



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104746791 B

(45)授权公告日 2017.03.29

(21)申请号 201510038986.6

审查员 刘钊

(22)申请日 2015.01.26

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104746791 A

(43)申请公布日 2015.07.01

(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 郭宏超 王鹤亭 刘云贺

(74)专利代理机构 西安弘理专利事务所 61214

代理人 李娜

(51)Int.Cl.

E04C 2/28(2006.01)

E04C 2/38(2006.01)

B28B 23/02(2006.01)

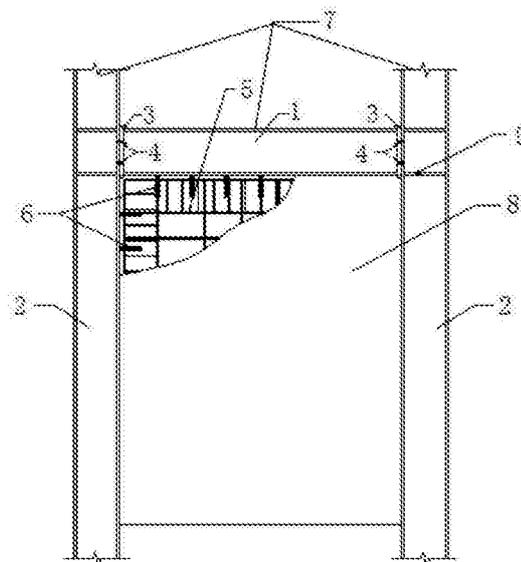
权利要求书2页 说明书4页 附图3页

(54)发明名称

半刚性框架—内填再生混凝土墙板及制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种半刚性框架—内填再生混凝土墙板,包括H型的钢框架,钢框架由一对钢柱之间连接钢梁组成,一对钢柱竖直设置,钢梁水平设置,钢柱上设置有加劲肋,钢梁的两端分别连接有端板,端板通过高强螺栓与一对钢柱连接,钢框架通过若干栓钉与再生混凝土墙板相连接,再生混凝土墙板内设置有钢筋网片;制作方法为:将各部件按照上述连接关系及位置关系连接在一起。本发明在半刚性框架中内填再生混凝土墙板,很大程度上弥补了半刚性框架在承载力及侧向刚度方面的不足,显著提高结构的刚度、承载力和耗能能力;墙板采用再生混凝土作为骨料,为废弃混凝土的再利用提供了新思路,结构体系节能、环保,符合国家可持续发展战略。



1. 半刚性框架—内填再生混凝土墙板,其特征在於,包括H型的钢框架(7),所述钢框架(7)由一对钢柱(2)之间连接钢梁(1)组成,一对钢柱(2)竖直设置,钢梁(1)水平设置,所述钢柱(2)上设置有加劲肋(9),所述加劲肋(9)位于钢柱(2)与钢梁(1)连接相应位置处,所述钢梁(1)的两端分别连接有端板(3),所述端板(3)通过高强螺栓(4)与一对钢柱(2)连接,所述钢框架(7)通过若干栓钉(6)与再生混凝土墙板(8)相连接,所述再生混凝土墙板(8)由再生混凝土浇筑而成,所述再生混凝土墙板(8)内设置有钢筋网片(5);

所述钢梁(1)两端分别用全熔透对接焊焊接端板(3);所述钢梁(1)和一对钢柱(2)均为工字钢;

所述若干栓钉(6)均匀设置在一对钢柱(2)相对的面和钢梁(1)的下表面上,所述栓钉(6)的间隔为100~250mm;

所述钢筋网片(5)呈井字形且设置2个;

所述再生混凝土由水泥、细砂、再生粗骨料、水按1:1.25:2.76:0.45的质量比混合而成;

