



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108374490 A

(43)申请公布日 2018.08.07

(21)申请号 201810029538.3

(22)申请日 2018.01.12

(71)申请人 中建钢构有限公司

地址 518000 广东省深圳市南山区粤海街道中心路3331号中建钢构大厦27层2701室

(72)发明人 徐风波 黄敏 王高祥 李任戈  
潘文彬 李华坤 司立阳 刘波  
吴焜

(74)专利代理机构 深圳市恒申知识产权事务所  
(普通合伙) 44312

代理人 欧志明

(51) Int. Cl.

E04B 1/24(2006.01)

E04B 1/58(2006.01)

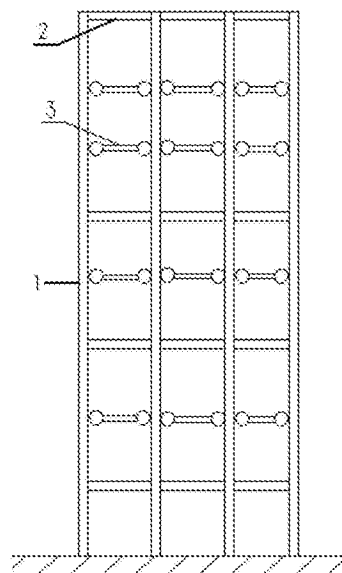
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

一种钢框架结构体系

(57)摘要

本发明公开了一种钢框架结构体系,包括多个刚接框架层、多个铰接框架层以及若干框架柱,在满足结构抗侧刚度的前提下,相邻的刚接框架层之间安装有至少一层铰接框架层,其中,刚接框架层包括若干刚接梁,铰接框架层包括若干铰接梁,各刚接梁的两端分别通过刚接节点与框架柱连接,各铰接梁的两端分别通过铰接节点与框架柱连接。本发明提供的钢框架结构体系具备足够的侧向刚度,并且铰接框架层中的梁柱节点处无需设置如刚接节点的加强措施,降低了钢框架结构建筑的安装成本,提高了装配效率。



1. 一种钢框架结构体系,其特征在于,所述钢框架结构体系包括多个刚接框架层、多个铰接框架层以及若干框架柱;

在满足结构抗侧刚度的前提下,相邻的所述刚接框架层之间安装有至少一层所述铰接框架层,且各所述刚接框架层和所述铰接框架层通过所述框架柱连接;

所述刚接框架层包括若干刚接梁,各所述刚接梁的两端分别通过刚接节点与所述框架柱连接;

所述铰接框架层包括若干铰接梁,各所述铰接梁的两端分别通过铰接节点与所述框架柱连接。

2. 如权利要求1所述的钢框架结构体系,其特征在于,所述钢框架结构体系的底层和顶层为刚接框架层。

3. 如权利要求1所述的钢框架结构体系,其特征在于,所述钢框架结构体系的悬挑后座梁为刚接梁。

4. 如权利要求1至3任一项所述的钢框架结构体系,其特征在于,还包括若干支撑件;

所述钢框架结构体系的一跨或多跨框架的每个框架层中依次安装有所述支撑件,且所述支撑件的两端分别固定在相邻的框架层上。

5. 如权利要求4所述的钢框架结构体系,其特征在于,安装有所述支撑件的框架层中的梁与柱刚性连接。

6. 如权利要求5所述的钢框架结构体系,其特征在于,所述支撑件为按压杆、拉杆或屈曲约束支撑构件,并且,每个所述支撑件的两端分别铰接在梁或柱上。

7. 如权利要求5或6所述的钢框架结构体系,其特征在于,所述支撑件的安装方式为中心支撑方式或偏心支撑方式。

8. 如权利要求1至3任一项所述的钢框架结构体系,其特征在于,还包括若干剪力墙;

所述剪力墙在所述钢框架结构体系的竖直方向上连续设置;

