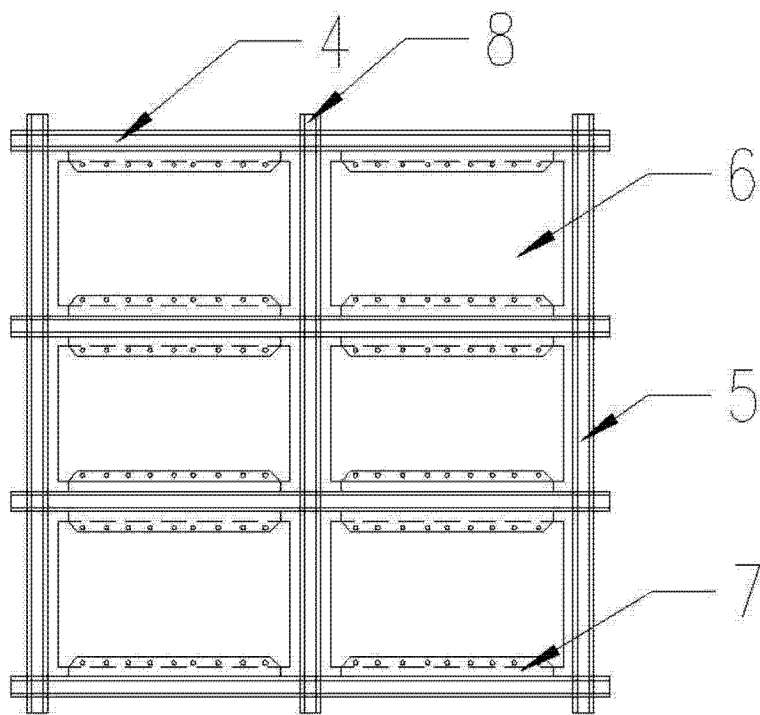


图 2(h)

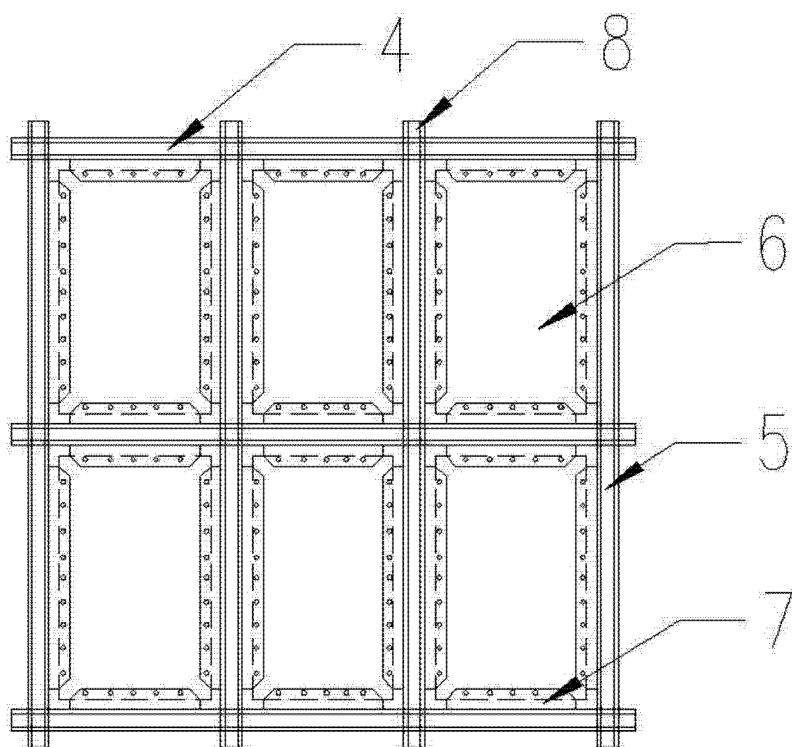


图 2(i)