所述钢梁(1)和钢柱(2)的宽度为250~500mm,高度为350~1000mm,翼缘厚度12~40mm,腹板厚度10~30mm;所述端板(3)的宽度不大于钢柱(2)的柱宽,高度比钢梁(1)高30~50mm,厚度为10~20mm;所述加劲肋(9)的厚度与钢梁(1)翼缘相同,长度与钢柱(2)的腹板相同,宽度与钢柱(2)的翼缘相同;所述再生混凝土墙板(8)的厚度为200~300mm,高度为2800~4500mm,宽度为5000~7500mm。

2. 一种如权利要求1所述的半刚性框架—内填再生混凝土墙板的制作方法,其特征在於,包括以下步骤:

步骤1:下料切割钢板,焊接成钢梁(1)与钢柱(2),在钢梁(1)两端分别用全熔透对接焊焊接端板(3),在钢柱(2)上焊接加劲肋(9),利用高强螺栓(4)穿过端板(3)与钢柱(2)翼缘上的预留螺栓孔位将钢梁(1)与钢柱(2)连接起来形成钢框架(7);

步骤2:在钢柱(2)和钢梁(1)翼缘表面上间隔100~250mm居中焊接一排栓钉(6);

步骤3:将8mm~16mm直径的钢筋切割成与墙体宽度及高度相同尺寸的钢筋,两端各弯起50mm弯钩,等间距排列成井字形,并用铁丝进行绑扎形成钢筋网片(5),将采用同样的方法制作2个相同的钢筋网片(5)重叠在一起用直径6~8mm的细钢筋拉结在一起;

步骤4:将制作好的钢筋网片(5)放置在钢框架(7)的内侧,在确定钢筋网片(5)、钢框架(7)以及栓钉(6)之间位置无误后,在钢框架(7)两侧支模板,两侧模板间距为200mm~300mm,模板间用U型卡连接,模板外架管在纵向和横向设置临时支撑,将水泥、细砂、再生粗骨料按1:1.25:2.76的比例搅拌均匀,再加入相对水泥质量45%的水搅拌5~8分钟得到再生混凝土,将再生混凝土浇筑在模板内,用插入式振动器振实,待再生混凝土终凝后洒水养护,养护时间不少于7天,待再生混凝土达到设计强度后拆除模板,从而形成再生混凝土墙板(8),完成半刚性框架—内填再生混凝土墙板的制作;

所述钢梁(1)、钢柱(2)、端板(3)、加劲肋(9)采用Q235、Q345、Q390钢中任意一种制作;所述栓钉(6)采用M16、M18或M20的Q235钢;所述高强螺栓(4)采用8.8级或10.9级;所述再生混凝土墙板(8)的厚度为200~300mm,强度等级采用C30、C35或C40;

所述钢梁(1)和钢柱(2)的宽度为250~500mm,高度为350~1000mm,翼缘厚度12~40mm,腹板厚度10~30mm;所述端板(3)的宽度不大于钢柱(2)的柱宽,高度比钢梁(1)高30

~50mm,厚度为10~20mm;所述加劲肋(9)的厚度与钢梁(1)翼缘相同,长度与钢柱(2)的腹板相同,宽度与钢柱(2)的翼缘相同;所述再生混凝土墙板(8)的厚度为200~300mm,高度为2800~4500mm,宽度为5000~7500mm。

半刚性框架—内填再生混凝土墙板及制作方法

技术领域

[0001] 本发明属于建筑墙板技术领域,具体涉及一种半刚性框架—内填再生混凝土墙板,还涉及该墙板的制作方法。

背景技术

[0002] 随着我国建筑结构领域的发展和城市化进程的加快,钢结构建筑以其抗震性能好,自重轻,施工速度快等优势得到了越来越广泛的应用和认可。而随着应用和研究的不断深入,由于梁柱节点的连接形式以及与该结构相配套的墙板体系的不成熟,一定程度上也限制了钢结构的发展。当前工程中普遍应用的梁柱节点形式是以栓焊混合连接为主的刚性节点,通过几次大震以及相应的研究发现,以该节点形式连接的钢结构的破坏主要发生在节点处,表现为明显的脆性破坏。钢结构配套墙板方面主要有砌块填充墙、骨架墙板、蒸压加气混凝土墙板以及各种金属材料、纤维及化学合成材料等轻质保温的外围护材料,但由于造价过高、耗能、污染较大、不能作为抗震构件等原因均没能被广泛的应用在实际工程中。因此,推出一种具有良好抗震性能的结构体系及与之相配套的墙板已成为当务之急。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种半刚性框架—内填再生混凝土墙板,解决了半刚性框架承载力及侧向刚度差的问题。