每个所述刚接框架层和所述铰接框架层的端部的两个正交主轴方向按受力要求安装有所述剪力墙。

9. 如权利要求8所述的钢框架结构体系,其特征在于,所述剪力墙为钢板剪力墙,通过焊接或栓接的方式与周围的梁和柱连接固定。

## 一种钢框架结构体系

### 技术领域

[0001] 本发明涉及建筑领域,尤其涉及一种钢框架结构体系。

### 背景技术

[0002] 当前的多、高层钢结构建筑一般采用平面布置灵活、刚度分布均匀且延性较大的框架结构。

[0003] 传统建筑框架结构的梁柱节点一般为刚性连接,利用焊接或栓接将横梁与立柱连接,并且,为保证节点的强度以及抗震性能,还必须构造很多加强措施,如节点域加厚、钢柱横隔板或外环板等。这种建筑结构体系普遍存在安装成本高,装配效率低等问题。

### 发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种钢框架结构体系,可用于解决建筑结构体系的安装成本高,装配效率低的问题。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供了一种钢框架结构体系,其特征在于,所述钢框架结构体系包括多个刚接框架层、多个铰接框架层以及若干框架柱;

[0006] 在满足结构抗侧刚度的前提下,相邻的所述刚接框架层之间安装有至少一层所述铰接框架层,且各所述刚接框架层和所述铰接框架层通过所述框架柱连接;

[0007] 所述刚接框架层包括若干刚接梁,各所述刚接梁的两端分别通过刚接节点与所述框架柱连接;

[0008] 所述铰接框架层包括若干铰接梁,各所述铰接梁的两端分别通过铰接节点与所述框架柱连接。

[0009] 在本发明提供的钢框架结构体系中,通过在刚接框架层之间设置铰接框架层,且铰接框架层中的梁与柱铰接,故无需设置如刚接节点的加强措施,进而降低了钢框架结构体系的安装成本,提高了装配效率。

### 附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0011] 图1为本发明第一实施例提供的钢框架结构体系的立面布置图;

[0012] 图2为本发明第一实施例提供的钢框架结构体系中的刚接框架层的平面示意图;

[0013] 图3为本发明第一实施例提供的钢框架结构体系中的铰接框架层的平面示意图;

[0014] 图4为本发明第二实施例提供的钢框架—支撑结构体系的立面布置图;

[0015] 图5为图4中的钢框架—支撑结构体系的A-A剖面图;

[0016] 图6为本发明第三实施例提供的钢框架—剪力墙结构体系中的铰接框架层的平面

示意图。

### 具体实施方式

[0017] 为使得本发明的发明目的、特征、优点能够更加的明显和易懂,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而非全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0018] 本发明第一实施例提供了一种新的钢框架结构体系,可应用于多、高层的钢结构建筑。

[0019] 请参阅图1至图3,图1为本发明第一实施例提供的钢框架结构体系的立面布置图,图2为本发明第一实施例提供的钢框架结构体系中的刚接框架层的平面示意图,图3为本发明第一实施例提供的钢框架结构体系中的铰接框架层的平面示意图。

[0020] 本发明实施例中的钢框架结构体系包括多个刚接框架层、多个铰接框架层,以及若干框架柱1,通过在框架柱1的长度方向上,以一定的间距安装该刚接框架层和铰接框架层,共同构成了一种跃层铰接式钢框架结构体系。其中,刚接框架层是由刚接层组件分别与框架柱1连接而构成的,铰接框架层是由铰接层组件分别与框架柱1连接而构成的。

[0021] 需要说明的是,刚接框架层与铰接框架层处于不同的水平面,在满足结构抗侧刚度的前提下,相邻的刚接框架层之间安装有至少一层铰接框架层,且各刚接框架层和铰接框架层通过框架柱1连接。在实际应用中,刚接框架层的数量是根据建筑结构体系的抵抗外力的整体需求来决定的。

[0022] 如图2所示,刚接层组件包括若干刚接梁2,各刚接梁2的两端分别通过刚接节点100与框架柱1连接。示例性的,刚接节点的构造方式可以为:刚接梁2的翼缘和腹板均与框架柱1焊接或栓接,或者,刚接梁2的翼缘与框架柱1焊接,其腹板与框架柱1栓接等方式。