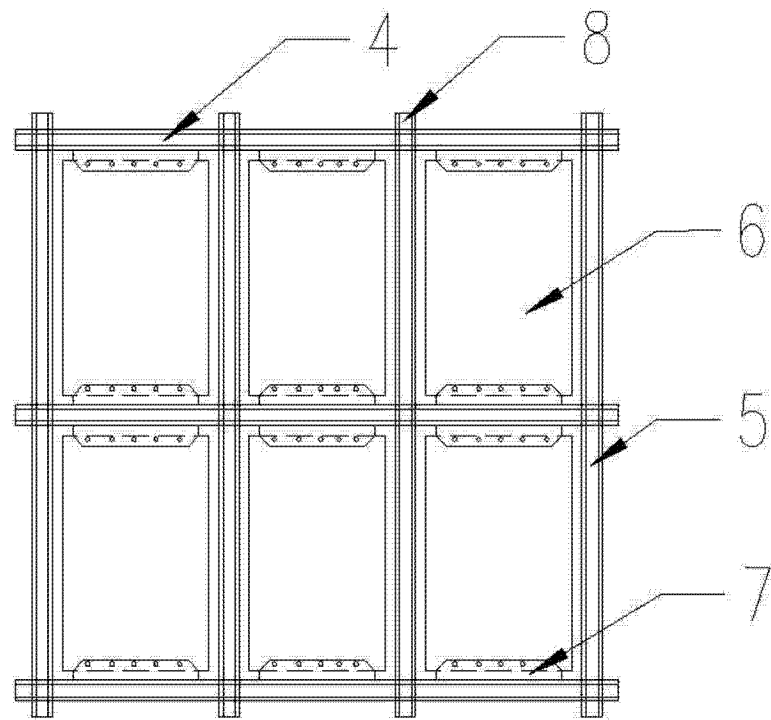


图 2(j)

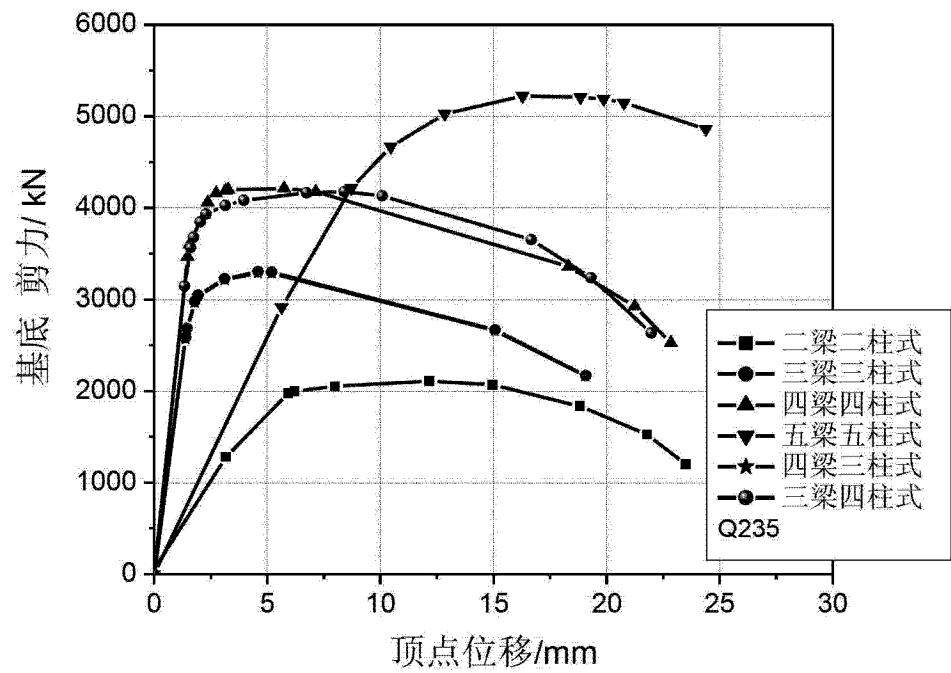


图 3