[0004] 本发明的另一个目的是提供上述墙板的制作方法。

[0005] 本发明所采用的技术方案是:一种半刚性框架—内填再生混凝土墙板,包括H型的钢框架,钢框架由一对钢柱之间连接钢梁组成,一对钢柱竖直设置,钢梁水平设置,钢柱上设置有加劲肋,加劲肋位于钢柱与钢梁连接相应位置处,钢梁的两端分别连接有端板,端板通过高强螺栓与一对钢柱连接,钢框架通过若干栓钉与再生混凝土墙板相连接,再生混凝土墙板由再生混凝土浇注而成,再生混凝土墙板内设置有钢筋网片。

[0006] 本发明的特点还在于,

[0007] 钢梁两端分别用全熔透对接焊焊接端板;钢梁和一对钢柱均为工字钢。

[0008] 若干栓钉均匀设置在一对钢柱相对的面和钢梁的下表面上,栓钉的间隔为100~250mm。

[0009] 钢筋网片呈井字形且设置2个。

[0010] 再生混凝土由水泥、细砂、再生粗骨料、水按1:1.25:2.76:0.45的质量比混合而成。

[0011] 钢梁和钢柱的宽度为250~500mm,高度为350~1000mm,翼缘厚度12~40mm,腹板厚度10~30mm;端板的宽度不大于钢柱的柱宽,高度比钢梁高30~50mm,厚度为10~20mm;加劲肋的厚度与钢梁翼缘相同,长度与钢柱的腹板相同,宽度与钢柱的翼缘相同;再生混凝土墙板的厚度为200~300mm,高度为2800~4500mm,宽度为5000~7500mm。

[0012] 本发明所采用的另一个技术方案是:一种半刚性框架—内填再生混凝土墙板的制

作方法,包括以下步骤:

[0013] 步骤1:下料切割钢板,焊接成钢梁与钢柱,在钢梁两端分别用全熔透对接焊焊接端板,在钢柱上焊接加劲肋,利用高强螺栓穿过端板与钢柱翼缘上的预留螺栓孔位将钢梁与钢柱连接起来形成钢框架;

[0014] 步骤2:在钢柱和钢梁翼缘表面上间隔100~250mm居中焊接一排栓钉;

[0015] 步骤3:将8mm~16mm直径的钢筋切割成与墙体宽度及高度相同尺寸的钢筋,两端各弯起50mm弯钩,等间距排列成井字形,并用铁丝进行绑扎形成钢筋网片,将采用同样的方法制作2个相同的钢筋网片重叠在一起用直径6~8mm的细钢筋拉结在一起;

[0016] 步骤4:将制作好的钢筋网片放置在钢框架的内侧,在确定钢筋网片、钢框架以及栓钉之间位置无误后,在钢框架两侧支模板,两侧模板间距为200mm~300mm,模板间用U型卡连接,模板外架管在纵向和横向设置临时支撑,将水泥、细砂、再生粗骨料按1:1.25:2.76的比例搅拌均匀,再加入相对水泥质量45%的水搅拌5~8分钟得到再生混凝土,将再生混凝土浇筑在模板内,用插入式振动器振实,待再生混凝土终凝后洒水养护,养护时间不少于7天,待再生混凝土达到设计强度后拆除模板,从而形成再生混凝土墙板,完成半刚性框架一内填再生混凝土墙板的制作。