[0023] 由于刚接节点100能承受弯矩,刚接梁2与框架柱1彼此约束,不能相对转动,其连接夹角也不会发生明显的变化,因此刚接节点100的刚性大,抵抗变形的能力强。并且,通过在刚接梁2与框架柱1的连接节点处构造加强件,进一步提高节点域的强度,为该跃层铰接式钢框架结构体系提供必要的竖向承载刚度和水平承载刚度。

[0024] 在保证具备足够的侧向刚度的情况下,将传统的钢框架结构体系的某些框架层设置为铰接框架层,可选地,通过一层或两层铰接框架层隔离相邻的刚接框架层。如图3所示的铰接框架层中,铰接层组件包括若干铰接梁3,并且,铰接框架层中的铰接梁3的具体数量是根据实际的受力要求计算而得到的,各铰接梁3的两端分别通过铰接节点200与框架柱1连接。

[0025] 示例性的,铰接节点200的构造方式包括:仅铰接梁3的腹板与框架柱1螺栓连接或仅铰接梁3的翼缘与框架柱1螺栓连接,且节点域无需构造加强措施。由于铰接节点200的约束力小于刚接节点100的约束力,且铰接节点200处没有弯矩的传递,因此铰接框架层比刚接框架层的抵抗变形的能力弱,刚度小。与传统的钢框架结构体系相比,本实施例提供的跃层铰接式钢框架结构体系在满足侧向刚度的情况下,降低了整体的结构刚度,以更经济的方式适用于风荷载较小,地震烈度低的地区。

[0026] 在本发明实施例中,第一方面,刚接框架层与铰接框架层配合应用,不仅为跃层铰

接式钢框架结构体系提供了足够的抗侧刚度,而且,由于铰接框架层降低了该跃层铰接式钢框架结构体系的整体结构刚度,具有更高的经济效益。第二方面,由于铰接节点区域无需额外焊接加强构件,减少了构件安装时的用钢量和现场焊接的工作量,提高了装配效率。

[0027] 进一步地,钢框架结构体系的底层和顶层为刚接框架层。在本发明中,跃层铰接式钢框架结构体系的底层和顶层中的横梁为刚接梁2,刚接梁2与框架柱1刚性连接,以增强底层和顶层框架的抵抗变形的能力,满足跃层铰接式钢框架结构体系的必要的刚度需求。

[0028] 进一步地,钢框架结构体系中的悬挑后座梁(图中未画出)为刚接梁,该悬挑后座梁刚接在框架柱1上。

[0029] 请参阅图4和图5,图4为本发明第二实施例提供的钢框架—支撑结构体系的立面布置图,图5为图4中的钢框架—支撑结构体系的A-A剖面图。

[0030] 与第一实施例不同的是,本实施例还包括若干支撑件4。在第一实施例提供的跃层铰接式钢框架结构体系的基础上,衍变出一种新的钢框架—支撑结构体系。

[0031] 如图4所示,该跃层铰接式钢框架结构体系的一跨或多跨框架的每个框架层中依次安装支撑件4,其中,相邻框架柱1的空间距离为一跨,且支撑件4的两端分别固定在相邻的框架层上,共同构成了一种跃层铰接式钢框架—支撑结构体系。

[0032] 需要说明的是,跃层铰接式钢框架结构体系本身提供一定的侧向刚度,加上该跃层铰接式钢框架结构体系的部分框架柱1间安装的支撑件4提供的抗侧力刚度,为抵抗水平荷载(包括风荷载和水平地震力)提供了两道受力防线,共同提高了跃层铰接式钢框架—支撑结构体系的承载力及侧向刚度。

[0033] 如图4所示,钢框架结构体系的某一跨框架中从下到上的每个刚接框架层和每个铰接框架层中均安装有支撑件4,并且,安装有支撑件4的框架层中的梁与柱刚性连接。如图5所示的支撑件4为立面设置的支撑结构在平面上的投影,由支撑件4连接的铰接梁3或刚接梁(图中未示出)的两端分别与框架柱1通过刚接节点100固定。