[0017] 本发明的特点还在于,

[0018] 钢梁、钢柱、端板、加劲肋采用Q235、Q345、Q390钢中任意一种制作;栓钉采用M16、M18或M20的Q235钢;高强螺栓采用8.8级或10.9级;再生混凝土墙板的厚度为200~300mm,强度等级采用C30、C35或C40。

[0019] 钢梁和钢柱的宽度为250~500mm,高度为350~1000mm,翼缘厚度12~40mm,腹板厚度10~30mm;端板的宽度不大于钢柱的柱宽,高度比钢梁高30~50mm,厚度为10~20mm;加劲肋的厚度与钢梁翼缘相同,长度与钢柱的腹板相同,宽度与钢柱的翼缘相同;再生混凝土墙板的厚度为200~300mm,高度为2800~4500mm,宽度为5000~7500mm。

[0020] 本发明的有益效果是:本发明半刚性框架一内填再生混凝土墙板,在半刚性连接钢框架内填入再生混凝土墙板,很大程度上弥补了半刚性框架在承载力及侧向刚度方面的不足,采用半刚性节点形式连接,利用栓钉传递水平剪力,钢框架和墙板协同工作,显著提高结构的刚度、承载力和耗能能力,构造合理,施工简单,其中,钢框架作为边界构件抵抗全部竖向荷载和大部分整体弯矩,而再生混凝土墙板可承担几乎全部水平力,可有效提高结构侧向刚度,提高结构承载力,解决了半刚性框架承载力及侧向刚度差的问题,另外,墙板采用再生混凝土作为骨料,可以起到节约资源和保护环境的作用,具有明显的经济效益和环境效益,为废弃混凝土的再利用提供了新思路,结构体系节能、环保,符合国家可持续发展战略。

附图说明

[0021] 图1是本发明半刚性框架一内填再生混凝土墙板的结构示意图;

[0022] 图2是本发明半刚性框架一内填再生混凝土墙板中钢梁与钢柱的主视图;

[0023] 图3是本发明半刚性框架一内填再生混凝土墙板中钢梁与钢柱的左视图;

[0024] 图4是本发明半刚性框架一内填再生混凝土墙板中栓钉的结构示意图;

[0025] 图5是本发明半刚性框架一内填再生混凝土墙板中钢筋网片的结构示意图;

[0026] 图6是本发明半刚性框架—内填再生混凝土墙板按1:3比例缩尺的荷载—位移曲线图。

[0027] 图中,1.钢梁,2.钢柱,3.端板,4.高强螺栓,5.钢筋网片,6.栓钉,7.钢框架,8.再生混凝土墙板,9.加劲肋。

具体实施方式

[0028] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进行详细说明。

[0029] 本发明半刚性框架—内填再生混凝土墙板,如图1所示,包括H型的钢框架7,钢框架7由一对钢柱2之间连接钢梁1组成,钢梁1和一对钢柱2均为工字钢,一对钢柱2竖直设置,钢梁1水平设置,钢柱2上设置有加劲肋9,加劲肋9位于钢柱2与钢梁1连接相应位置处,如图2和图3所示,钢梁1的两端分别连接有端板3,钢梁1两端分别用全熔透对接焊焊接端板3,端板3通过高强螺栓4与一对钢柱2连接,钢框架7通过若干栓钉6与再生混凝土墙板8相连接,如图4所示,若干栓钉6均匀设置在一对钢柱2相对的面和钢梁1的下表面上,栓钉6的间隔为100~250mm,再生混凝土墙板8由再生混凝土浇注而成,再生混凝土由水泥、细砂、再生粗骨料、水按1:1.25:2.76:0.45的质量比混合而成,如图5所示,再生混凝土墙板8内设置有钢筋网片5,钢筋网片5呈井字形且设置2个;

[0030] 钢梁1和钢柱2的宽度为250~500mm,高度为350~1000mm,翼缘厚度12~40mm,腹板厚度10~30mm;端板3的宽度不大于钢柱2的柱宽,高度比钢梁1高30~50mm,厚度为10~20mm;加劲肋9的厚度与钢梁1翼缘相同,长度与钢柱2的腹板相同,宽度与钢柱2的翼缘相同;再生混凝土墙板8的厚度为200~300mm,高度为2800~4500mm,宽度为5000~7500mm。

[0031] 半刚性框架—内填再生混凝土墙板的制作方法,包括以下步骤:

[0032] 步骤1:下料切割钢板,焊接成钢梁1与钢柱2,在钢梁1两端分别用全熔透对接焊焊接端板3,在钢柱2上焊接加劲肋9,利用高强螺栓4穿过端板3与钢柱2翼缘上的预留螺栓孔位将钢梁1与钢柱2连接起来形成钢框架7;钢梁1、钢柱2、端板3、加劲肋9采用Q235、Q345、Q390钢中任意一种制作;栓钉6采用M16、M18或M20的Q235钢;高强螺栓4采用8.8级或10.9级;再生混凝土墙板8的厚度为200~300mm,强度等级采用C30、C35或C40;对于多、高层钢框架结构,钢梁1和钢柱2的宽度为250~500mm,高度为350~1000mm,翼缘厚度12~40mm,腹板厚度10~30mm;端板3的宽度不大于钢柱2的柱宽,高度比钢梁1高30~50mm,厚度为10~20mm;加劲肋9的厚度与钢梁1翼缘相同,长度与钢柱2的腹板相同,宽度与钢柱2的翼缘相同;

[0033] 步骤2:在钢柱2和钢梁1翼缘表面上间隔100~250mm居中焊接一排栓钉6;栓钉6直径18mm,全长150mm,钉头厚度25mm,钉头直径30mm;

[0034] 步骤3:对于多、高层钢框架结构,内填的再生混凝土墙板8的厚度为200~300mm,高度为2800~4500mm,宽度为5000~7500mm。将8mm~16mm直径的HPB300钢筋切割成与墙体宽度及高度相同尺寸的钢筋,两端各弯起50mm弯钩,等间距排列成井字形,并用铁丝进行绑扎形成钢筋网片5,将采用同样的方法制作2个相同的钢筋网片5重叠在一起用直径6~8mm的细钢筋拉结在一起;

[0035] 步骤4:将制作好的钢筋网片5放置在钢框架7的内侧,在确定钢筋网片5、钢框架7以及栓钉6之间位置无误后,在钢框架7两侧支模板,两侧模板间距为200mm~300mm,模板间

用U型卡连接,模板外架管在纵向和横向设置临时支撑,将水泥、细砂、再生粗骨料按1:1.25:2.76的比例放入搅拌机搅拌均匀,再加入相对水泥质量45%的水搅拌5~8分钟得到再生混凝土,将再生混凝土用铁锹浇筑在模板内,用插入式振动器振实,待再生混凝土终凝后洒水养护,养护时间不少于7天,待再生混凝土达到设计强度后拆除模板,从而形成再生混凝土墙板8,完成半刚性框架-内填再生混凝土墙板的制作。

[0036] 图6为本发明半刚性框架-内填再生混凝土墙板结构按1:3比例缩尺的荷载-位移曲线图。再生混凝土墙板8厚度为90mm,再生混凝土强度为C30;所有钢材均采用Q235B钢,钢柱2截面HW150×150×7×10,钢梁1截面HM150×100×5×8。由图6可以看出:本发明半刚性框架-内填再生混凝土墙板的承载力比裸框架有明显提高,刚度也明显增大。

[0037] 本发明所采用的半刚性节点,构造合理,施工简单,有较好的延性及耗能性能,可以避免在地震作用下由于焊接节点失效而发生的结构整体倒塌,具有以下有益效果:

[0038] (1) 采用再生混凝土墙板作为内填墙板,具有其他墙板所具有的基本功能,如隔声、保温、隔热等;