[0034] 进一步地,支撑件4为按压杆、拉杆或屈曲约束支撑构件等多种形式。各种支撑件的效果各有优劣,在实际应用中,支撑件4的类型的选择与钢结构的抗震等级、层高、柱距以及建筑的功能要求有关。并且,每个支撑件4的两端分别铰接在梁或柱上,铰接的好处是便于安装,且不会过多地削弱跃层铰接式钢框架结构体系的抗侧移的能力。

[0035] 进一步地,按建筑的户型需要及结构的要求,支撑件4在钢框架结构体系上的安装方式为中心支撑方式或偏心支撑方式。其中,中心支撑方式是指支撑件4的轴线与梁柱的节点相交,偏心支撑方式是指支撑件4的轴线与梁柱的轴线有一定的距离。例如,当屈曲约束支撑构件的两端分别铰接在刚接节点100上,即构成中心支撑的分布方式。

[0036] 需要说明的是,由于水平荷载的作用,钢框架的侧向变形为剪切型,即位于底部的框架层的位移较大,顶部的框架层的位移较小,而支撑件4的侧向变形为弯曲型,即位于底部的支撑的位移较小,顶部的支撑的位移较大。因此,由跃层铰接式钢框架和支撑件4共同作用形成的跃层铰接式钢框架—支撑结构体系,属于双重抗侧力的构造体系,可以显著减小该体系的底部和顶部框架的水平位移。并且,由于支撑件4仅承担水平荷载,当支撑件4屈曲或破坏后,不会影响建筑结构体系的承担竖向荷载的能力,不致危及建筑物的基本安全要求,是一种较理想的防破坏机制。

[0037] 本发明第三实施例是以第一实施例提供的跃层铰接式钢框架结构体系为基础的

衍生体系,与第一实施例不同的是,本实施例还包括若干剪力墙。通过在该跃层铰接式钢框架结构体系的竖直方向上连续设置若干剪力墙,形成了承载能力较大、平面布置又较灵活的跃层铰接式钢框架—剪力墙结构体系。

[0038] 如图6所示,为本发明第三实施例提供的跃层铰接式钢框架—剪力墙结构体系中的铰接框架层的平面示意图,剪力墙5按受力要求安装于铰接框架层的端部的两个正交主轴方向。同时,在刚接框架层的端部的两个正交主轴方向也安装有剪力墙,由于剪力墙的分布位置与铰接框架层中类似,此处省略其示意图。

[0039] 需要说明的是,如图6所示,铰接框架层端部的纵向、横向轴方向均按受力需求设置有剪力墙5。其中,钢框架主要承受垂直荷载,剪力墙5主要承受水平荷载,可作为抗风或抗震的墙体结构,以防止剪切结构被破坏。通过两种不同受力方式的构造协同工作,弥补了纯钢框架结构体系的侧面刚度的不足,使整个结构更加的稳固。

[0040] 需要说明的是,剪力墙5的安装位置可以不限于框架层的端部,尤其是当一榀钢框架的长度较大时,若剪力墙5集中布置于框架层的尽端,容易导致后期铺设的楼盖钢板开裂,因此可以在该跃层铰接式钢框架结构体系的侧面刚度分布不均匀的地方布置剪力墙5。以及,建筑的楼梯间、电梯间及竖向荷载较大的区域,也可以相应设置剪力墙5增加刚度。

[0041] 进一步地,剪力墙5为钢板剪力墙,通过焊接或栓接的方式与周围的梁和柱连接固定。如图6所示的铰接框架层中,剪力墙5安装在铰接梁3与框架柱1之间。并且,还可以设置横向和竖向加劲肋(图中未示出)以增强节点域。因此,该钢板剪力墙以内嵌钢板和竖向边缘构件(立柱或竖向加劲肋)、水平边缘构件(横梁或水平加劲肋)作为主要的抗侧力单元,具有较大的弹性初始刚度、良好的塑形能力及稳定的滞回特性。在本实施例中,选用钢板剪力墙有利于减轻该跃层铰接式钢框架—剪力墙结构体系的整体重量,提高安全系数,但可以理解的是,还可以选用现浇的钢筋混凝土墙,或者,由工厂预制的钢筋混凝土剪力墙,发运到施工现场后再使用高强螺栓现场装配,形成承载能力更大的剪力墙结构。