[0039] (2) 再生混凝土墙板具有一定的强度和刚度,从很大程度上弥补了半刚性钢框架在承载力及侧向刚度方面的不足,显著提高钢框架的刚度、承载力、耗能能力等,同时可与框架协同作用,抵抗部分侧向力,降低钢框架对节点抗震的要求;

[0040] (3) 相对于其他形式的内填墙板再生混凝土墙板最大的优势在于:再生混凝土原料来源于建筑垃圾,对建筑垃圾进行了再利用,在节约资源、保护环境的同时也降低了建筑成本。因此,推广一种半刚性钢框架内填再生混凝土墙板结构体系,具有重要的经济和社会意义。

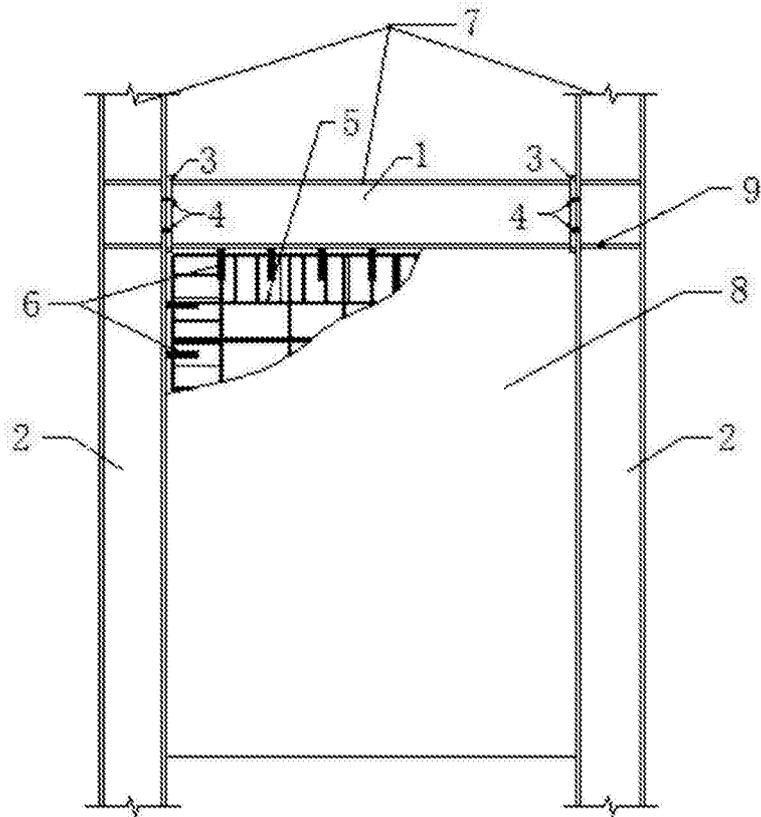


图1

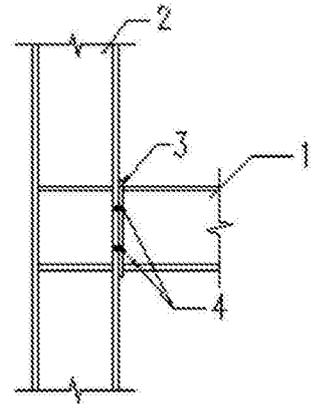


图2

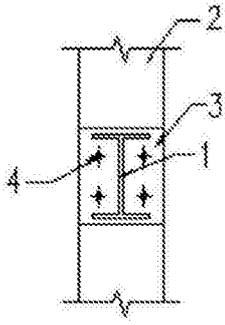


图3

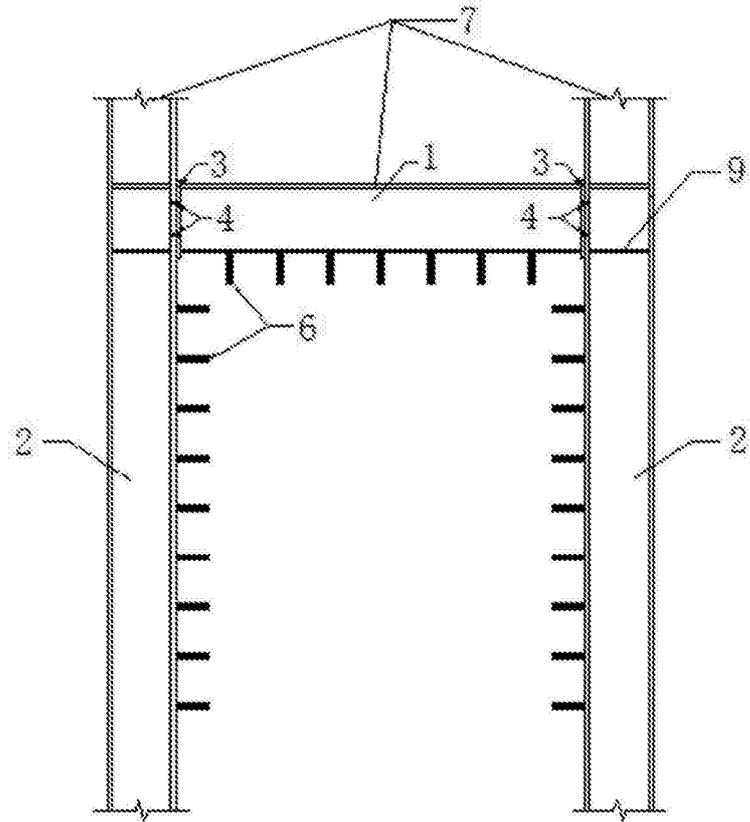


图4

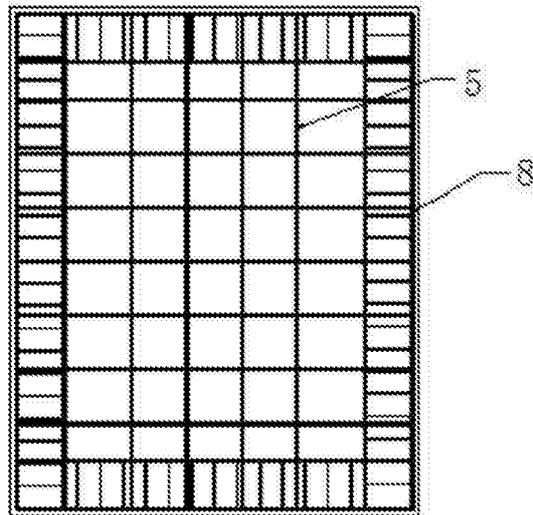


图5

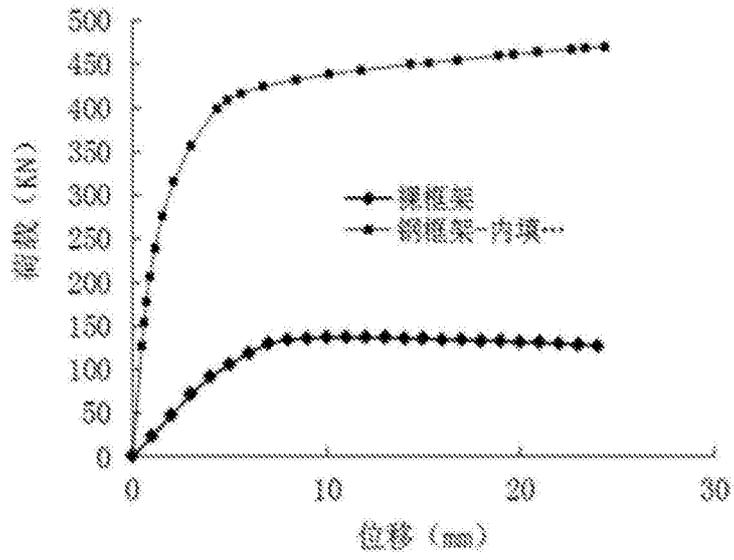


图6