[0042] 在上述实施例中,对各个实施例的描述都各有侧重,某个实施例中未详述的部分,可以参见其它实施例的相关描述。

[0043] 以上为对本发明实施例所提供的钢框架结构体系,以及由该钢框架结构体系衍生的钢框架—支撑结构体系和钢框架—剪力墙结构体系的描述,对于本领域的技术人员,依据本发明实施例的思想,在具体实施方式及应用范围上均会有改变之处,综上,本说明书内容不应理解为对本发明的限制。

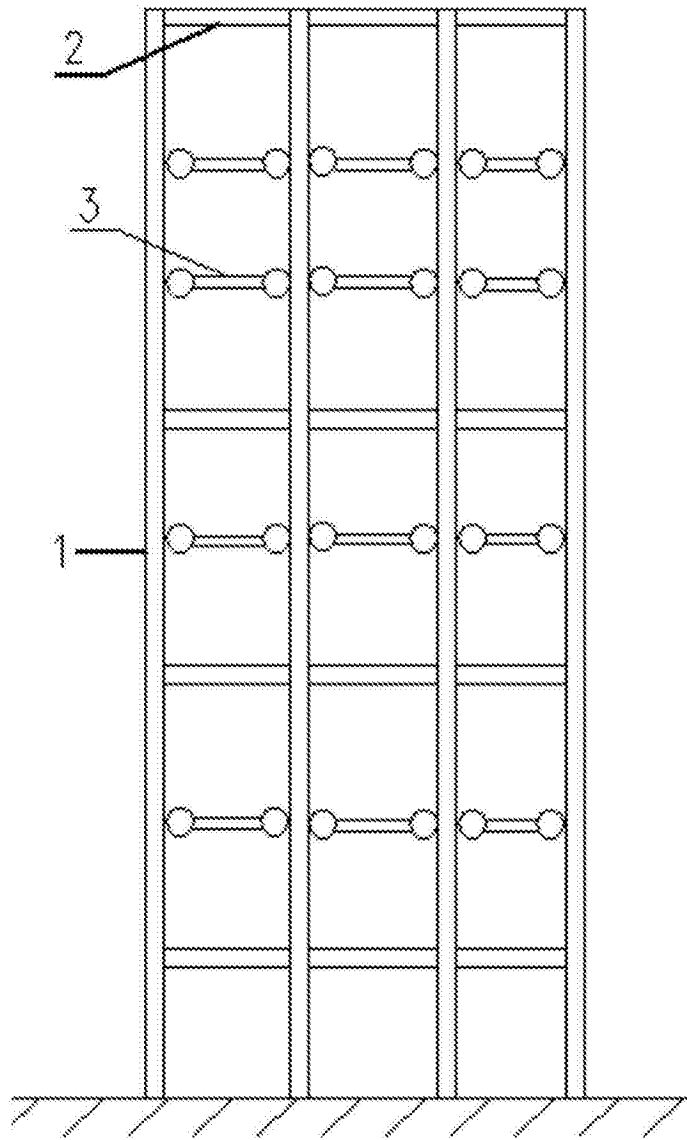


图1

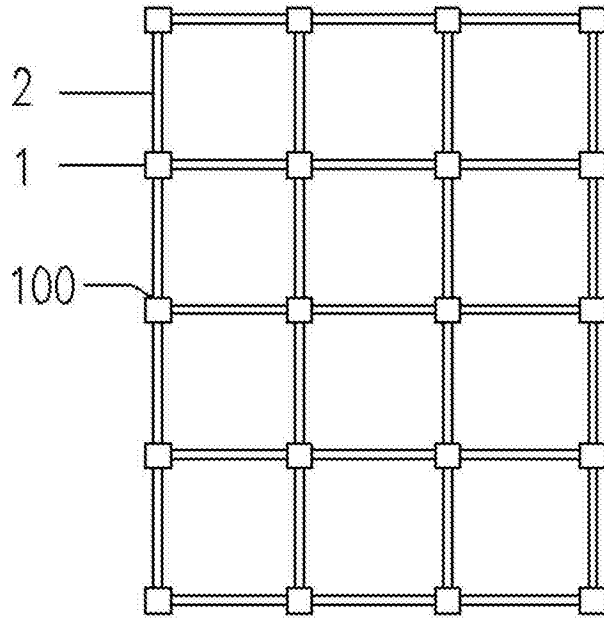


图2

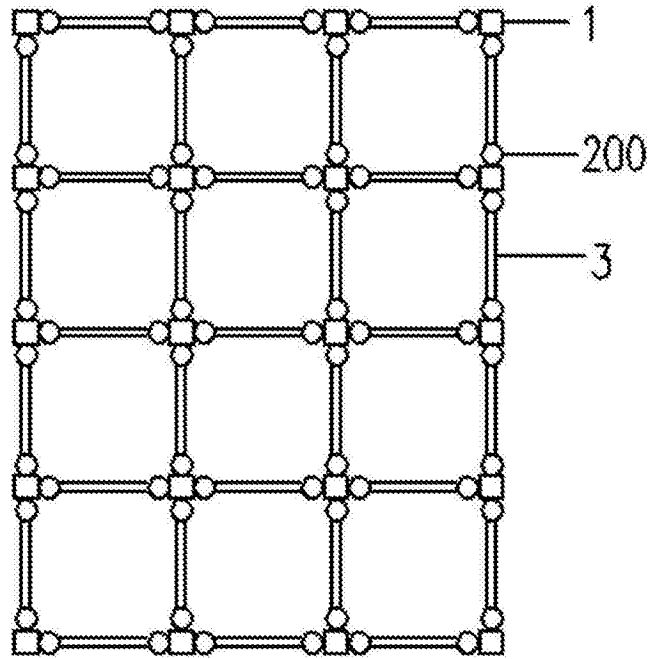


图3



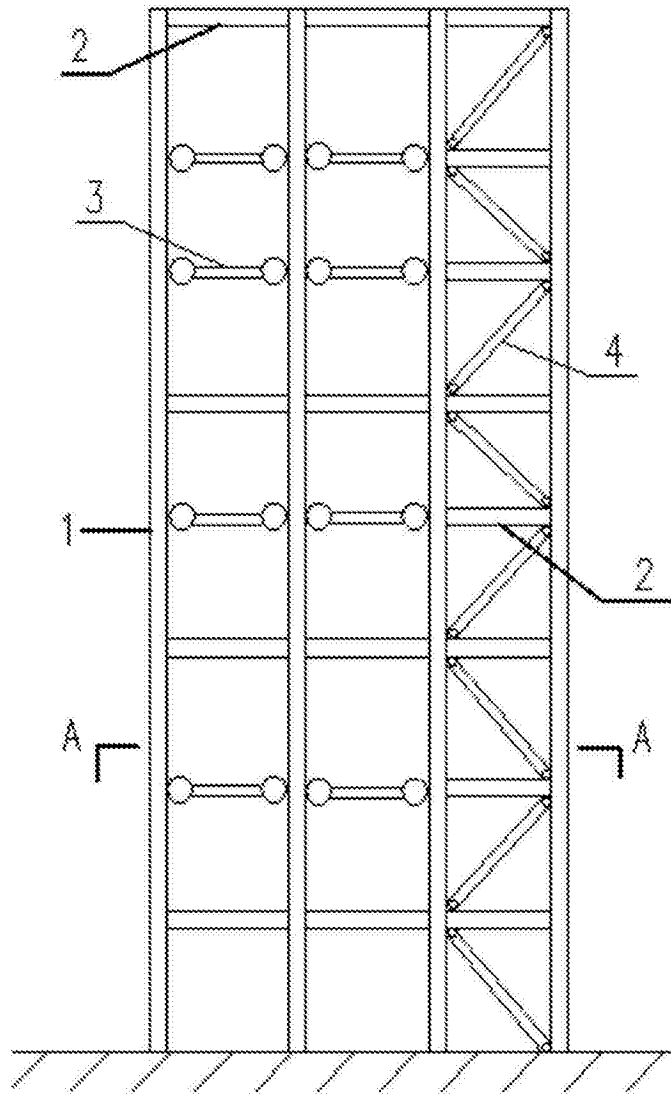


图4

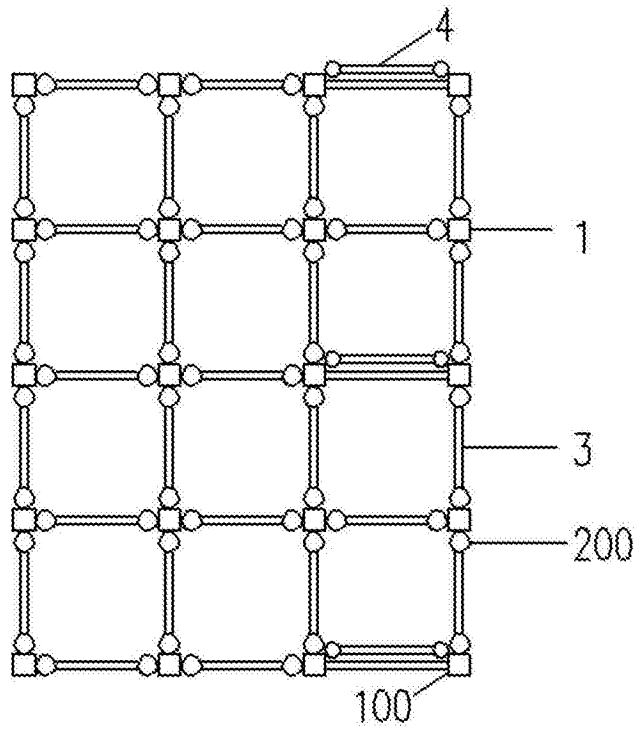


图5

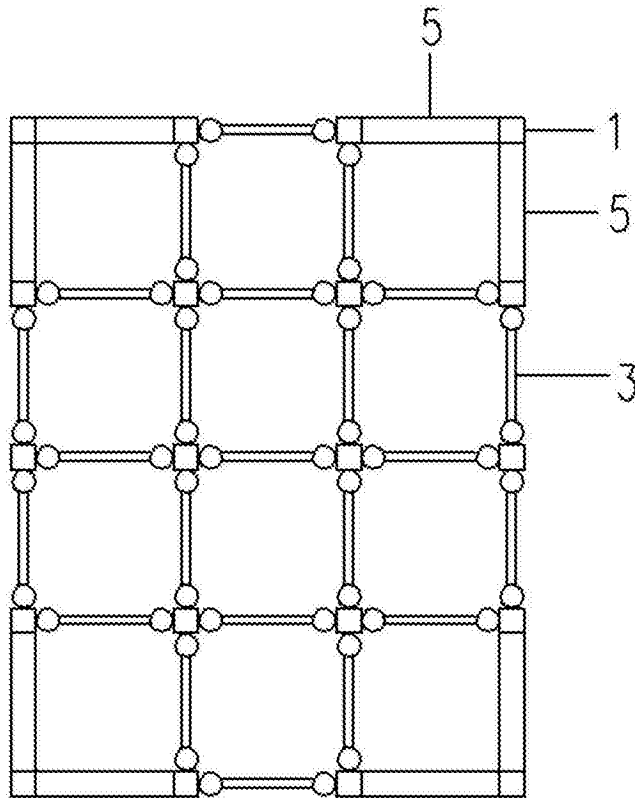


图6